

GEOF
1004
1937

GIORNALE DI SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE

PALERMO

VOL. XXXIX, 1937 (XVI)

MEMORIA N. 8.

LIVIO TREVISAN e ENRICO DI NAPOLI

TIRRENIANO, SICILIANO E CALABRIANO NELLA SICILIA
SUD-OCCIDENTALE

NOTE DI STRATIGRAFIA, PALEONTOLOGIA E MORFOLOGIA

PREFAZIONE

Fra le aree delle quali il Presidente dell'Azienda Generale Italiana Petroli, S. E. il prof. PUPPINI, mi aveva dato incarico di provvedere alla revisione o allo studio *ex novo* in riferimento al problema geopetrolifero della Sicilia, era compresa nel programma dell'anno scorso anche una parte della zona del Trapanese, che si estende tra Partanna e Mazara del Vallo e precisamente il settore Castelvetro-Mazara-Contrada Rampingallo.

Dopo una ricognizione della zona, che nelle linee generali già conoscevo per precedenti studi, ho affidato al mio assistente prof. TREVISAN il rilevamento geologico dettagliato del settore medesimo.

Per lo scopo fu necessario anzitutto procedere a una revisione della serie stratigrafica, e per dare a questa revisione un'adeguata base paleontologica si dovettero estendere le ricerche anche a zone adiacenti.

Queste ricerche che il TREVISAN compì in compagnia del dott. DI NAPOLI ALLIATA, non soltanto servirono ottimamente allo scopo, ma portarono anche a risultati d'interesse puramente scientifico che meritano d'essere resi noti e documentati, portando essi un contributo notevole alla migliore conoscenza dei terreni neogenici e pleistocenici della Sicilia sud-occidentale, anche in rapporto alla carta geologica esistente, che viene così in alcune parti modificata e aggiornata.

Siamo pertanto grati a S. E. il Presidente dell'A.G.I.P. che ne ha acconsentito la pubblicazione.

Palermo, Istituto di Geologia della R. Università.

RAMIRO FABIANI

RIASSUNTO

Si segnala il ritrovamento di un lembo di Tirreniano presso Mazara del Vallo in provincia di Trapani (il primo nella costa meridionale della Sicilia). Riassunte poi le attuali conoscenze sul Siciliano e sul Calabriano nella zona in esame, risulta che non erano noti giacimenti fossiliferi del Piano Siciliano un po' abbondanti in tutta la fascia costiera meridionale dell'isola, e si segnalano due nuove località fossilifere riferibili con certezza al Siciliano. Particolarmente ricca quella del fiume Belice, che fornì un centinaio di specie di Molluschi e oltre un centinaio di specie di Foraminiferi. Si danno gli elenchi critici dei fossili; ne risulta la necessità di ammettere una migrazione verticale verso l'alto delle faune di Molluschi e di Foraminiferi del Siciliano.

Seguono indicazioni stratigrafiche e notizie sull'estensione e sulla giacitura del Siciliano e del Calabriano, quest'ultimo assai esteso e trasgressivo su un complesso di terreni corrugati, dal Tortoniano al Piacenziano.

L'ultimo paragrafo riassume i caratteri morfologici di ciascuno dei tre piani. Alcune particolarità sono in rapporto a fenomeni carsici nei gessi miocenici.

Segnalazione del Tirreniano nei dintorni di Mazara del Vallo (Trapani).

Nella zona costiera meridionale e nell'estremità occidentale della Sicilia non fu segnalata mai la presenza di formazioni riferibili al Tirreniano.

Alcune osservazioni morfologiche, come verrà accennato nell'ultimo paragrafo, mi indussero a sospettarne l'esistenza almeno lungo il tratto della costa tra Mazara del Vallo e la foce del fiume Delia. Quivi esiste una formazione di tufo calcareo che per l'aspetto si confonde col tufo calcareo del Calabriano su cui giace con discordanza a mantello (*en contre-bas*). Nelle immediate vicinanze della foce del fiume Delia, dove la

facies diventa più grossolana e spesso conglomeratica, ho potuto osservare, oltre a scarsissime forme fossili riferibili a specie banali, qualche resto assai mal conservato ma tuttavia riconoscibile di *Strombus bubonius* Lam., che del piano Tirreniano è la specie più tipica.

La facies, strettamente litorale, è molto simile a quella della classica località di Sferracavallo presso Palermo, dove i sedimenti sono costituiti da alternanze di tufo calcareo spugnoso quasi privo di fossili con strati e lenti conglomeratiche contenenti fossili. In entrambe le località gli elementi del conglomerato sono di origine fluviale, essendo in connessione con i fiumi che ivi sfociavano.

Sguardo alle conoscenze sul Siciliano e Calabriano della zona tra Mazara e Sciacca.

Le prime conoscenze sulla stratigrafia delle formazioni marine più recenti nella Sicilia sud-occidentale risalgono al tempo del rilevamento della carta geologica del R. Ufficio, e quindi a oltre mezzo secolo fa.

In detta carta (foglio 265, Mazara del Vallo), la spianata dolcemente degradante a sud e a est su cui sorgono Campobello di Mazara, Castelvetrano e Partanna è attribuita al Pliocene superiore, mentre la larga striscia pianeggiante più vicina alla costa, fino ad un'altitudine di 80 metri sul mare, è indicata come Quaternario marino. Le sezioni naturali dei fiumi Modione e Belice (che sboccano presso Selinunte) mettono a nudo una formazione di argille azzurre riferite al Pliocene medio, e su queste si stenderebbe un sottile velo di Quaternario marino trasgressivo.

Nel 1889 il DI STEFANO, in uno studio sul Pliocene e Pleistocene di Sciacca (1) prese per la prima volta in considerazione le faune fossili contenute in tali terreni allo scopo di indagarne la stratigrafia (*).

(*) Per la verità qualche conoscenza paleontologica già esisteva: il PHILIPPI, nella sua *Enumeratio Molluscorum Siciliae* (1^o vol. 1836) dava un elenco di fossili raccolti « *prope Sciaccam* » e nel volume 2^o della stessa opera (1844) ne dava il catalogo definitivo di 65 specie. Tale complesso di fossili fu interpretato come *Pliocene recente* dal SEGUENZA (2) e come *Postpliocene* dal DE STEFANI nel 1876 (Boll. R. Comit. Geol. Italia 1876). Ma tali notizie hanno solo valore storico, non potendosi dare valore stratigrafico a fossili non studiati in rapporto ai terreni di provenienza.

In tale studio il DI STEFANO, che esaminò separatamente i fossili secondo i vari livelli, distinse in modo preciso una fauna piuttosto abbondante, che attribuì al Postpliocene, parallelizzandola agli strati di Monte Mario (Roma) e di Vallebaja (Livorno). Gli strati a questi sovrastanti, assai più poveri di fossili, ne sono la diretta continuazione stratigrafica, e rappresentano verosimilmente, secondo anche l'opinione del GIGNOUX (3), il Calabriano superiore. Il Siciliano sembra rappresentato nella zona di Sciacca da una spianata elevata 70-80 metri sul mare, costituita di conglomerati a *Ostrea edulis* e *Pectunculus* (Torre di Mahauda e Piano del Fossillo). È difficile però desumere il limite di tale formazione, tanto più che il DI STEFANO afferma che tali strati sono elevati altrove 136 metri sul mare e giungono fin presso a Colamonaci a 305 metri. Occorrerebbe una revisione sul terreno con le moderne cognizioni stratigrafiche.

Il GIGNOUX, nella fondamentale notissima opera sulle formazioni marine plioceniche e quaternarie dell'Italia meridionale e della Sicilia, non trattò in particolare della zona in questione. Si limitò per la zona di Sciacca a interpretare secondo i suoi nuovi concetti stratigrafici il citato lavoro del DI STEFANO. Così poté stabilire che nella zona di Sciacca è notevolmente sviluppato il Calabriano, caratterizzato da una fauna discretamente ricca nella parte inferiore, più povera nella superiore. Il Siciliano invece, cioè il terrazzo di 70-80 metri si può distinguere soltanto per criterio stratigrafico, essendo tutte banali le pochissime forme fossili ivi trovate.

Per la zona tra Sciacca e Marsala il GIGNOUX afferma che lo studio del Quaternario è particolarmente ingrato per la rarità di sezioni e per la monotonia delle facies. Afferma doversi attribuire al Pliocene superiore (cioè al Calabriano) le vaste spianate costituite da tufi calcarei e inoltre « il est impossible (pag. 172, 173) de mettre une limite entre le Pliocène supérieur et le Quaternaire, qui existe certainement aussi le long de la côte ». Cita poi il criterio seguito dai rilevatori delle carte del R. Ufficio Geologico, che attribuirono al Siciliano (Quaternario infer.) le spianate costiere fino a 80 metri sul mare. Riconferma l'apparire delle argille plioceniche nel taglio del fiume Modione. Altri brevissimi cenni si trovano a pag. 216.

In tempi assai recenti il prof. F. CIPOLLA, in un breve studio sulla zona prossima a Mazara del Vallo (4), raccolse a SO. del Timpone Maranzano (NE di Mazara) alcuni fossili che attribuì al Quaternario inferiore.

È noto che non tutti gli studiosi sono d'accordo sul significato di « Quaternario inferiore ». Il Calabriano infatti da alcuni è considerato Pliocene superiore, da altri come la base del Quaternario. Il prof. CIPOLLA lo considera nel secondo modo, però non accettando i piani proposti dal GIGNOUX, lo chiama Siciliano, attribuendo ancora a questo termine l'antico significato, che comprendeva l'attuale Siciliano e Calabriano insieme. Tuttavia nella lista dei fossili citati dal prof. CIPOLLA come provenienti dal Timpone Maranzano, accanto a forme banali appaiono *Cyprina islandica* e *Turritella tornata*. La prima specie appare nel Mediterraneo all'inizio del Calabriano; la seconda scompare alla fine di esso. Si tratta dunque proprio di Calabriano.

*
* *

Ho esposto succintamente alcuni risultati dei lavori finora apparsi sull'argomento per far conoscere lo stato attuale delle conoscenze. Si osserva subito che la presenza del piano Siciliano nella zona in esame è stata finora soltanto dedotta da considerazioni stratigrafiche. Il fatto anzi è generale per tutta la Sicilia meridionale, dove non fu mai trovata una fauna del Siciliano un po' abbondante.

Nuovi giacimenti fossiliferi del piano siciliano

1. — Presso il fiume Belice.

La strada carrozzabile, che collega Campobello di Mazara con Menfi e Sciacca, tenendosi parallela alla costa alla distanza di qualche chilometro, attraversa le incisioni dei fiumi Modione e Belice. Scendendo il lato destro della valle del Belice la strada taglia dapprima una formazione argillosa, e, poco dopo la maggiore svolta, mette a nudo un banco di detriti calcarei organogeni sabbiosi assai fossilifero. Il banco si continua a nord in un dirupo sotto la Casa Catarinicchia (Foglio 276 dell'Istituto Geogr. Militare, Tavoletta Valle Belice). Il banco fossilifero ha spessore di circa metri 2,50 ed è intercalato a una formazione argillosa assai più scarsa di fossili.

L'intercalazione più fossilifera è denudata per una lunghezza di oltre 250 metri; le conchiglie sono in ottimo stato di conservazione e si estraggono con grande facilità.

Ecco ora l'elenco delle forme raccolte. Le specie banali saranno semplicemente nominate. Brevissime osservazioni seguiranno invece ciascuna delle specie o varietà interessanti per il significato stratigrafico o batimetrico.

ECHINODERMI

Psammechinus astensis Sism.

MOLLUSCHI

LAMELLIBRANCHI

Pycnodonta cochlear Poli.

Anomia ephippium L. var. *Hörnesi* For.

» » L. var. *aspera* Phil.

Pecten jacobaeus L.

Chlamys varia L.

» *multistriata* Poli.

» (*Aequipecten*) *opercularis* L.

» *clarata* (= *inflexa*) Poli.

» *flexuosa* Poli var. *pyxoidea* Loc.

Mytilus galloprovincialis Lam.

» » » var. *herculea* Monterosato. A differenza degli attuali *M. galloprovincialis* e *edulis*, allo stato fossile si trovano associati anche a faune piuttosto profonde; le forme più grandi (var. *herculea*) denotano ambiente detritico grossolano.

Arca tetragona Poli.

Arca (*Anadara*) *diluvii* Lam.

Pectunculus (*Axinea*) *glycymeris* L. Specie attualmente atlantica.

» » *pilosus* L.

Nucula placentina Lam. Specie estinta. Ritenuta in regressione nel Siciliano. Invece è assai abbondante, ma limitatamente alla facies argillosa.

Nucula nucleus L. (tipo) (rara).

» » var. *radiata* Forbes (assai più frequente del tipo).

Leda fragilis Chemn. var. *consanguinea* Bell. Questa varietà era ritenuta estinta col Calabriano.

Astarte fusca Poli.

» *sulcata* Da Costa.

Cardium echinatum L.

» » L. var. *Deshayesi* Payr. Specie attualmente rara nel Mediterraneo, dove ebbe la massima diffusione nel Siciliano.

» » var. *mucronata* Poli. Nel giacimento è la più frequente. Ha lo stesso significato della precedente varietà.

» » var. *propexa* Monter. Varietà caratteristica del Siciliano.

» *erinaceum* Lam.

» (*Laevicardium*) *oblongum* Chemn.

» (*Parvicardium*) *papillosum* Poli.

» » » var. *dertonensis* Micht. Più frequente la varietà del tipo. Esempolari relativamente molto grandi, fino a 27 mm. di larghezza e 25 di altezza (= var. *transversa* Cer.-Ir.).

Cyprina islandica L. Caratteristica forma settentrionale immigrata dal nord.

Isocardia cor. L.

Meretrix (Callista) chione L.

» (*Pitar*) *rudis* Poli.

Dosinia exoleta L. Frequente la varietà di grandi dimensioni con altezza superiore anche a 50 mm.

» *lupinus* Poli var. *ficaratiensis* Gign. Abbondante. Forma ad affinità atlantiche, che assume sviluppo numerico e dimensioni maggiori nel Siciliano, specialmente nelle facies un poco profonde.

Venus (Ventricola) verrucosa L. (frequente specialmente la var. *transversa* BDD.)

» » *casina* L.

» » *casina* L. var. *Aradasi* BDD. Predomina sul tipo e indica facies di sabbie fine.

» (*Clausinella*) *fasciata* Da Costa.

» (*Timoclea*) *ovata* Penn.

Gouldia minima Montagu.

Tapes rhomboides Penn. var. *major* BDD. Attualmente abbondante nell'Atlantico, in via di estinzione nel Mediterraneo.

» (*Pullastra*) *aureus* Gmel. var. *major* BDD. Specie di origine atlantica; rarissima fino al Calabriano, nel Mediterraneo comincia nel Siciliano a esser frequente.

Tapes (Pullastra) aureus Gmel. var. *pulchella* Lam.

Diplodonta rotundata Montagn. Nel giacimento abbondantissima, attualmente è in via di decrescenza nel Mediterraneo.

Donax venustus Poli.

Psammobia faeroeensis Chemn.

Solenocurtus candidus Ren.

» (*Azor*) *antiquatus* Pult.

Ensis ensis L. var. *minor* Réquieu.

Maetra (Spisula) subtruncata Da Costa.

Lutraria lutraria L.

Corbula gibba Olivi.

Lucina (Dentilucina) borealis L.

Tellina (Tellinula) incarnata L.

Tellina (Peronaea) planata L.

Tellina (Arcopagia) crassa Penn. var. *plioitalica* Sacco.

Nel giacimento è piuttosto abbondante. Diffusione: Astiano e Piacenziano, vivente nell'Atlantico e nei mari nordici. Secondo GIGNOUX nel Mediterraneo comincia a diventare rara nel Calabriano (Monte Corvo e Agrigento). È rarissima a Monte Mario (CERULLI-IRELLI). Nel Siciliano di Palermo è segnalata soltanto alle falde del M. Pellegrino (MONTEROSATO). Manca a Ficarazzi.

Tellina (Macoma) perfrigida de Greg. Forma settentrionale immigrata dal nord ed emigrata dal nord (è affine ad attuali forme atlantiche). Fu trovata finora nel Calabriano della Terra d'Otranto e nel Siciliano di Palermo. È da notarsi che questa specie, poco diffusa e dovunque scarsa, è in questo giacimento abbondantissima (45 valve raccolte in brevissimo tempo).

SCAFOPODI

Dentalium (Antale) vulgare Da Costa.

» (*Fissidentalium*) *rectum* L. Specie scomparsa dai nostri mari.

GASTEROPODI

Scaphander lignarius L.

Daphnella (Bellardiella) stria Calc.

Marginella sp. ind.

Mitra turricula Jan. Un solo esemplare; corrispondente perfettamente alle figure e alla descrizione date dal CERULLI-IRELLI, e, come l'unico esemplare studiato dall'autore stesso (proveniente da Monte Mario), per la convessità degli anfratti è intermedia tra *M. Turricula* e *M. atava*, forme che probabilmente (CERULLI-IRELLI e GIGNOUX) non sono altro che varietà di una stessa specie. Poco frequente anche nell'Astiano e Piacenziano e attualmente estinta, fu trovata finora soltanto fino al Calabriano infer. (Monte Mario). Si segnala per la prima volta nel Siciliano.

Fusus rostratus Olivi.

Chrysodomus sinistrorsus Desh. Specie vivente nell'Atlantico; visse nel Mediterraneo soltanto nel Calabriano e nel Siciliano. Facies profonda.

Nassa mutabilis L.

- » (*Hinia*) *musiva* Broc. mut. *crassesculpta* Brugn. Mutazione estinta caratteristica del Calabriano e Siciliano.
- » (*Niotha*) *clathrata* Born. mut. *ficaratiensis* Monter. Mutazione estinta caratteristica del Calabriano e Siciliano.
- » (*Uzita*) *limata* Chemn. Attualmente non vive al di sopra di 70 metri di profondità.
- » (*Amycla*) *semistriata* Broc. var. *Edwardsi* Fischer. La predominanza esclusiva o quasi di questa varietà è tipica del Siciliano.

Triton (*Lampusia*) *corrugatum* Lam.

Cassidaria echinophora L.

Cypraea (*Trivia*) *europaea* Montagu.

Chenopus pespelecani L.

Cerithium (*Ptychocerithium*) *vulgatum* L. var. *alucastra* Brocchi.

Bittium reticulatum Da Costa.

Cerithiopsis tubercularis Montagu.

Turritella (*Haustator*) *biplicata* Brocchi (intesa nel senso attribuito a questa forma da CERULLI-IRELLI). Abbondantissima, con varietà collegate tra loro da passaggi graduali. Dimensioni fino a 82 mm.

- » *tricarinata* Br. var. *plioreceus* Monter. Varietà caratteristica del Calabriano e Siciliano.

Solarium (*Torinia*) *obtusum* Bronn. Sembra non essere mai stato segnalato nel Siciliano.

Calyptraea chinensis L.

- Natica* (*Nacca*) *millepunctata* Lam.
» (*Naticina*) *fusca* Blainv.
» (*Payraudeautia*) *intricata* Donovan.
Scala (*Clathrus*) *communis* Lam.
Astraliium (*Bolma*) *rugosum* L.
Trochus (*Magoforskalia*) *magus* L. (*).
» » » var. *filiformis* De Rayn.
Trochus (*Forskalia*) *fanulum* Gmel.
» (*Zizyphinus*) *miliaris* Brocchi.
» » *zizyphinus* L. var. *dilatata* Monts.
» (*Jujubinus*) *exasperatus* Penn.
» » *striatus* L.
Trochus sp.

Considerazioni sulla fauna di Molluschi.

L'esame delle specie caratteristiche porta alla conclusione che si tratta del Piano Siciliano. Come si vedrà in seguito le condizioni stratigrafiche confermano questo riferimento.

È dunque la prima fauna del Siciliano ricca segnalata nella zona meridionale dell'Isola.

Alle specie elencate altre se ne potranno indubbiamente aggiungere eseguendo ulteriori raccolte di materiale.

Osservo subito che non tutti i fossili elencati provengono dal livello calcareo sabbioso fossilifero nominato, ma alcuni dalle argille azzurrastre

(*) Ho adottato come nome sottogenerico *Magoforskalia* basandomi sul recentissimo studio di G. COEN « *Del solco spirale soprasaturale nella *Gibbula magus* L. e del genere *Forskalia* H. e A. Adams.* (Mem. dell'Istituto Geo-paleontologico della R. Università di Catania, 1937. n. 5).

Il tipo di *Magoforskalia* Coen è appunto la specie in questione. Poichè si presenta l'opportunità, osservo che in uno specialmente degli esemplari che ho raccolto si osserva in modo nettissimo il solco spirale soprasaturale messo in evidenza dal COEN. Come nome genetico mantengo *Trochus* anzichè *Gibbula* poichè sempre preferisco, per maggiore semplicità e chiarezza considerare il genere in senso lato e comprensivo piuttosto che ridurlo a significato ristretto.

sottostanti. Tali ad esempio la maggior parte degli esemplari di *Arca* (*Anadara*) *diluvii* Lam., la maggior parte delle *Nuculae*; tutti gli esemplari di *Nucula placentina* Lam.; *Leda fragilis* var. *consanguinea* Bell., l'unico esemplare di *Isocardia cor* L.; tutti gli individui di *Dentalium* (*Fissidentalium*) *rectum* e l'unico di *D. (Antale) vulgare*; e inoltre gran parte dei Gasteropodi: *Scaphander lignarius*, *Mitra turricula*, *Fusus rostratus*, *Chrysodomus sinistrorsus*, quasi tutte le *Nassae*, *Cassidaria echinophora*, *Che-nopus pespelecani*, le tre specie del gen. *Natica*.

Come ho detto il giacimento principale è costituito da una fascia calcareo-detritica con argille plastiche al letto e al tetto. Questa condizione richiama subito per analogia i classici giacimenti coevi di Acqua dei Corsari presso Palermo (detti di Ficarazzi), che constano pure di una fascia organogena calcareo-sabbiosa intercalata fra argille più o meno fossilifere.

A questo proposito è opportuno ricordare sommariamente i risultati a cui giunse recentemente la dott. E. TAMAJO in un recente accurato studio di un nuovo giacimento fossilifero di Acqua dei Corsari. Studiate separatamente le faune dei vari livelli risultò che la fauna delle argille azzurre immediatamente sottoposte al banco organogeno e che rappresenta la facies più profonda del piano Siciliano finora conosciuta, conserva ancora qualche forma ritenuta estinta con la fine del Calabriano.

Queste osservazioni vengono confermate anche nel nuovo giacimento del Belice; quivi, nelle argille sottostanti al banco organogeno, cioè in condizioni di giacitura e di ambiente batimetrico perfettamente analoghe a quelle di Acqua dei Corsari, ho riscontrato la presenza di alcuni esemplari di *Leda fragilis* var. *consanguinea*, varietà ritenuta estinta prima del Siciliano; *Nucula placentina* è abbondantissima, e non in regressione. Queste lievi rettifiche sono dovute, come già osservò la dott. TAMAJO, alla facies relativamente profonda e argillosa del sedimento, che corrisponde all'*habitat* di queste specie. È naturale che altrove, dove i sedimenti corrispondono a facies più littorali, tali osservazioni non possano mai essere state compiute. Viene ora segnalata per la prima volta nel Siciliano *Mitra turricula* Jan., specie pliocenica, già divenuta rarissima nel Calabriano. Lo stato di conservazione ottimo sembra escludere l'ipotesi che si tratti di un esemplare rimaneggiato.

Un'impronta particolare è data a questo giacimento dalla frequenza

di *Tellina (Arcopagia) crassa* Penn. var. *plioitalica* Sacco e *Tellina (Macoma) perfrigida* De Greg., specie altrove sempre rare.

L'ambiente batimetrico dei sedimenti fossiliferi è pure assai simile a quello di Acqua dei Corsari; valutato secondo i dati dell'habitat attuale delle specie viventi indicherebbe profondità da 70 a 100 metri. Basti citare la presenza della *Nassa (Uzita) limata* Chemn. il cui habitat attuale è sempre più profondo di 70 metri. Viceversa, altre considerazioni, che farò più sotto, inducono a ritenere che la profondità fu sensibilmente minore (forse non oltre 40 metri). Evidentemente, essendo, come generalmente si ritiene, allora la temperatura media delle acque del Mediterraneo più bassa, i molluschi portarono il loro habitat più prossimo alla superficie, per compensare la diminuzione di temperatura.

FORAMINIFERI

Sui Foraminiferi del Siciliano esistono poche ed incerte notizie.

SEGUENZA (20) nel suo lavoro sulle formazioni terziarie di Reggio Calabria riporta tra i fossili del Siciliano alcune liste di Foraminiferi. Però, non si è perfettamente sicuri, da quanto scrive, se le località da cui provengono debbano realmente attribuirsi al Siciliano, come lo si intende attualmente, o piuttosto, come è più probabile, al Calabriano, perciò in una mia nota sul giacimento di Acqua dei Corsari, accennavo all'opportunità dello studio di faune che fossero di certa ed indiscussa posizione stratigrafica (7).

Nel giacimento in esame l'appartenenza al Siciliano risulta indubbia.

Ho preso in considerazione separatamente i Foraminiferi provenienti dalla fascia superiore detritico-organogena e dalle argille azzurrastre.

Nella determinazione delle specie ho adottato la nuova classificazione di JOS. CUSHMAN (6).

FORAMINIFERI DELLA FASCIA DETRITICO-ORGANOGENA

(*Tufi calcarei*).

La fascia detritico-organogena è costituita da un impasto di materiale prevalentemente organogeno, con frammenti di Molluschi, Briozoi. I Foraminiferi vi sono piuttosto abbondanti. Ho potuto determinare finora le seguenti forme:

Textulariidae

Textularia agglutinans d'Orb.

Textularia gramen d'Orb.

Textularia trochus d'Orb.

Bigerina nodosaria d'Orb.

Miliolidae

Quinqueloculina seminula Linneo.

Quinqueloculina costata d'Orb.

Quinqueloculina quadrilateralis d'Orb. Questa specie è stata trovata da D'ORBIGNY nelle acque circostanti all'isola di Cuba.

La Prof. MARTINOTTI (16) che l'ha in seguito ritrovata nella spiaggia di Tripoli, ne ha studiato, mediante sezioni, i caratteri interni. Dalla sua descrizione riporto i caratteri più salienti: « le prime loggie sono circolari, le seguenti assumono forma quadrangolare con due carene agli angoli esterni, con il dorso piano o leggermente curvo. La pareti sono sottili con qualche incrostazione di sabbia. Il guscio è bianco con superficie scabra ».

Nei miei esemplari si rivelano agevolmente ad ingrandimenti piuttosto forti numerosi granelli di sabbia incrostati. La bocca è quasi triangolare con un dente corto e semplice.

Quinqueloculina bicornis Walk. e Jac. (fig. 5 a, 5 b).

Si ritrovano numerosi esemplari di questa specie. Molti hanno marcatamente sviluppati e rialzati i margini periferici in modo da dare alla specie il suo aspetto caratteristico. Ho ritrovato inoltre esemplari i quali hanno l'aspetto e la forma di *Adelosina*, che ormai viene considerato come uno stadio giovanile megalosferico di *Quinqueloculina*, presentanti lungo il margine periferico due carene simili a quelle caratteristiche della *Q. bicornis*. Presentano inoltre, specialmente in vicinanza della bocca, delle ben nette striature. Ritengo pertanto doversi considerare gli esemplari in questione come individui megalosferici della *Q. bicornis*.

Quinqueloculina contorta d'Orb.

Quinqueloculina pulchella d'Orb.

Miliolinella oblonga Mont.

Miliolinella circularis Born.

La forma semicircolare della bocca su cui viene ad appoggiarsi, a guisa di opercolo, una sottile espansione egualmente semicircolare, mi inducono ad attribuire, secondo la classificazione di J. CUSHMAN, questa specie, descritta e considerata come *Miliolina*, *Triloculina*, *Quinqueloculina*, al genere *Miliolinella*.

Miliolinella circularis var. *sublineata* Brady (fig. 1).

In tutto simile per la forma al tipo, dal quale si differenzia per avere delle strie longitudinali sottili e spesso interrotte. Questa varietà è interessante perchè non mi risulta sia stata mai ritrovata fossile. Non sembra viva attualmente nel Mediterraneo.

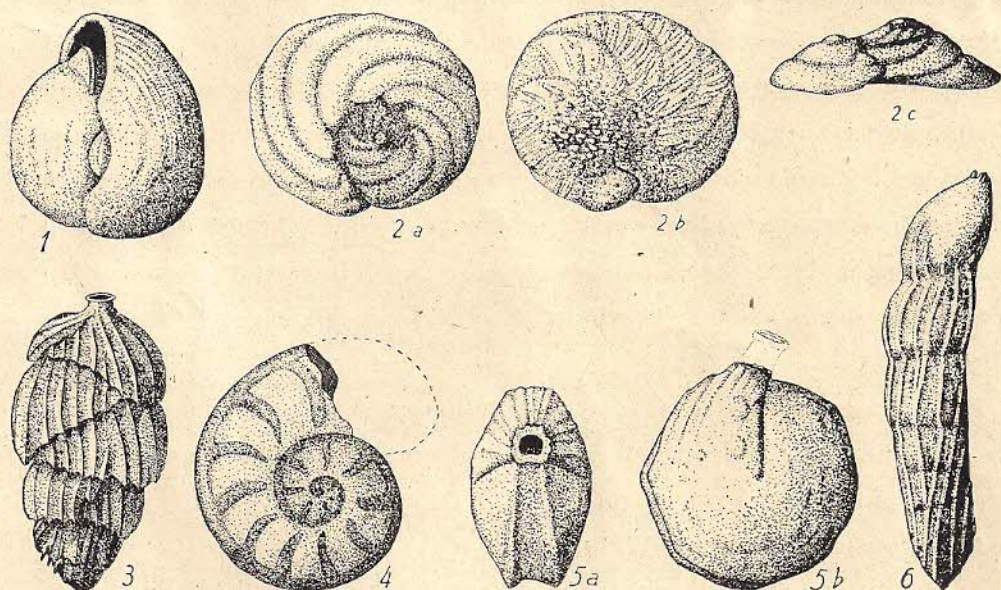


Figure 1 — 6. — FORAMINIFERI DEL GIACIMENTO DEL BELICE (SICILIANO).

(dis. L. Trevisan)

Fig. 1. — *Miliolinella circularis* var. *sublineata* Brady. Questa varietà si differenzia dal tipo per avere delle sottili strie longitudinali. Non mi risulta sia stata mai prima d'ora trovata fossile. Non vive attualmente nel Mediterraneo.

Fig. 2. — *Discorbis opercularis* d'Orb. Questa specie attualmente non vive nel Mediterraneo. Non mi risulta sia stata mai trovata fossile. *a* = vista dalla faccia superiore; *b* = dalla faccia inferiore; *c* = di profilo.

Fig. 3. — *Uvigerina mediterranea* Hofker. Questa specie è stata spesso confusa con la *Uvigerina pigmea* d'Orb. Se ne differenzia per avere le costole più robuste e che si continuano anche nelle ultime camere. Il collo è inoltre più corto e posto più centralmente.

Fig. 4. — *Anomalina baltica* Schröder. Questa specie vive attualmente nel Mediterraneo in profondità (250 m.) In genere preferisce i mari freddi. Non mi risulta sia stata mai trovata fossile.

Fig. 5. — *Quinqueloculina bicornis* Walk. e Jac. Gli esemplari hanno la forma di *Adelosina* (oggi considerata come forma macrosferica di *Quinqueloculina*). Le due carene lungo il margine periferico e le striature, specialmente marcate presso la bocca, mi inducono a considerarli come individui megalosferici della *Quinqueloculina bicornis*. *a* = vista di fronte; *b* = vista lateralmente.

Fig. 6. — *Marginulina costata* Batsch.

Spiroloculina limbata d'Orb.

Gli esemplari molto numerosi sono del tutto simili a quelli illustrati

da BRADY col nome di *Sp. limbata* d'Orb. Si ritrovano le due forme micro e macrosferiche. Queste ultime sono però più abbondanti.

Sigmoilina celata Costa. Un solo esemplare.

Sigmoilina subrotunda Mont.

Gli esemplari sono piuttosto scarsi. La disposizione delle camere, messa in evidenza, mediante sezioni, dalla MARTINOTTI, fa rientrare questa specie nel genere *Sigmoilina*. Si riscontra un'apertura grande, semicircolare, disposta lateralmente, munita di un lungo dente. Questi caratteri, oltre la forma più globosa ed irregolare, la fanno distinguere dalla *Milolinella circularis* Bor. Gli esemplari illustrati da BRADY (tav. V, fig. 10, 11, 13, 14) come *M. circularis* vanno piuttosto considerati come *Sigmoilina subrotunda* M.

Triloculina venusta Karrer.

Triloculina gibba d'Orb.

Triloculina trigonula Lamarck.

Triloculina tricarinata d'Orb.

Si differenzia dalla *Tr. trigonula* per avere i bordi delle camere marcatamente carenati invece che arrotondati.

Quinqueloculina Brogniarti d'Orb.

Pyrgo depressa d'Orb.

Pyrgo elongata d'Orb.

Gli esemplari di questa specie, sia di questo livello che di quello delle argille presentano la caratteristica di avere la penultima camera più o meno piriforme. Rientrano dunque nel gruppo della *Pyrgo patagonica* d'Orb.

Ophthalmididae

Vertebralina striata d'Orb.

Lagenidae

Robulus cultratus Lamarck.

Marginulina costata Batsch (fig. 6).

Numerosi esemplari, ben sviluppati. Presentano costole marcate ma poco numerose. Sono del tutto simili a quelli illustrati da BAGG (1), mentre per il carattere suddetto sono alquanto diversi da quelli figurati dal BRADY (3).

Lagena orbignyana Seg.

Lagena apiculata Reuss.

Lagena hexagona Will.

Lagena striata d'Orb.

Gli esemplari, piuttosto scarsi, vanno intesi nel senso di SILVESTRI e cioè: forme distome con sottili striature.

Lagena marginata Walk. e Boys.

Nodosaria perversa Schwager.

Polymorphiidae

Globulina gibba d'Orb.

Globulina amigdaloides Reuss.

Glandulina laevigata d'Orb.

Nonionidae

Nonion boueana d'Orb.

Nonion umbilicatula Mont.

Nonion stelligera d'Orb.

Elphidium macellum Fich. e Moll.

Elphidium crispum Linneo.

Elphidium subnodosum Munster.

Elphidium aculeatum d'Orb.

Pochi esemplari del tutto simili per forma al *Elph. crispum*, dal quale si differenzia per essere munito lungo il bordo periferico di alcuni aculei. Secondo alcuni (BRADY) viene considerata come forma giovanile. In ogni caso si tratta più di una varietà che di una specie.

Peneroplidae

Peneroplis planatus Fich. Due soli esemplari.

Buliminidae

Bulimina elegans d'Orb.

Bulimina aculeata d'Orb.

Reussella spinulosa Reuss.

Angulogerina angulosa d'Orb.

Uvigerina mediterranea Hofker (fig. 3).

Virgulina schreibersiana Czjzek.

Bolivina punctata d'Orb.

Bolivina Beyrichii var. *alata* Seg. — Un solo esemplare.

Rotaliidae

Spirillina vivipara Ehremer.

Discorbis globularis d'Orb.

Discorbis orbicularis Terquem.

Discorbis araucana d'Orb.

Discorbis rosacea d'Orb.

Discorbis isabelleana d'Orb.

Pochi esemplari. Riporto una breve descrizione: guscio biconvesso con cinque o sei camere nell'ultimo giro, limbata delle suture dorsali, ventralmente le suture sono incavate, regione umbilicale piena e umbonata. Molto simile alla *D. rosacea*, dalla quale si distingue per avere nella parte ventrale le camere rigonfie e la zona umbilicale piena e munita di umbone.

Discorbis patelliniformis Brady.

Discorbis opercularis d'Orb. (fig. 2a, 2b, 2c).

Le caratteristiche di questa specie sono: forma generale quasi circolare, piano-convessa, leggermente conica nella parte superiore, camere da sei a nove. Le suture dorsali sono molto lunghe e fortemente arcuate e si avvolgono quasi a spirale. Nella parte ventrale si riscontrano numerose granulazioni e tubercoli, più densi verso la parte centrale. Questa specie vive in acque di media profondità. Non mi risulta però che viva nel Mediterraneo. Probabilmente non è stata ritrovata mai fossile.

Gyroidina Soldanii d'Orb.

Rotalia Beccarii Linneo.

Rotalia Beccarii var. *inflata* Seg.

Cymbaloporidae

Tretomphalus bulloides d'Orb. Pochi esemplari.

Cassidulinidae

Cassidulina laevigata d'Orb.

Chilostomellidae

Sphaeroidina bulloides d'Orb. Pochissimi esemplari.

Globigerinidae

Globigerina bulloides d'Orb.

Globigerinoides inflata d'Orb.

Globigerinoides rubra d'Orb.

Orbulina universa d'Orb.

Anomalinidae

Anomalina baltica Schröder (fig. 4).

Planulina Wuellenstorfi Schw.

Planulina ariminensis d'Orb.

Cibicides lobatulus Walk. e Jac.

Cibicides refulgens Monf.

Cibicidella variabilis d'Orb.

Parecchi esemplari. Le prime camere si iniziano come *C. lobatulus* mentre le ultime si slargano ed assumono una disposizione irregolare. Sono presenti numerose aperture boccali. Vivono di preferenza in acque basse.

Planorbulinidae

Planorbulina mediterranensis d'Orb.

Acervulina inhaerens Schultze.

Gypsina vesicularis Parker e Jones.

Numerosi esemplari ben sviluppati; questa specie è appiattita da un lato, così che la sua forma è semiconica. Questo carattere la fa distinguere dalla *G. globulus*, che invece è sferica, alla quale è molto affine.

*
* *

Le caratteristiche della fauna sono:

Grande abbondanza del genere *Elphidium*, cui seguono come numero di esemplari il genere *Discorbis* e le *Miliolidae*. Sono pure abbondanti il genere *Cibicides* e la *Cibicidella variabilis* d'Orb. In ordine decrescente di

numero seguono *Acervulina inhaerens* Sch., *Bulimina elegans* d'Orb., mentre è scarsissima la *B. aculeata* d'Orb., la *Rotalia Beccarii* Lin. e la sua varietà *inflata*. La *Globigerina bulloides* d'Orb. e l'*Orbulina universa* d'Orb. sono molto scarse; invece discretamente abbondante la *Globigerinoides inflata* d'Orb. Le *Anomaline* in genere sono molto scarse.

FORAMINIFERI DELLE ARGILLE

Le argille che si trovano immediatamente sotto alla fascia dei tufi calcarei hanno colore grigio-verdastro. Si spappolano facilmente in acqua, lasciando un residuo formato per la massima parte da plasmostraci di Foraminiferi in perfettissimo stato di conservazione. Ho potuto determinare finora le seguenti forme:

Textulariidae

Textularia agglutinans d'Orb.

Textularia Mariae d'Orb.

Bigerina nodosaria d'Orb.

Molti esemplari. Dato il materiale a disposizione ho potuto constatare che si ritrovano degli esemplari in cui la parte biseriale è breve e la parte monoseriale fatta di molte loggie, cinque o sei (forma B), e altri in cui la parte monoseriale è più breve, tre o quattro (forma A secondo HOFKER).

Miliolidae

Quinqueloculina bicornis Walk. e Jac.

Quinqueloculina seminula Linneo.

Triloculina tricarinata d'Orb.

Spiroloculina limbata d'Orb.

Sigmoilina celata Costa.

Pyrgo depressa d'Orb.

Pyrgo elongata d'Orb.

Ophthalmididae

Cornuspira carinata Costa.

Lagenidae

Robulus cultratus Monf.

Robulus calcar Linneo.

Robulus orbicularis d'Orb.

Lagena striata d'Orb.

Lagena orbignyana Seg.

Lagena marginata Walk. e Boys.

Lagena clavata d'Orb.

Forma globosa con un collo lungo, possiede inoltre una specie di mucrone che le dà l'apparenza di essere distoma. Non è da confondersi con la *Nodosaria clavata* di SEGUENZA. È conosciuta dal Siluriano.

Marginulina glabra d'Orb.

Un esemplare molto somigliante a quello illustrato da D'ORBIGNY col nome di *M. similis*. Ha infatti le prime camere poco ricurve e l'ultima non troppo rigonfia. Ha quindi un aspetto più nodosariforme di quelli illustrati da BRADY. È inoltre molto simile alla specie illustrata da SCHWAGER come *Mar. subcrassa* che ritengo, se già non è stato fatto da altri, debba rientrare nella sinonimia della *Mar. glabra* d'Orb.

Dentalina pyrula d'Orb.

Dentalina Roemeri Neug.

Simile alla *Dent. communis* d'Orb., dalla quale si distingue per avere il secondo segmento molto obliquo e stretto come una fascia.

Dentalina consobrina var. *emaciata* Reuss.

Parecchi esemplari di cui alcuni interi. Si distingue dalla *Dent.* tipo per avere un maggior numero di camere e quindi una maggior lunghezza.

Nodosaria scalaris Batsch.

Polymorphinidae

Glandulina laevigata d'Orb.

Nonionidae

Nonion umbilicatula Monf.

Nonion boucana d'Orb.

Nonion stelligera d'Orb.

Elphidium macellum Fieh e Moll.

Elphidium crispum Linneo.

Elphidium subnodosum Münster.

Buliminidae

Bulimina pyrula d'Orb.

Bulimina ovata d'Orb.

Bulimina marginata d'Orb.

Bulimina aculeata d'Orb.

Bulimina inflata Seg.

HOFKER mette in sinonimia le tre specie *B. aculeata*, *B. inflata*, *B. buchiana* perchè ritiene trattarsi di tre generazioni di una stessa specie trimorfa. Precisamente la *B. buchiana* corrisponderebbe alla forma A_1 la *B. inflata* alla forma A_2 e la *Bulimina aculeata* alla forma *B* (Microsferica).

Naturalmente fra le due forme A_1 A_2 esistono numerosi passaggi ai quali non riesce possibile dare una assegnazione esatta.

Dato il gran numero di esemplari ho potuto constatare quanto aveva detto HOFKER. Ho riscontrato esemplari estremi riferentisi con chiarezza alla *B. inflata*, mentre mancano gli esemplari estremi della *B. buchiana*. Queste due ultime forme per l'aspetto generale e per la costolatura somigliano ad una *Uvigerina*. Se ne distinguono nettamente per la mancanza di collo e per l'apertura di forma tipica delle *Buliminae*.

Tutte le tre forme vivono in mari profondi, e la loro presenza in abbondanza è considerata come caratteristica di depositi profondi.

Uvigerina mediterranea Hofker (fig. 3).

Questa specie si distingue dalla *U. pigmaea* d'Orb., con la quale era stata confusa per avere le ultime camere munite di rade e robuste costole, mentre nella specie di D'ORBIGNY sono più fini, numerose e spesso poco visibili. Anche in questa specie esiste un trimorfismo. La forma A è facilmente riconoscibile per essere molto più piccola, di forma più globosa e per avere nella parte iniziale le costole munite di piccoli aculei.

Nel giacimento in esame costituisce la specie predominante come numero di esemplari.

Bolivina punctata d'Orb.

Virgulina Schreibersii Czjzek.

Rotaliidae

Discorbis globularis d'Orb.

Discorbis rosacea d'Orb.

Gyroidina Soldani d'Orb.
Rotalia Beccarii Linneo.
Canceris auriculus Fich. e Moll.
Epistomina elegans d'Orb.

Cassidulinidae

Cassidulina laevigata d'Orb.
Cassidulina subglobosa Brady.

Questa specie, come ha già messo in evidenza BRADY, si distingue dalla *C. calabra* Seg. e dalla *C. crassa* d'Orb. per la forma e disposizione della bocca, per l'irregolarità della disposizione delle camere e per essere inoltre più allungata ed appattita. Raggiunge il suo massimo sviluppo nel Pliocene e Postpliocene. Vive attualmente in acque profonde e fredde.

Chilostomellidae

Chilostomella ovoidea Reuss.
Sphaeroidina bulloides d'Orb.

Globigerinidae

Globigerina bulloides d'Orb.
Globigerina triloba Reuss.
Globigerinoides inflata d'Orb.
Globigerinoides rubra d'Orb.
Orbulina universa d'Orb.

Anomalinidae

Anomalina baltica Schröder (fig. 4).

Questa specie è stata bene studiata da HOFKER, che ne ha messo in evidenza con dati statistici il trimorfismo. Credo utile riportare i caratteri più importanti. Gli esemplari sono piuttosto compressi, simmetrici nei due lati, col margine periferico semiarrotolato. Le camere sono molto distinte, delimitate da suture marcate e limbate, lisce e finissimamente perforate. Si distingue dalla *A. ammonoides*, con la quale REUSS sembra averla confusa, per essere più compressa, per avere le camere più grandi. Questa specie vive di preferenza nei mari freddi e profondi; non mi risulta sia stata mai ritrovata allo stato fossile.

Planulina ariminensis d'Orb.
Planulina Wuellenstorffii Schw.
Cibicides lobatulus Walk. e Jac.
Cibicides ungerianus d'Orb.

Planorbulinidae

Acervulina inhaerens Schl.

*
* *

Le caratteristiche della fauna sono: grandissima abbondanza di *Uvigerina mediterranea* Hof. (fig. 3), tanto da dover considerare le argille come un vero fango a *Uvigerina*. Seguono in ordine decrescente di percentuale, le *Bulimine*, *Nonion umbilicatula* Monf. il genere *Cassidulina* ed *Epistomina elegans* d'Orb. Tra le *Rotaliidae* è piuttosto abbondante la *Rotalia Beccarii* Linneo. Le *Miliolidae* sono piuttosto scarse e vi predomina il genere *Pyrgo*. Di tutte le altre forme si ritrovano scarsi esemplari.

Confronti e considerazioni sulle faune di Foraminiferi.

Le differenze fra i due livelli sono abbastanza nette.

Le *Miliolidae*, abbondanti nel primo, vengono a diminuire molto nel secondo, dove sono invece più numerose le *Pyrgo*. Tra le *Lagenidae* nel secondo prendono sviluppo il genere *Robulus* e *Dentalina*, nel primo mancanti o quasi.

Il genere *Elphidium* e specialmente *Elph. macellum* diminuiscono notevolmente nel secondo, mentre vi aumentano le *Nonion*.

La *Bulimina elegans*, comune nel primo, scompare nel secondo e viene sostituita dalle altre specie del genere.

Il genere *Discorbis* è molto più abbondante nel primo, sia come numero di esemplari, che di specie.

L'*Uvigerina mediterranea* (fig. 3) infine, così caratteristica del livello delle argille, è molto scarsa nel primo livello. Anche l'*Anomalina baltica* (fig. 4) è più abbondante nel secondo.

CONDIZIONI BATIMETRICHE. — Il complesso della fauna del livello primo dei tufi calcarei, e cioè l'abbondanza di *Elphidium*, *Miliolidae* e *Discorbis*, ci indica in modo abbastanza chiaro che il deposito si sia for-

mato in acque poco profonde ed in ogni caso ad una profondità di non oltre cento metri.

Nel secondo livello, delle argille, si nota invece un complesso di forme (*Bulimina*, *Epistomina elegans*, *Cassidulina laevigata* e *subglobosa*, *Pyrgo*, *Anomalina baltica*, *Planulina ariminensis*), che ci indurrebbero ad attribuire a questo livello una profondità molto maggiore di quella del primo.

La differenza notevole di significato batimetrico che si sarebbe indotti ad attribuire, se valutata con i criterii attuali, non trova conferma nella giacitura del deposito.

Infatti il livello della fascia calcareo-organogena è in continuità diretta con le argille sottostanti, senza che il contatto tra l'uno e l'altra, ben visibile per oltre duecento metri, presenti indizii di un improvviso sollevamento o comunque di una intermittenza nella sedimentazione. Bisogna aggiungere che i campioni furono raccolti a brevissima distanza verticale l'uno dall'altro, tale da non poter influire in modo sensibile sulla profondità.

Questa apparente contraddizione, che malamente si spiega con un rilevante rapidissimo sollavamento delle terre, può essere molto più naturalmente spiegata con una distribuzione batimetrica della fauna differente dall'attuale. Basta ammettere un generale innalzamento dell'habitat di almeno alcune specie, che trova come possibile causa l'abbassamento di temperatura delle acque, generalmente ammesso per il Siciliano.

Questo fatto, già da me osservato in precedenza nel giacimento di Acqua dei Corsari (Palermo), si accorda con quanto si è riscontrato per i Molluschi.

Ad avvalorare questa ipotesi concorrono: La presenza di *Cassidulina laevigata* d'Orb., *Cassidulina subglobosa* Brady, *Nonion stelligera*, *Anomalina baltica* Linneo, specie che attualmente hanno il loro maggiore sviluppo in mari freddi o artici (specialmente le *Cassiduline*) e l'abbondanza inoltre di *Uvigerina mediterranea* Hofker (fig. 3), la quale sembra che nei mari temperati o caldi si ritrovi in profondità, mentre in quelli freddi vive in zone costiere a profondità minori.

CONCLUSIONI. — I fatti che maggiormente risaltano dall'esame delle faune di Foraminiferi sono:

Presenza di specie, come *Anomalina baltica*, *Nonion stelligera*, *Cassidulina laevigata*, *Cassidulina subglobosa*, che attualmente hanno il loro maggiore sviluppo in mari freddi o artici.

Presenza di specie come *Miliolinella circularis* var. *sublineata*, *Discorbis isabelleana*, *Discorbis opercularis*, *Gypsina vesicularis*, *Dentalina consobrina* var. *emaciata*, che attualmente non vivono nel Mediterraneo.

Presenza in quantità notevole di specie come *Elphidium subnodosum*, *Nonion stelligera*, *Discorbis patelliniformis*, *Discorbis araucana*, *Discorbis orbicularis*, *Cassidulina subglobosa*, *Anomalina baltica* (fig. 4), ed altre che al giorno d'oggi sono rare nel Mediterraneo.

Presenza infine di specie, come *Anomalina baltica*, *Miliolinella circularis* var. *tenuisepta*, *Discorbis opercularis*, *Tretomphalus bulloides*, le quali, assieme a quelle già da me segnalate nel giacimento di Acqua dei Corsari, non mi risulta siano state mai trovate allo stato fossile.

Da questo sguardo alle faune a Foraminiferi del Siciliano, è interessante constatare in esse, analogamente a quanto avviene per i Molluschi, la presenza di specie fredde e di specie atlantiche.

Ora sorge il problema delle relazioni di queste faune con quelle del Calabriano. La bibliografia sui Foraminiferi di detto livello, almeno per quanto mi risulta, non è sufficiente a risolvere il problema.

A questo proposito vado già raccogliendo materiali che spero mi permetteranno di stabilire se le forme nordiche e atlantiche che si riscontrano nel Siciliano sieno già apparse nel Mediterraneo ancora nel Calabriano (e questo similmente a quanto avviene per i Molluschi) oppure sieno apparse durante il Siciliano.

Ritengo infine che l'associazione di forme: *Bulimine*, *Uvigerina mediterranea* (fig. 3), *Anomalina baltica* (fig. 4), che per condizioni ambientali si adattarono ad un habitat meno profondo del normale e che si ritrovano quindi mescolate ad un complesso faunistico di mare poco profondo, possa considerarsi un fatto generale per i giacimenti di facies argillosa del Siciliano.

II. — Giacimento presso il fiume Modione.

La carrozzabile sopra accennata attraversa, qualche chilometro a oriente di Campobello, anche la valle del Modione. L'incisione di questo fiume è meno profonda di quella del Belice, tuttavia lungo il taglio della strada ho potuto osservare spesso abbondanza di grandi esemplari di *Ostrea edulis* var. *lamellosa* associata a rarissime altre forme banali de-

notanti soltanto facies litorale. In un punto della sponda destra, in corrispondenza di una piccola lente argillosa, tra calcari arenaceo-detritici ho raccolto le seguenti forme:

1. *Ostrea edulis* L. var. *lamellosa* Br. Specie di habitat litorale.
2. *Pycnodonta cochlear* Poli. Specie estinta che abitava la zona della laminarie e delle coralline.
3. *Radula (Mantellum) inflata* Chemn.
4. *Fecten Jacobaeus* L.
5. *Chlamys varia* L.
6. » *multistriata* Poli.
7. *Mytilus galloprovincialis* Lam. Particolarmente frequente la var. *herculea* Monteros., caratteristica dei depositi quaternari a facies detritica un po' grossolana.
8. *Arca (Acar) scabra* Poli.
9. » (*Anadara*) *diluvii* Lam.
10. *Nucula nucleus* L.
11. *Cardium (Parvicardium) exiguum* Gmel.
12. *Dentalium (Antale) vulgare* Da Costa.
13. » » *novemcostatum* Lam.
14. *Nassa (Hinia) reticulata* L. (attualmente, secondo BDD, non vive a profondità maggiori di 20 metri).
15. *Nassa (Amycla) corniculum* Olivi (vive solo nei fondi sabbiosi litorali).
16. *Murex (Ocinebrina) scalaris* Br.
17. *Cassidaria echinophora* L.
18. *Bittium reticulatum* Da Costa var. *Latreillei* Payr. (abita la zona delle laminarie e coralline). Frequente, con esemplari di dimensioni eccezionalmente grandi, con altezza fino a 21 mm.
19. *Cerithium (Ptychocerithium) vulgatum* L.
20. *Turritella tricarinata* Br. var. *pliorecens* Monter. (Varietà caratteristica del Calabriano e Siciliano).
21. *Turritella (Haustator) biplicata* Br.
22. *Rissoia (Alvania) Montagui* Payr.
23. » » *Lanciae* Calcare.
24. *Natica (Nacca) millepunctata* L.
25. » (*Payraudeautia*) *intricata* Donov.

26. *Scala (Clathrus) subtrevelyana* Brugn.
27. *Trochus (Zizyphinus) zizyphinus* L. var. *strangulata* BDD.
28. » (*Jujubinus*) *elenchoides* Monter. (abita la zona litorale e delle laminarie).
29. *Trochus* specie diverse indet.

Si tratta ancora del piano Siciliano, ma la facies è alquanto meno profonda di quella del giacimento del Belice; corrisponde a una parte elevata della zona delle laminarie, come risulta anche dall'abbondanza numerica degli erbivori Trochidi e dalla presenza di *Nassa (Hinia) reticulata*.

I sedimenti del piano Siciliano e la loro giacitura.

Per semplicità e con la speranza di essere più chiaro, ho disegnato un blocco-diagramma (fig. 7) per rappresentare, in forma un po' schematica, la giacitura dei terreni circostanti la zona fossilifera del Belice.

Risulta quindi che: il basamento dei sedimenti del Siciliano è sconosciuto; il livello più profondo affiorante è costituito da argilla grigio-azzurrastra con alcuni fossili. Segue un banco detritico-organogeno ricco di Litotamni e che racchiude la maggior parte della fauna malacologica (metri 2,50 circa), poi ancora argille più o meno sabbiose passanti a un livello di sabbie calcaree più o meno cementate, con detriti grossolani, e terminanti con una superficie piana, tutta cosparsa di ciottoli assai arrotondati. I ciottoli sono per lo più di quell'arenaria quarzatica compatta che in strati più o meno potenti si trova in situ intercalata alle argille paleogeniche. Questa spianata cosparsa di ciottoli rappresenta la fine del ciclo sedimentario del Siciliano (*surface de remblaiement*, secondo i concetti di GIGNOUX) e la sua morfologia quasi perfettamente piana indica che dal momento della regressione marina (corrispondente alla fine del ciclo sedimentario del Siciliano) fino ad ora rimase sempre emersa, non essendo stata alterata da ulteriori fenomeni di sedimentazione o di abrasione marina. Questa condizione non si verifica invece nei classici giacimenti di Acqua dei Corsari, dove i sedimenti del Siciliano non sono completi fino alla chiusura del ciclo sedimentario, ma furono intaccati in seguito dal mare durante il Tirreniano, com'è testimoniato dai sedimenti di questo piano trasgressivi sulle formazioni del Siciliano.

Prove di una migrazione verticale verso la superficie delle faune "fredde", del Siciliano.

Mettiamo ora in relazione i fatti stratigrafici coi paleontologici.

Il livello fossilifero della Valle del Modione si trova circa a 20 metri sotto la superficie di regressione che segna la fine del ciclo sedimentario del Siciliano. Il complesso delle specie denota ambiente batimetrico non più profondo di 20 metri. Si deduce che la regressione marina, cioè l'emersione, è avvenuta essenzialmente per colmata di sedimenti, e non si può pensare a movimenti del suolo rispetto al mare di entità notevole.

Il livello fossilifero della Valle del Belice si trova a circa 30 metri sotto la superficie anzidetta, e il complesso faunistico, considerato coi criteri derivanti dallo studio della attuale distribuzione, indicherebbe ambiente batimetrico di oltre 70 metri. Se tale fosse stata veramente la profondità bisognerebbe ammettere un sollevamento del fondo marino di almeno 40 metri nel tempo in cui sedimentarono dieci metri di materiale argilloso, quei dieci metri cioè che intercorrono tra i due orizzonti fossiliferi denotanti una profondità di metri 20 circa, e l'altro di oltre 70.

Ora è vero che non si può attribuire a queste cifre un valore assoluto, però l'entità e la caratteristica di un così rapido movimento relativo delle terre e del mare (sia esso di natura epirogenetica o eustatica) sembra assurdo. Assai più naturale si presenta invece la spiegazione del fatto ammettendo una migrazione verticale delle faune malacologiche (o almeno degli elementi più sensibili di esse) a causa della diminuzione di temperatura, fatto già supposto possibile da vari autori, a cominciare dal DODERLEIN.

Questa ipotesi inoltre è l'unica che può spiegare la curiosa distribuzione dei Foraminiferi nei due livelli del giacimento del Belice, di cui s'è fatto cenno nel capitolo dedicato ai Foraminiferi.

Tali due livelli contigui, differenti soltanto per la facies, si mostrano in perfetta continuità l'uno dell'altro e quindi non si può ammettere che corrispondano a due ambienti batimetrici sostanzialmente diversi.

Invece le faune di Foraminiferi, giudicate col criterio attuale, apparirebbero l'una assai più profonda dell'altra. Il fenomeno sembra generale poichè era stato riscontrato in precedenza un caso analogo per il giacimento classico del Siciliano di Acqua dei Corsari (7).

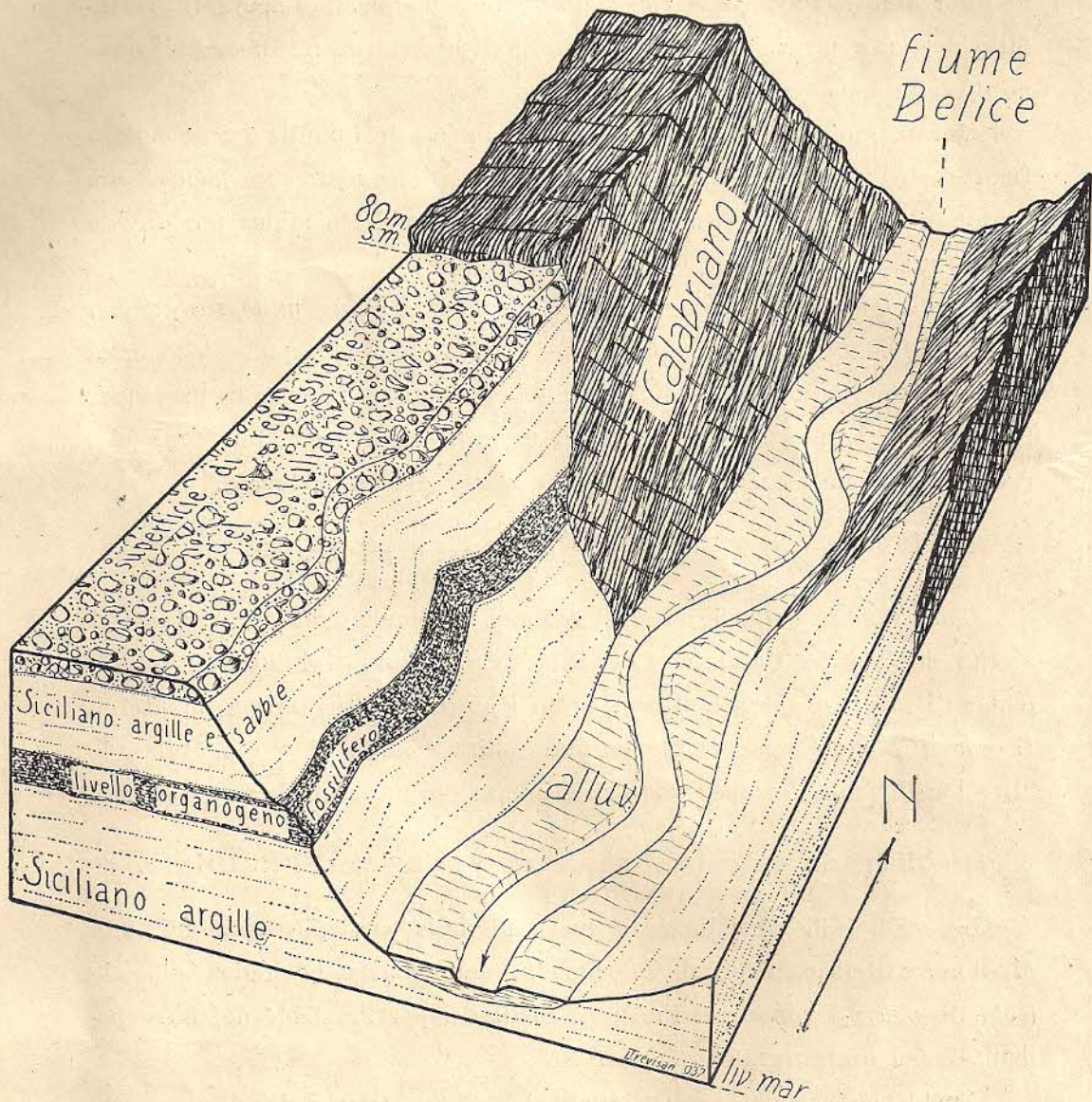


Fig. 7. — Blocco diagramma mostrante, un po' schematizzata, la giacitura del Siciliano come appare nella sezione del Belice a poco più di quattro chilometri dalla foce, cioè nella zona della località fossilifera. Da un'idea anche della morfologia: la superficie ciottolosa di regressione del Siciliano è quasi perfettamente piana e quasi orizzontale. La superficie del Calabriano, benchè costituisca ancora una spianata (la parte in alto a sinistra), è un po' irregolare e leggermente più inclinata. Il raccordo tra le due superfici è quasi insensibile. Soltanto qua e là è segnato da un piccolo salto nei tufi calabriani (come nel disegno), o da minuscole collinette (vedere nella tavoletta Campobello l'allineamento di rilievi lungo il parallelo di 37°38', coi nomi di Parche di Bilello e Baglio Cusa).

Per dare soddisfacente spiegazione anche a questa apparente assurdità bisogna pensare ad una migrazione di almeno alcune forme di foraminiferi in senso verticale, verso la superficie.

Questa ipotesi d'altronde è naturale, in base a quanto è noto sull'attuale distribuzione delle faune marine attuali, che hanno un *habitat* più profondo nelle zone a clima più caldo che in quelle a clima più freddo (FISCHER).

In questo modo si spiega la presenza del *Mytilus galloprovincialis*, che attualmente abita zone piuttosto litorali, e per il quale bisognava ammettere che nel Calabriano e Siciliano abitasse zone più profonde. Non sono dunque i Mitili che hanno migrato verso zone più profonde, ma il resto della fauna che ha migrato verso zone più elevate.

Rapporti del Siciliano coi terreni più antichi.

Come appare dalla figura 7, i sedimenti del Siciliano sono addossati ai tufi calcarei del Calabriano, e sono da quelli stratigraficamente indipendenti essendo discordanti col solito tipo di trasgressione a mantello. La giacitura non presenta alcuna anomalia ed è conforme a tutte le altre località mediterranee dove fu studiata da autori antichi e recenti.

Modifiche da apportarsi alla carta geologica del R. Ufficio.

Le argille affioranti lungo le incisioni delle parti più basse dei fiumi Modione e Belice, ritenute plioceniche nella Carta geologica ufficiale (segnate con p_2) vanno attribuite al Siciliano, per l'insieme dei fatti paleontologici e stratigrafici esposti.

Anche l'estensione da attribuirsi al Siciliano ($= q$ della Carta) è da modificarsi. Nella zona tra Campobello e il Belice il confine è esatto, cioè segue l'isoipsa di 80 metri, ma a ovest e sud-ovest di Campobello la spianata costiera (prescindendo dalla zona delle dune) appartiene invece al Calabriano, che scende fino al livello del mare.

Il Calabriano e la sua giacitura.

La spianata di tutta la zona di Mazara del Vallo, S. Ninfa, Castellvetrano, Partanna, che pende dovunque verso il mare e si innalza dolcemente fino a oltre 500 metri (presso S. Ninfa) appartiene al Calabriano (fig. 8). Si tratta di tufi calcarei, talora molto sabbiosi, porosi, contenenti

faune per lo più banali. Cumunissimi ovunque i Pettinidi (*Pecten Jacobaeus*, *Chlamys opercularis*, *C. varia*, *C. clavata*, *C. flexuosa* ecc.). In alcuni luoghi sono frequenti grandi *Mytilus galloprovincialis* e qualche echinide (*Echinolampas Hoffmanni* Desor e *Spatangus purpureus* Müll.).

Tra le forme estinte ho raccolto il grande caratteristico *Pecten Planariae* Sim., qualche brachiopodo del gruppo della *Terebratula ampulla* ed *Echinolampas Hoffmanni*, genere estinto nel Mediterraneo, dove visse con la specie *Hoffmanni* fino al Siciliano ⁽¹⁾. Ricorderò ancora una valva di *Eastonia rugosa* Chemn., specie attualmente in via di estinzione nel Mediterraneo. Se a queste forme estinte si aggiunge la *Cyprina islandica* raccolta dal CIPOLLA presso il Timpone Maranzano e la grande quantità di specie viventi sparse un po' dovunque, risulta indubbia l'età calabriana di tutta la placca di tufi calcarei e sabbiosi della zona, come d'altronde aveva già indicato il GIGNOUX.

Il prof. CIPOLLA ammette che in alcuni luoghi tali tufi appartengano alla base del Pliocene, ma la continuità dappertutto osservabile di tale formazione e la sua giacitura escludono tale ipotesi. La sua giacitura trasgressiva (fig. 8 e 9) che appare anche dalla Carta geologica del R. Ufficio, mostra che dappertutto è stratigraficamente indipendente dal substrato, e il fatto che sovrasta in vari

(1) Devo alla gentilezza del chiar.mo prof. G. CECCHIA-RISPOLI la determinazione degli Echinidi, che lo stato di conservazione non buono degli esemplari rendeva malagevole.

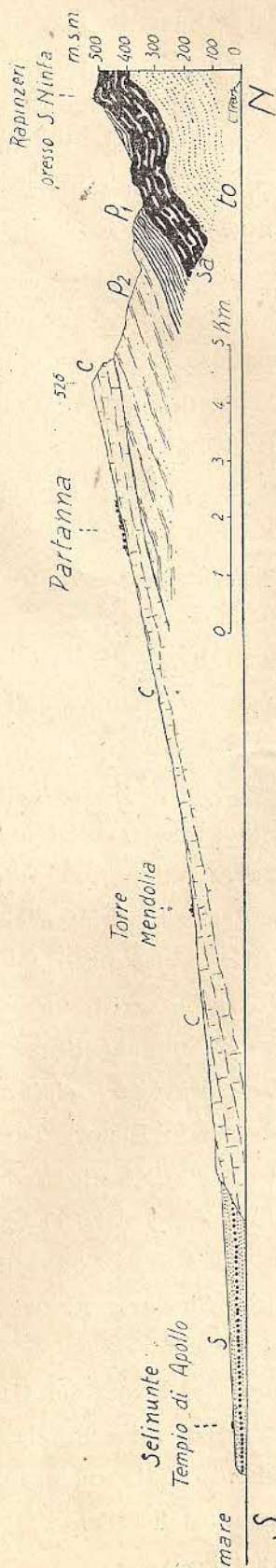


Fig. 8. — Profilo mostrante l'estensione della placca Calabriana. La scala delle altezze è esagerata 5 volte rispetto a quella della lunghezza. La giacitura trasgressiva del Calabriano si manifesta meglio nelle zone più orientali, lungo tutta la sezione del fiume Delia. s = Siciliano; p₁ = Argille piacentiniane; p₂ = marmo bianco (base del Pliocene); sa = gessi del Sarmaziano; to = Argille del Tortoniano.

luoghi direttamente i gessi del Miocene superiore (p. es. nella zona dei laghetti della Preola ecc.) non può quindi far pensare che sia coeva della marne bianche a foraminiferi (base del Pliocene), che rappresentano una facies alquanto profonda e non litorale come i tufi calcarei in parola.

La trasgressione alla base dei tufi calcarei si manifesta anche con un livello di vario spessore ma continuo di conglomerati talvolta assai grossolani e vistosi.

La placca calabriana, sollevatasi in blocco, conserva ancora la superficie superiore pressochè piana; le incisioni fluviali che hanno interrotto la sua continuità mettono in evidenza un substrato debolmente corrugato per piega, costituito da:

a) Argille piacentiane. Fossili raccolti presso Partanna:

Leda fragilis Chemn., *Corbula gibba* Olivi, *Dentalium rectum* L., *Surcula Brugnonei* Seg., *Drillia (Cymatosyrinx) sigmoidea* Bronn, *Nassa (Amycla) semistriata* Broc., *Murex (Trophon) vaginatus* Jan., *Turritella (Zaria) subangulata* Br.

b) Strati di passaggio tra le argille piacentiane e le sottostanti marne bianche a foraminiferi. Fossili raccolti lungo la carrozzabile Castelvetrano-S. Ninfa: *Pycnodonta navicularis* Br., *Amussium corneum* var. *denudata* Reuss, *Diplodonta rotundata* Montagn, modelli interni di Turritellidi. Indicano facies più profonda delle argille soprastanti.

c) Marne bianche a microforaminiferi (trubi) della base del Pliocene.

d) Gessi cristallini del Sarnaziano.

e) Argille azzurre tortoniane. Fossili raccolti a NNO di Castelvetrano, tra il Timpone Besi e il fiume Delia, immediatamente sotto i gessi: *Turritella (Haustator) triplicata* Br., con la var. *superneplicata* Sacco, *Turritella bicarinata* Eichw., *Turritella (Archimediella) dertonensis* May., *Conus Berghausi* Micht., *Natica redempta* Micht.

I tufi calcarei del Calabriano, col loro basamento di conglomerati poggiano ora sull'una ora sull'altra di dette formazioni (fig. 9).

La giacitura trasgressiva del Calabriano è la caratteristica che più interessa far notare.

È noto dai lavori del GIGNOUX che il Calabriano è in continuità stratigrafica col Pliocene classico, e che anzi per questa sua caratteristica fu considerato dallo stesso autore come Pliocene superiore. Tuttavia in varie località della Sicilia si poté accertare che il Calabriano aveva giacitura trasgressiva.

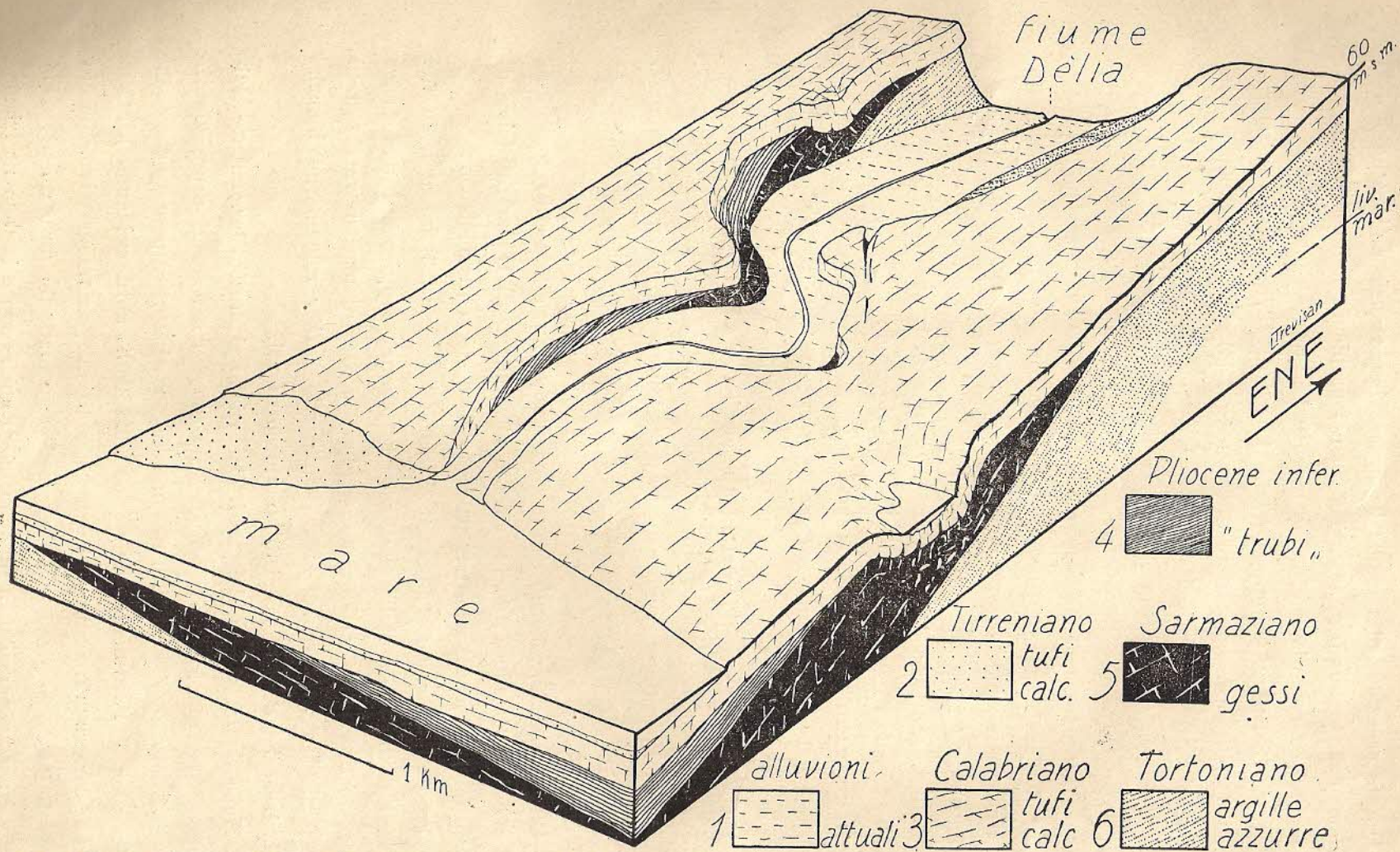


Fig. 9. — Blocco-diagramma per mostrare la giacitura trasgressiva del Calabriano nella zona presso la foce del fiume Delia. Il Siciliano manca. In primo piano a destra è disegnato il laghetto della Prèola, dovuto a sprofondamento dei tufi calcarei calabriani per fenomeni carsici nei sottostanti gessi. Analoghi sprofondamenti si scorgono anche nell'ultimo piano (località Grene).

Questa eccezione alla regola ha la sua importanza nello studio dei problemi del Quaternario, se non altro nel problema delle relazioni tra epirogenesi ed eustatismo. In una recentissima interessante pubblicazione il dott. A. C. BLANC (2) suppone che i casi di indipendenza stratigrafica del Calabriano segnalati in Sicilia (pag. 358) sieno in relazione con movimenti tettonici locali. Il concetto è giusto, ma per chiarirne il significato e l'estensione gioveranno le considerazioni seguenti:

1) In tutta la Sicilia in un solo punto il Calabriano è manifestamente concordante sul Pliocene e cioè nei dintorni di Messina. In altre località dell'isola tale continuità fu supposta ma non fu mai constatata con certezza in qualche sezione naturale. Questo risulta dalla monografia del GIGNOUX (12).

2) Al contrario dove il Calabriano mostra la sua base, è dovunque apparsa traccia di trasgressione. Ecco le citazioni:

DI STEFANO (8) nel 1889 osservò che a Sciacca la formazione che racchiudeva la prima fauna a *Cyprina islandica* (cioè il Calabriano inferiore) era trasgressiva.

MAUGERI-PATANÈ (17) nel 1923 affermò che « La formazione marnosa a Briozoi e Brachiopodi dei dintorni di Augusta, riferibile al livello inferiore del Postpliocene, giace in trasgressione sopra calcari tortoniani ». Lo stesso autore afferma che la detta formazione corrisponde al Calabriano di GIGNOUX.

CIPOLLA F. (5) affermò essere trasgressivo un giacimento fossilifero nei monti di Sambuca, da lui riferito al Siciliano di Doderlein (cioè al Calabriano), benchè i caratteri paleontologici sieno insufficienti.

Per la regione della Piana di Vittoria io stesso (23) ho indicato che l'orizzonte di sabbie gialle che forma la pianura rappresenta una facies piuttosto litorale del Calabriano, e giace in discordanza su vari terreni anteriori (dall'Elveziano di facies simile allo *Schlier* alle marne bianche della base del Pliocene) sensibilmente corrugati.

Nella Sicilia sud-occidentale il Calabriano si mostra largamente sviluppato e sempre trasgressivo, come ho esposto nelle pagine precedenti.

Secondo un rilevamento ora in corso sono indotto a pensare che anche nella zona di Partinico-Alcamo (cioè nella Sicilia nord-occidentale) il Calabriano, largamente sviluppato con facies litorale, sia trasgressivo. Nei dintorni di Partinico giace, con trasgressione a mantello, direttamente sopra il Flysch paleogenico e in qualche luogo anche sopra la dolomia triasica.

Da quanto si conosce quindi sul Calabriano della Sicilia sembra di poter concludere che in tutta l'isola, eccettuato il Messinese, è stratigraficamente indipendente dalle formazioni anteriori. Nè si tratta di discordanza angolare di stratificazioni che, specialmente in formazioni litorali, può da sola avere scarso significato, ma è evidente un periodo di emersione di estese zone, seguito da spianamento per abrasione marina. Su questa superficie si depositarono i primi sedimenti del Calabriano.

Caratteri morfologici.

Tutta la zona appare a colpo d'occhio come una spianata degradante verso sud e verso ovest fino a tuffarsi nel mare, incisa poco profondamente da fiumi meandriformi. Nonostante la monotonia dell'insieme, i tre piani Tirreniano, Siciliano e Calabriano hanno caratteristiche morfologiche proprie che permettono di distinguerli. Le esporrò ora brevemente.

TIRRENIANO. Ristretto terrazzo prossimo alla costa (tra Mazara e la foce del Delia) elevato sul livello marino fino a circa 10^m metri. Si distingue perchè la sua superficie è quasi perfettamente piana e quasi orizzontale. Invece la spianata del Calabriano è più inclinata ed avendo subito più a lungo gli effetti dell'erosione subaerea è un po' irregolare e aspra.

SICILIANO. Spianata costiera a sud e sud-est di Campobello, elevata fino a 80-85 metri sul mare, estesa fino a 4-5 chilometri dalla attuale spiaggia. Benchè incisa dai maggiori fiumi, conserva, all'infuori di tali incisioni, quasi intatta la superficie di emersione, cosparsa di ciottoli sciolti. Inclinazione debolissima e minore di quella media della spianata Calabriana (fig. 8 e 9).

CALABRIANO. Estesa spianata che sale fino oltre 500 metri sul mare. Incisa dai fiumi, conserva per vastissime aree l'originaria superficie, che tuttavia mostra d'aver subito l'attacco degli agenti atmosferici assai più a lungo della spianata del Siciliano, poichè presenta piccole irregolarità.

Il carattere che differenzia le due superfici, del Calabriano e del Siciliano, risulta anche dall'osservazione delle tavolette al 25000 dell'Istituto Geografico Militare. Nella metà orientale della tavoletta « *Campobello di Mazara* » (F. 265) e in parte anche della adiacente tavoletta « *Valle Belice* » si può osservare che nella parte settentrionale le isoipse sono più addensate e più tortuose (zona del Calabriano), nella parte meridionale, cioè dalla isoipsa di 80 metri fino presso la spiaggia, le isoipse sono più diradate e hanno decorso assai poco sinuoso.

Particolarità morfologiche legate a fenomeni di tipo carsico.

La sottile ed estesa placca di tufo calcareo appartenente al piano Calabriano si trova in qualche punto abbassata, come se fosse sprofondata. In realtà si tratta proprio di cedimenti per sprofondamento, dovuti a cavità sottostanti di origine carsica, nei gessi dell'orizzonte Sarmaziano.

Fenomeni carsici nei gessi della Sicilia furono segnalati da tempo da O. MARINELLI (14 e 15) e studiati in dettaglio nella prossima zona di S. Ninfa da M. GEMMELLARO (11).

Nella zona in questione i fenomeni carsici più vistosi sono quelli che originano una serie di laghetti presso la costa a S-E di Mazara (Laghetto della Preola e Gorgi Tondi). Di essi trattò il prof. CIPOLLA (4). Resta da aggiungere che l'ubicazione e l'allineamento di tali depressioni si spiegano con la giacitura trasgressiva della placca del Calabriano (si tratta infatti di Calabriano e non di tufi di età Zaneleana). Gli sprofondamenti ebbero luogo soltanto dove il Calabriano, tufaceo e permeabile, viene in contatto coi gessi sarmaziani (fig. 9). Soltanto in queste zone poteva filtrare l'acqua dall'esterno attraverso i tufi calcarei, poichè altrove la formazione gessosa è ricoperta dalle marne bianche impermeabili.

Anche in altre località della stessa zona si osservano piccoli sprofondamenti della placca Calabriana, per esempio in località Tubbesi, dove esistono alcune cave di gesso, e simmetricamente nell'altra sponda del fiume Delia (nella figura 9); inoltre molto più a nord, in località Testa dell'Acqua (8 km. a NO di Castelvetrano).

In tutte queste località si osservano pendenze anormali nei tufi calcarei del Calabriano e talora anche piccole fratture, per le quali è quindi esclusa ogni causa tettonica (*).

*Palermo, Istituto di Geologia
della R. Università, Dicembre 1937-XVI.*

(*) Nella parte meridionale della piana di Vittoria, dove analogamente una placca di Calabriano di facies litorale è trasgressiva sopra i terreni del Miocene, variamente corrugati, in qualche località della sezione del fiume Ippari ho osservato la presenza di piccole fratture, di rigetto variabile da pochi decimetri fino a 25 metri circa, che interessano il Calabriano e le marne bianche della base del Pliocene che ne costituiscono il basamento. Anche tali spostamenti con grande probabilità vanno attribuiti a cedimenti dovuti a cavità formatesi nei sottostanti gessi, che in qualche punto affiorano,

OPERE CITATE

1. BAGG R. M., *Pliocene and Pleistocene Foraminifera from Southern California*. United States Geological Survey Bull. 513, 1912.
2. BLANC C. A., *Le variazioni delle linee di riva del Mar Caspio, del Mar Nero e del Mediterraneo durante il Quaternario*. Boll. della Società Geologica Italiana, vol. LVI, 1937-Fasc. 3.
3. BRADY H. B., *The voyage of the Challenger*, Foraminifera, Vol. 9, 1884.
4. CIPOLLA F., *Nuovi contributi alla geologia e geografia fisica di Mazara del Vallo e suoi dintorni*. Boll. della Società di Scienze naturali ed Economiche di Palermo, anno XV, 1934-XII.
5. » *Sul Quaternario della Sicilia meridionale*. Giornale di Scienze Naturali ed Economiche. Palermo, vol. XXXVIII 1934.
6. CUSHMAN JOS., *Foraminifera. Their classification and economic use*. Cushman Laboratory for foraminiferal research, Special Publication n. 4, Sharon 1933.
7. DI NAPOLI ALIATA E., *Contributo alla conoscenza dei Foraminiferi Pleistocenici della Conca d'Oro (Palermo)*. Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. LVI, 1937 fasc. 3.
8. DI STEFANO G., *Il Pliocene ed il Postpliocene di Sciacca*. Boll. R. Comitato geologico d'Italia, vol. XX, Marzo — Aprile 1889, n. 3, 4. (pag. 69-110).
9. D'ORBIGNY A., *Foraminifères de l'île de Cuba*, Paris, 1839.
10. » *Foraminifères fossiles de Vienne*, Paris, 1846.
11. GEMMELLARO M., *Le doline nella formazione gessosa a NE di Santaninfa (Trapani)*. Giornale di Scienze Naturali ed Economiche. vol. XXXI, Palermo 1918.
12. GIGNOUX M., *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud et de la Sicile*. Annales de l'Univ. de Lyon, fasc. 36, 1913.
13. HOFKER J., *Notizen ueber die Foraminiferen des Golfes von Neapel. Die Foraminiferen der Ammontatura*. Pubbl. della stazione zoologica di Napoli vol. XII, 1932.
14. MARINELLI O., *Fenomeni analoghi a quelli carsici nei gessi della Sicilia*. Atti del III Congresso Geografico Italiano, Firenze, aprile 1898.
15. » *Per lo studio delle grotte e dei fenomeni carsici della Sicilia*. Atti del VII Congresso Geografico Italiano, Palermo 1910.
16. MARTINOTTI A., *Foraminiferi della spiaggia di Tripoli*. Atti Società Italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Milano, Vol. LIX, 1920.
17. MAUGERI PATANÈ G., *Brachiopodi postpliocenici delle marne a Briozoi dei dintorni di Augusta (Sicilia)*. Palaeontographia italica, vol. XXIX, 1923.
18. SCHWAGER C., *Novara Expedition*. Geologischer Theil, II Band. 1866.
19. SEGUENZA G., *Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale*. Bollett. R. Comit. Geologico d'It. 1872-1877.

20. SEGUENZA G., *Le formazioni terziarie della provincia di Reggio*. Reale Accademia dei Lincei, vol. VI, 1879.
 21. SILVESTRI A., *Le Lagenine terziarie italiane*. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XXXI, 1912.
 22. TAMAJO E., *Il Piano Siciliano e le sue relazioni paleontologiche col Calabriano in base allo studio di un nuovo giacimento del bacino di Palermo*. Bollett. della Società geologica Ital., vol. LVI, fasc. 3, Roma 1937.
 23. TREVISAN L., *Sull'Eocene e sulle trasgressioni nel territorio di Pachino (Siracusa)*. Boll. della Società di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo, vol. XVIII, 1936.
-

SOMMARIO

Prefazione (prof. R. FABIANI)	Pag. 1
Riassunto	» 2
Segnalazione del Tirreniano nei dintorni di Mazara del Vallo (Trevisan)	» 2
Sguardo alle conoscenze sul Siciliano e Calabriano della zona tra Mazara e Sciacca (Trevisan)	» 3
Nuovi giacimenti fossiliferi del piano Siciliano	» 5
I ^o — Presso il fiume Belice :	
A — <i>Molluschi</i> (Trevisan)	» 6
Considerazioni sulla fauna di <i>Molluschi</i> (Trevisan)	» 10
B — <i>Foraminiferi</i> (di Napoli)	» 12
Confronti e considerazioni sulle faune di <i>Foraminiferi</i> (di Napoli)	» 23
II ^o — Presso il fiume Modione (Trevisan)	» 25
I sedimenti del piano Siciliano e la loro giacitura (Trevisan)	» 27
Prove di una migrazione verticale verso la superficie delle faune « fredde » del Siciliano (Trevisan e di Napoli)	» 28
Rapporti del Siciliano coi terreni più antichi (Trevisan)	» 30
Modifiche da apportarsi alla Carta Geologica del R. Ufficio (Trevisan)	» 30
Il Calabriano e la sua giacitura (Trevisan)	» 30
Caratteri morfologici (Trevisan)	» 35
Particolarità morfologiche legate a fenomeni di tipo carsico (Trevisan)	» 36

