
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

VALERIA LUCIANI, NELLO MINZONI, SERGIO UNGARO

**Età e significato paleogeografico-strutturale della
successione "numidica" di Ferruzzano, Calabria
meridionale**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 82 (1988), n.3, p. 537-544.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1988_8_82_3_537_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Geologia. – *Età e significato paleogeografico-strutturale della successione “numidica” di Ferruzzano, Calabria meridionale* (*). Nota di VALERIA LUCIANI, NELLO MINZONI e SERGIO UNGARO (**), presentata (***) dal Corrisp. A. BOSELLINI.

ABSTRACT. – *Age and structural-paleogeographic significance of the “Numidian succession” of Ferruzzano (Southern Calabria).* A “Numidian succession” (bioclastic grit, quartzarenite, red-green clay) unconformably overlying folded Cretaceous sediments, the so-called *Argille varicolori*, has been dated as Early Eocene to Late Oligocene age. The biostratigraphic data fix quite precisely the timing both of the tectonic phase (very Late Cretaceous) and of the following marine transgression. It results that this important Late Cretaceous deformation affected large areas of the “African” paleomargin, from Sicily to southern Calabria. Finally, contrary to previous studies, the age of the Numidian *quartzareniti giallastre* has to be referred to Oligocene age, on the base of the chronostratigraphic setting.

KEY WORDS: Numidian succession; Southern Calabria; Macroforaminifera; Planctonic Foraminifera; Paleogene.

RIASSUNTO. – Nella Calabria meridionale è stata riconosciuta di età eocenica inferiore-Oligocenica superiore una successione “numidica” costituita da brecciole bioclastiche, quarzareniti (corrispondenti del Flysch Numidico) e argille varicolori. Questa successione giace discordante sopra le “Argille varicolori” cenomaniane, contenenti una fauna tipicamente di “facies africana”. È perciò riconoscibile, in una vasta area della Calabria meridionale, un’importante fase tettonica alpina realizzatasi al passaggio Cretaceo-Paleocene.

INTRODUZIONE

Nella Calabria meridionale ionica vengono di solito assegnate al Flysch Numidico, “quarzareniti giallastre” attribuite in genere a una non meglio precisata età oligomiocenica e ritenute di “provenienza africana” (cfr. Ogniben, 1985).

Tali quarzareniti sono in genere caoticamente inglobate entro le “Argille varicolori” (o “variegata”, facenti parte del “Complesso sicilide” *Auct.*) di età cretacea, “colate” (per fenomeni gravitativi) durante il Miocene medio. In qualche caso, tuttavia, sequenze “numidiche” hanno conservato il loro posto originario, al di sopra delle “Argille varicolori”. Uno dei lembi di maggiori dimensioni, non inglobato entro i terreni cretacei, affiora nella zona di Ferruzzano (versante ionico dell’Aspromonte). In quest’area, la successione “numidica” è anche più completa che altrove; inoltre i suoi

(*) Ricerca finanziata dal M.P.I., 40%, 1987.

(**) Istituto di Geologia, Università di Ferrara, Corso Ercole I d’Este 32, 44100 FERRARA.

(***) Nella seduta del 22 giugno 1988.

rapporti con le sottostanti Argille varicolori sono particolarmente bene espressi. L'area di Ferruzzano rappresenta quindi una zona singolarmente favorevole sia per studiare i rapporti fra le sequenze "numidiche" affioranti nella Calabria meridionale e i sottostanti terreni cretacei, sia per determinare, con maggior precisione, l'età delle successioni "numidiche" stesse. La situazione di Ferruzzano è riconoscibile, con qualche variazione, in altre aree dell'Aspromonte ionico; perciò i risultati del presente studio possono fin d'ora essere estrapolati all'intera Calabria meridionale.

La successione di Ferruzzano è stata variamente interpretata. Secondo Cortese (1934, pag. 137) essa è miocenica e fa parte di un ciclo trasgressivo; per Ogniben (1974) e per gli estensori del Modello strutturale d'Italia (1973) e della Carta tettonica d'Italia (1981) essa è di età tortoniano-infrapliocenica, facente parte del "Complesso postorogeno" appenninico. In altre carte geologiche, anche recenti, la successione di Ferruzzano non è neppure cartografata. In Ogniben (1975), sia il lembo di Ferruzzano che quello di Capo Bruzzano sono attribuiti al "Flysch Numidico" mentre in Bonardi *et al.* (1981), i sedimenti terrigeni di Capo Bruzzano vengono riferiti alla Formazione di Stilo-Capo d'Orlando, considerata di età oligocenica superiore- miocenica inferiore.

QUADRO STRATIGRAFICO STRUTTURALE

Nell'area di Ferruzzano sono distinguibili due diverse zone fra loro separate da un sistema di faglie distensive medio-mioceniche, complessivamente di direzione appenninica, che hanno abbassato il lato Sud-orientale (fig. 1). Nella zona Nord-occidentale affiorano soprattutto rocce cristalline pre-mesozoiche, varie lenti di carbonati mesozoici e abbondanti sedimenti terrigeni del tutto simili alla Formazione di Stilo-Capo d'Orlando. In questa zona sono ovunque evidenti gli effetti (presenza di unità alloctone e scaglie di varie dimensioni) di una tettonica paleogenica Ovest-vergente (Minzoni, in stampa).

Nella zona Sud-orientale affiorano invece soprattutto le "Argille varicolori" cretacee (in realtà argille con livelli di arenarie e di carbonati), spesso d'aspetto caotico; localmente strutture geometricamente ordinate sono sopravvissute durante i colamenti gravitativi. La successione di Capo Bruzzano è costituita da conglomerati, arenarie e, verso l'alto, da livelli argillosi, litologicamente del tutto simili alle "Argille varicolori" cretacee, ma di esse molto più recenti (attribuibili all'Oligocene superiore-Miocene inferiore (cfr. Bonardi *et al.* 1981).

L'età cretacea delle Argille varicolori è documentata dai fossili cenomaniani delle località di Scrisa e Gutta (a Ovest di Ferruzzano). Questa fauna, come quella più conosciuta di Brancaleone (cfr. Moroni e Ricco, 1968) e della Sicilia centrale (cfr. Trevisan, 1937), rappresenta il "Cretaceo di facies africana", come felicemente lo definì, già nel secolo scorso, Coquand (1866) che riconobbe fra loro corrispondenti le faune cretacee di Costantina (Algeria) e della Sicilia centrale. Nella fig. 1 il limite fra Argille cretacee e argille oligoceniche-mioceniche inferiori della Formazione di Stilo-Capo d'Orlando è approssimato. Infatti, durante i colamenti gravitativi medio-miocenici, le Argille cretacee sono venute a contatto con quelle facenti parte dei livelli più alti della Formazione di Stilo-Capo d'Orlando. All'osservazione di campagna, le

due formazioni argillose, litologicamente identiche ma di diversa età, non sono distinguibili. Perciò il limite rappresentato in fig. 1 è stato tracciato tenendo conto soprattutto dei fossili cretacei di Scrisa e Gutta e, anche, dell'aspetto in genere più caotico della successione cretacea.

La successione di Ferruzzano giace chiaramente discordante sulle Argille varicolori cretacee. Essa è costituita, dal basso, da livelli di brecciole organogene di spessore irregolare a cui seguono le ben note "quarzareniti" del "Flysch Numidico" *Auct.* I valori degli spessori indicati in fig. 1 sono solo indicativi. Infatti, entro le "quarzareniti" sono evidenti strutture di vario tipo, determinate da una forte tettonica tangenziale, capace cioè di produrre raddoppi anche estesi. Verso l'alto si fanno via via sempre più abbondanti sedimenti argillosi, litologicamente del tutto simili a quelli sommitali della Formazione di Stilo-Capo d'Orlando (e quindi anche alle "Argille varicolori" cretacee). Gli spessori dei livelli argillosi sommitali sono sconosciuti, essendo stati in gran parte asportati dall'erosione.

Come si vedrà qui di seguito, le brecciole basali contengono fossili di età eocenica inferiore mentre le argille sommitali presentano fossili di età oligocenica superiore. Di conseguenza le quarzareniti, finora risultate prive di fossili, devono essere collocate fra le due età sopraindicate.

BIOSTRATIGRAFIA

Lo studio biostratigrafico, basato essenzialmente sui Foraminiferi sia bentonici che planctonici, è stato effettuato nella successione "numidica" di Ferruzzano, trasgressiva e discordante sulle Argille varicolori cretacee. Della successione numidica suddetta sono risultati fossiliferi i livelli basali e quelli sommitali; le "quarzareniti giallastre" sono risultate invece sterili. I sedimenti alla base sono rappresentati da una brecciola organogena, quelli al tetto da argille rossastre e verdognole. L'esame micropaleontologico del livello di base, data la natura della roccia, è stato eseguito esclusivamente su sezioni sottili (12): si tratta di una calcarenite costituita da un impasto ben cementato di macroforaminiferi (Tav. I) con inclusi elementi rocciosi di varia natura provenienti dai livelli sottostanti delle "Argille varicolori". Associati ai macroforaminiferi si trovano Foraminiferi planctonici, microforaminiferi bentonici (Rotalidi, Miliolidi, Gypsine), Briozoi, Melobesie e frammenti di Echinidi. In alcune sezioni sottili i Foraminiferi planctonici sono predominanti. Fra i macroforaminiferi i più numerosi risultano essere le Alveoline, i Nummuliti e i Discociclinidi (Discocicline e Asterocicline) cui seguono Assiline e Operculine. Gli esemplari si presentano interi e in frammenti, questi ultimi si osservano soprattutto fra le Alveoline che, data la fragilità del loro guscio, risultano non solo rotte e in frammenti ma anche prive dei giri più esterni e decorticate per erosione.

Le specie presenti tra i macroforaminiferi sono: *Glomalveolina* gr. *primaeva* Reichel, *Alveolina* cfr. *bronneri* Hottinger, *A.* gr. *corbarica-trempina* Hottinger (probabilmente una forma di transizione fra le due specie), *A.* cfr. *cucumiformis* Hottinger, *A. cucumiformis tumida* Hottinger, *A. ellipsoidalis* Schwager, *A.* cfr. *ilerdensis* Hottinger,

A. gr. leupoldi-pasticillata, *A. cfr. triestina* Hottinger, *Nummulites cfr. exilis* Douvillè, *N. gr. globulus* Leymerie, *N. pernotus* Schaub, *Discocyclina daguini* Neumann, *D. douvillei* (Schlumberger), *D. cfr. marthae* (Schlumberger), *Asterocyclina stellaris* (Brunner), *Assilina cfr. adrianaensis* Schaub, *A. pustulosa* Doncieux. Tra i microforaminiferi bentonici sono state determinate due specie, ossia *Gypsina discus* Goës e *G. multiformis* (Trauth).

Dall'associazione microfaunistica si può constatare come accanto a forme del dominio neritico si trovino forme del dominio pelagico; queste ultime sono rappresentate da più specie che saranno elencate più avanti. Inoltre, nell'ambito dello stesso ambiente neritico, si osservano le Alveoline assieme ai Nummuliti e Discociclinidi, indicatori questi ultimi di acque più profonde, mentre le prime sono limitate, generalmente, alla zona più o meno costiera. Secondo Hottinger (1960) le Alveoline potrebbero indicare addirittura l'inizio o la fine di cicli sedimentari.

Oltre al mescolamento di gruppi di Foraminiferi distinguibili dal punto di vista paleoecologico, si ha anche un'associazione di forme di età diversa riferibili al Paleocene e all'Eocene inferiore. Evidentemente le forme più antiche sono rimaneggiate e rappresentate soprattutto dalle Alveoline che, come si è detto, sono le più frammentate e spesso indeterminabili. Tra esse ricordiamo le Glomealveoline minute paleoceniche del gruppo *G. primaeva* e *A. gr. cucumiformis*, *A. ellipsoidalis* della parte basale dell'Eocene inferiore.

I macroforaminiferi più recenti (Tav. I), in base ai quali, si può stabilire l'età del sedimento, sono rappresentati da: *Nummulites pernotus*, *N. gr. globulus*, *Alveolina cfr. bronneri*, *A. cfr. ilerdensis* e *A. gr. corbarica-trempina*, *Assilina cfr. adrianaensis* e *A. pustulosa* attribuibili alla parte medio-bassa dell'Eocene inferiore e, in particolare, dato il tipo di associazione, alla zona ad *Assilina adrianaensis* o *Alveolina trempina* (Schaub, 1981) correlabile con la zona a *Morozovella f. formosa* dei Foraminiferi planctonici.

Per quanto riguarda i Foraminiferi planctonici, osservabili, come detto in precedenza, in alcune delle sezioni sottili, si è potuto constatare che presentano microfaune relativamente ricche con associazioni nelle quali predominano Acarinine subarrotondate e sub-angolose (*A. soldadoensis* (Broennimann), *A. spinuloinflata* (Bandy)) e in cui sono anche relativamente comuni Morozovelle piano-convexe tra le quali è stato possibile riconoscere, per la variabilità del margine periferico e per le caratteristiche dell'area ombelicale nel profilo assiale: *M. velascoensis* (Cushman), *M. aequa* (Cushman e Renz), *M. edgari* (Premoli Silva e Bolli), *M. subbotinae* (Morozova), *M. f. formosa* (Bolli), *M. aragonensis* (Nuttall) (Tav. II). Questa microfauna si presenta piuttosto eterogenea contenendo forme dell'Eocene inferiore medio-basso (*M. f. formosa*, *M. aragonensis*) insieme ad altre limitate alla parte più bassa dell'Eocene (*M. edgari*, *M. aequa*) o esclusive del Paleocene superiore (*M. velascoensis*), evidentemente rimaneggiate. Sono presenti anche rari Globotruncanidi del Maastrichtiano.

La presenza contemporanea di *M. f. formosa* e *M. aragonensis*, che sono le forme più recenti, consente di limitare il livello esaminato alla Zona a *Morozovella f. formosa* dell'Eocene inferiore (Toumarkine e Luterbacher, 1985) corrispondente alla Zona P8b di Blow (1979). L'attribuzione cronostratigrafica eseguita con i Foraminiferi planctoni-

ci concorda quindi con quella ottenuta mediante l'analisi dei macroforaminiferi.

Dalle argille rossastre e verdognole che costituiscono la parte sommitale della successione di Ferruzzano (fig. 1) provengono alcuni campioni che, sottoposti a disgregazione, hanno dato residui di lavaggio sterili ad eccezione di uno contenente una microfauna a Foraminiferi (Tav. III). Tra questi, le forme planctoniche sono nettamente predominanti e presentano una associazione abbastanza varia dominata da piccoli Globigerinidi (*Globigerina o. ouachitaensis* Howe e Wallace, *G. o. gnaucki* Blow e Banner, *G. p. praebulloides* Blow, *G. p. occlusa* Blow e Banner, *G. p. leroy* Blow e Banner, *G. officinalis* Subbotina, *G. anguliofficialis* Blow, *G. c. ciperoensis* Bolli, *G. c. angulisuturalis* Bolli). È anche relativamente comune il genere *Catapsidrax* (*C. dissimilis* (Cushman e Bermudez), *C. u. primitivus* (Blow e Banner)) mentre sono piuttosto rari i Globorotalidi (*Paragloborotalia o. nana* (Bolli), *Turborotalia mendacis* (Blow), *T. siakensis* (Leroy)), i grossi Globigerinidi (*Globigerina venezuelana* Hedberg, *G. pseudovenezuelana* Blow e Banner) e le specie *Globorotaloides suteri* Bolli e "*Globigerina*" *sellii* Borsetti. Nella frazione fine sono frequenti le Tenuitelle (*Tenuitellina angustiumbilitata* (Bolli), *Tenuitella gemma* (Jenkins), *T. munda* (Jenkins), *T. neoclemenciae* Li Qianyu).

L'associazione sopradescritta, tipica dell'Oligocene superiore, è da considerarsi in particolare, per l'assenza di *Paragloborotalia o. opima* (Bolli), al di sopra del suo livello di estinzione e sottostante a quello della comparsa di *Turborotalia kugleri* (Bolli) e quindi riferibile alla Zona a *Globigerina ciperoensis ciperoensis* di Bolli (1957) che corrisponde alla parte inferiore della Zona P22 di Blow (1979). Occorre notare che l'unico campione fossilifero proviene da livelli argillosi posti solo qualche metro al di sopra delle ultime quarzareniti del Flysch Numidico.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La discordanza angolare fra "Argille varicolori" cretacee e successione "numidica" di Ferruzzano indica, già alla semplice osservazione di campagna, che alla fine del Cretaceo si è realizzata un'importante fase tettonica compressiva e le "Argille varicolori" sono state sollevate ed erose. I dati biostratigrafici puntualizzano con molta precisione sia l'età della fase tettonica sia l'età della trasgressione eocenica. Come si è visto, infatti, fossili di età maastrichtiana e paleocenica sono associati (nella brecciola organogena di base) con quelli dell'Eocene inferiore, che documentano l'inizio della trasgressione. La lacuna stratigrafica è relativamente piccola rispetto a quella dimostrata in vaste aree della Sicilia da Trevisan (1937) e da Schmidt (1960).

Secondo Trevisan, nella zona di Caltavuturo (Sicilia centrale) la lacuna suddetta va dal Cretaceo superiore all'Eocene medio-superiore. Stranamente, gli Autori che successivamente si sono occupati della Sicilia hanno ignorato l'importante fase tettonica realizzatasi alla fine del Cretaceo. La situazione dell'area studiata conferma che tale fenomeno si è prodotto su vaste aree del paleomargine africano (dalla Sicilia almeno fino alla Calabria meridionale).

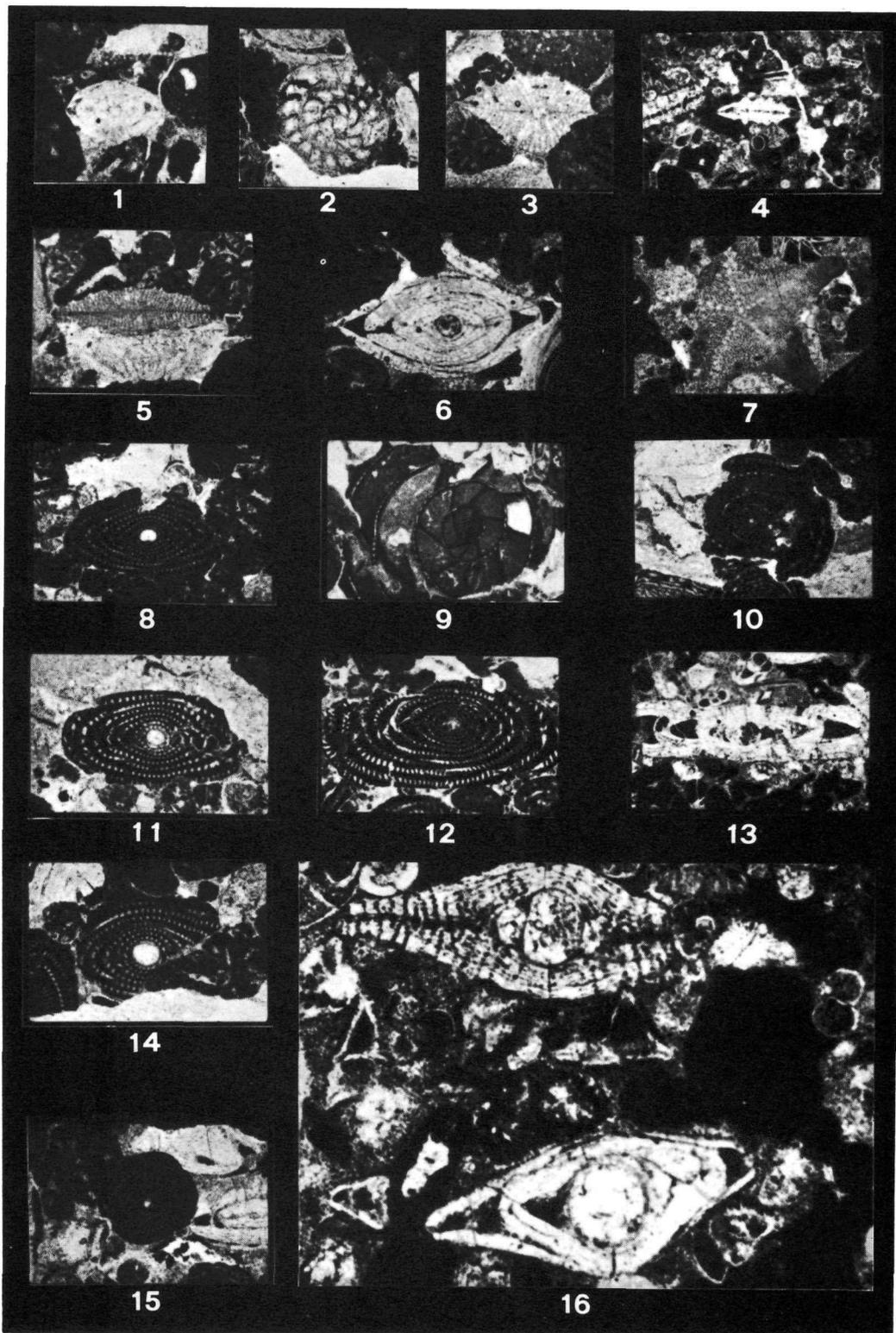
I microfossili rinvenuti alla base e al tetto delle “quarzareniti giallastre” numidiche indicano che questa formazione non è, nella Calabria meridionale, di età Oligo-miocenica nè tantomeno tortoniano-infrapliocenica ma deve essere collocata fra l’Eocene inferiore-medio e l’Oligocene superiore. Inoltre, data la sicura presenza di una tettonica compressiva supracretacea (che ha deformato e sollevato le sequenze cretacee), risulta oltremodo difficoltoso ritenere che le “quarzareniti giallastre” del “Flysch Numidico” derivino tutte da lontane “arenarie africane” come in genere viene ammesso; sembra invece molto più realistico (e più coerente col quadro geologico sopraesposto) che le quarzareniti stesse si siano formate, almeno in parte, per rielaborazione dei livelli arenacei contenuti nelle sottostanti “Argille varicolori”.

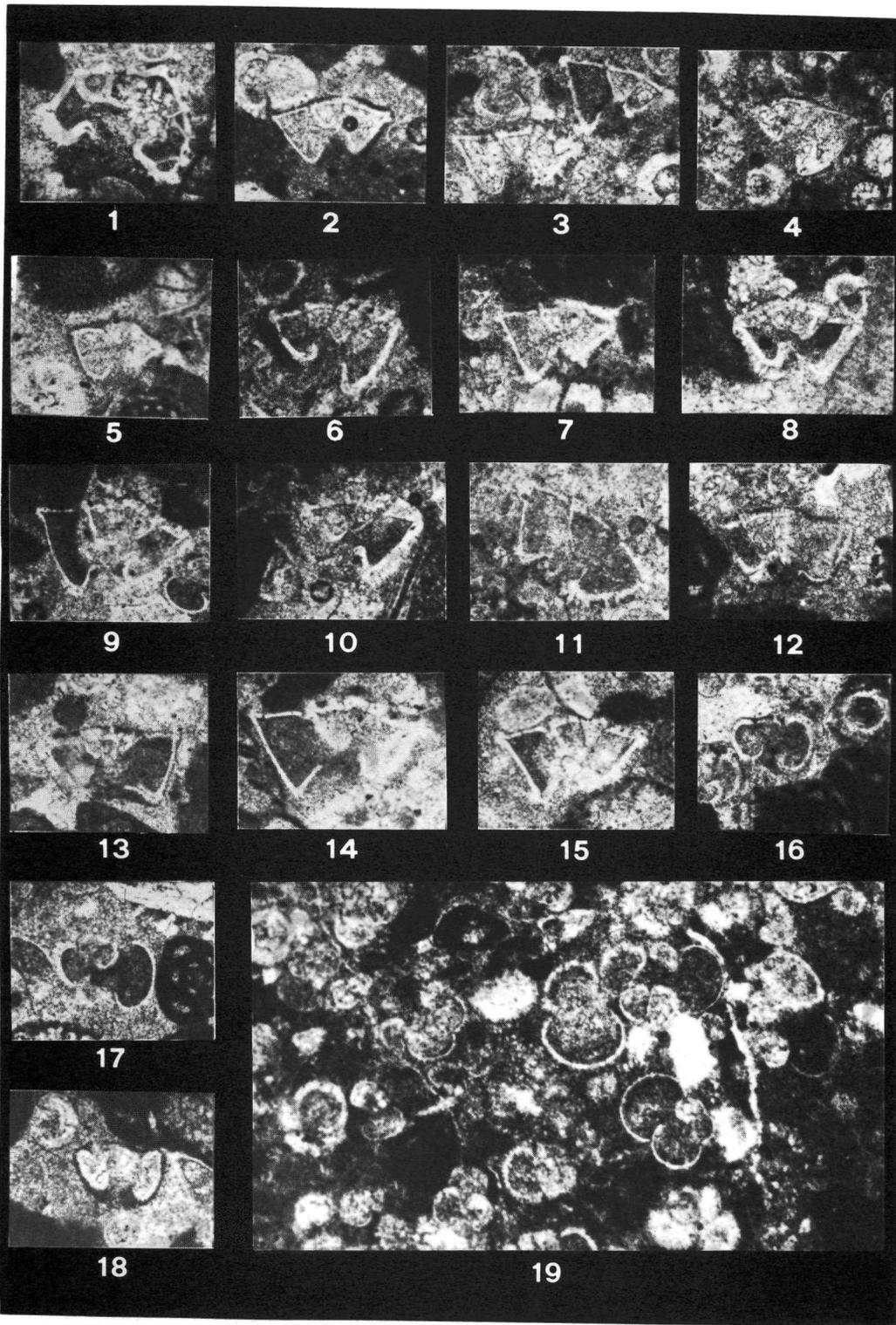
Dettagliati rilevamenti geologici e preliminari osservazioni petrografiche indicano che la Formazione di Stilo-Capo d’Orlando è in parte costituita, soprattutto nei suoi livelli più alti, da sequenze litologicamente del tutto simili a quelle “numidiche” (quarzareniti e livelli argillosi). In alcune aree (come per esempio a Capo Bruzzano) può risultare difficoltoso attribuire le sequenze terrigene post-cretacee e pre-tortoniane all’una o all’altra formazione. Tale incertezza si manifesta chiaramente anche considerando gli studi precedenti (cfr. Ogniben, 1975, pag. 390 e Bonardi *et al.*, 1983, pag. 379). Esistono quindi rapporti fra sequenze di tipo “numidico” e Formazione di Stilo-Capo d’Orlando molto più complessi di quanto finora supposto. Comunque, solo dettagliati studi biostratigrafici, sedimentologici e strutturali potranno portare contributi validi per la soluzione di questo problema.

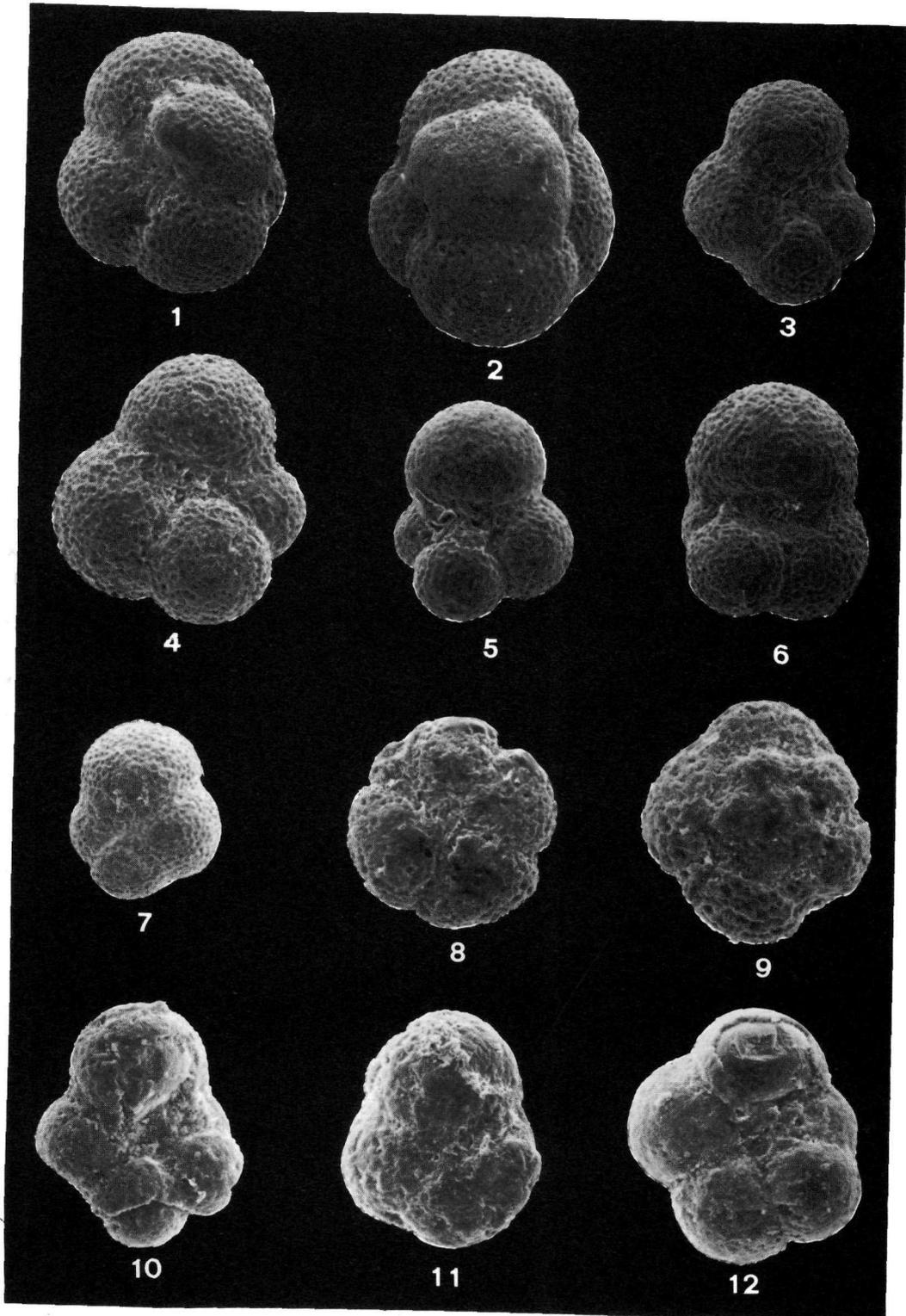
LAVORI CITATI

- AUTORI VARI, *Modello strutturale d’Italia*, Grafica editoriale cartografica S.p.A. Roma (1973).
- AUTORI VARI, *Carta tettonica d’Italia*, Grafica editoriale cartografica S.p.A. Roma (1981).
- BLOW W.H., *The Cainozoic Globigerinida*, E.J. Brill, 3 voll., 1413 pp., Leiden (1979).
- BOLLI H.M., *Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipro and Lengua Formations of Trinidad*, B.W.I.U.S. Nat. Mus. Bull., n. 215, pp. 97-123, 5 figg., Washington (1957).
- BONARDI G., GIUNTA G., PERRONE V., RUSSO M., ZUPPETTA A., CIAMPO G., *Osservazioni sull’evoluzione dell’arco calabro-peloritano nel Miocene inferiore: la Formazione di Stilo-Capo d’Orlando*. Boll. Soc. Geol. It., 99 (1980), 365-393 (1981).
- COQUAND H., *Sur la formation crétacée de la Sicile*. Bull. Soc. Géol. France, 2, 23, 497-504 (1866).
- CORTESE E., *Descrizione geologica della Calabria*, Tip. M. Ricci, Firenze (1934).
- HOTTINGER L., *Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l’Eocène*, Schw. Palaeont. Abh. Vol 75/76, pp. 1-243, figg. 117, tab. 1, tavv. 18, Bâle (1960).
- LI QIANYU, *Origin, phylogenetic development and systematic taxonomy of the Tenuitella plexus (Globigerinidae, Globigerininae)*, Journ. Foram. Res., vol. 17, n. 4, pp. 298-320, pl. 1-5, (1987).
- MINZONI N., *Falde paleogeniche ovest-vergenti nella Calabria meridionale*. Acc. Naz. Lincei, in stampa (1988).
- MORONI M.A., RICCO S., *Nuovi studi sulla fauna cenomaniana di Brancaleone (Calabria)*, Lav. Ist. Geol. Univ., Palermo, 6, 1-65 (1968).

- OGNIBEN L., *Schema geologico della Calabria in base ai dati odierni*, Geol. Romana, 12 (1973), 243-585 (1974).
- OGNIBEN L., *Lithostratigraphic complexes and evidence for tectonic phases in Sicily and Calabria*, in: Quaderni de «La ricerca scientifica», del CNR, 90, 365-408 (1975).
- OGNIBEN L., *Relazione sul modello geodinamico "conservativo" della regione italiana*, ENEA, Roma (1985).
- SCHAUB H., *Nummulites et Assilines de la Téthys paléogène. Taxinomie, phylogénèse et biostratigraphie*, Schw. Paläont. Abh., vol. 104-106, pp. 1-236, figg. 116, tabb. 18, tavv. 97, Bâle (1981).
- SCHMIDT P., BARBIERI F., GIANNINI G., *La geologia del gruppo montuoso delle Madonie (Sicilia centro-settentrionale)*, Boll. Serv. Geol. It., 81, 73-140 (1960).
- TOUMARKINE M., LUTERBACHER H., *Paleocene and Eocene planktic Foraminifera*, in Plankton Stratigraphy, Cambridge University Press, (1985).
- TREVISAN L., *La fauna e i giacimenti del Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentale*, Mem. Ist. Geol. Padova, 12, 1-134 (1937).
- VAN HINTE J.E., WONG Th.E., *Nummulites rockallensis n. sp. from the upper Paleocene of Rockall Plateau (North Atlantic)*, vol. 5, n. 2, pp. 91-101, figg. 7, tav. 1, Lawrence, Kansas (1975).







SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I

1,2 *Nummulites pernotus* Schaub, 1 sez. ass., 2 sez. eq.; 3 *Discocyclusina douvillei* (Schlumberger), sez. ass.; 4 *Assilina pustulosa* Doncieux, sez. ass.; 5 *Discocyclusina daguini* Neumann, sez. ass.; 6 *Nummulites* gr. *globulus* Leymerie, sez. ass.; 7 *Asterocyclusina satellaris* (Brunner), sez. subeq.; 8 *Alveolina cucumiformis tumida* Hottinger, sez. ass.; 9 *Alveolina* cfr. *bronneri* Hottinger, sez. subeq.; 10 *Alveolina* gr. *leupoldipasticillata*, sez. ass.; 11 *Alveolina* cfr. *ellipsoidalis* Schwager, sez. ass.; 12 *Alveolina* cfr. *ilerdensis* Hottinger, sez. ass.; 13 *Assilina* cfr. *adrianensis* Schaub, sez. ass., 14 *Alveolina* gr. *corbarica-trempina*, sez. ass.; 15 *Alveolina* cfr. *triestina* Hottinger, sez. ass.; tutte x 10; 16 calcarenite grossolana a macroforaminiferi (*Nummulites* sp. e *Discocyclusina* sp.) ed a Foraminiferi planctonici, x 38.

TAV. II

1 *Rosita* sp.; 2-3 *Morozovella* gr. *velascoensis*; 4-5 *Morozovella aequa* (Cushman e Renz); 6-8 *Morozovella* gr. *edgari-subbotinae*; 9-12 *Morozovella* f. *formosa* (Bolli); 13-15 *Morozovella aragonensis* (Nuttall); 16-17 *Acarinina soldadoensis* (Broennimann); 18 *Acarinina spinuloinflata* (Bandy); tutte x 40; 19 *Packstone* e Foraminiferi planctonici, Zona a *Morozovella* f. *formosa* (Toumarkine e Luterbacher, 1985) o P8b (Blow, 1979), x35.

TAV. III

1 *Catapsidrax unicavus primitivus* (Blow e Banner), lato ombelicale, x 125; 2 *Catapsidrax dissimilis* (Cushman e Bermudez), lato ombelicale, x 100; 3 *Globigerina ouachitaensis gnaucki* Blow e Banner, lato ombelicale, x 180; 4 *Globigerina ouachitaensis ouachitaensis* Howe e Wallace, lato ombelicale, x 150; 5 *Globigerina praebulloides occlusa* Blow e Banner, lato ombelicale, x 200; 6 *Globigerina praebulloides praebulloides* Blow, lato ombelicale, x 150; 7 *Paragloborotalia opima nana* Bolli, lato ombelicale, x 125; 8-9 *Globigerina ciperoensis angulisuturalis* Bolli, 8 lato ombelicale, x 350, 9 lato spirale, x 300; 10 *Tenuitella neoclemenciae* Li Qianyu, lato ombelicale, x 350; 11 *Tenuitella munda* (Jenkins), lato ombelicale, x 350; 12 *Tenuitella gemma* (Jenkins), lato ombelicale, x 360.