

Problemi paleogeografici connessi con la successione mesozoico-terziaria di Stilo (Calabria meridionale) (*)

Nota dei soci G. BONARDI, T. PESCATORE, P. SCANDONE e M. TORRE

(Tornata del 30 aprile 1971)

Riassunto. — Vengono descritti i terreni della copertura sedimentaria mesozoico-terziaria del massiccio di Serra S. Bruno. Dal Trias superiore all'Aquitano la sedimentazione è controllata da movimenti puramente epirogenici, con depositi carbonatici di mare sottile (dolomie triassiche, calcari giurassici spesso di scogliera, calcari a rudiste, calcari a lepidocicline). Nell'Aquitano inizia la sedimentazione terrigena che verso l'alto evolve a facies di bacino. Questi depositi terrigeni, finora interpretati come post-tettonici e di tipo molassico, vengono qui considerati come pre-tettonici e di tipo flysch. L'evoluzione tettono-sedimentaria suggerisce la collocazione del massiccio di Serra S. Bruno in una zona esterna della geosinclinale apenninica, analoga a quella delle piattaforme carbonatiche campano-lucane.

Summary. — Serra S. Bruno is an hercynian crystalline massif, reworked by the alpine orogenesis. It has been interpreted as a nappe coming from the most internal zone of the apenninic geosyncline. Some stratigraphic sections in the mesozoic and tertiary cover of this massif are described here. The sedimentation is controlled for a long time (Upper Triassic - Lower Miocene) by epirogenic movements: the sediments are shallow water carbonates, and there are many gaps in the sequence. During the Aquitanian terrigenous sedimentation begins, interpreted here as pre-tectonic sedimentation. Then the « Argille Varicolori » nappe slides in the basin. The nappe is covered during the Middle-Upper Miocene by shallow water sands and conglomerates. Because of this tectonic-sedimentary evolution we think the Serra S. Bruno unit belongs to an external zone of the apenninic geosyncline, and not to an internal zone, as a great part of geologists believe.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.

PREMESSA.

La Calabria ha costituito per lungo tempo un grave problema per gli studiosi italiani e stranieri, che vi riconoscevano, per gli estesi affio-

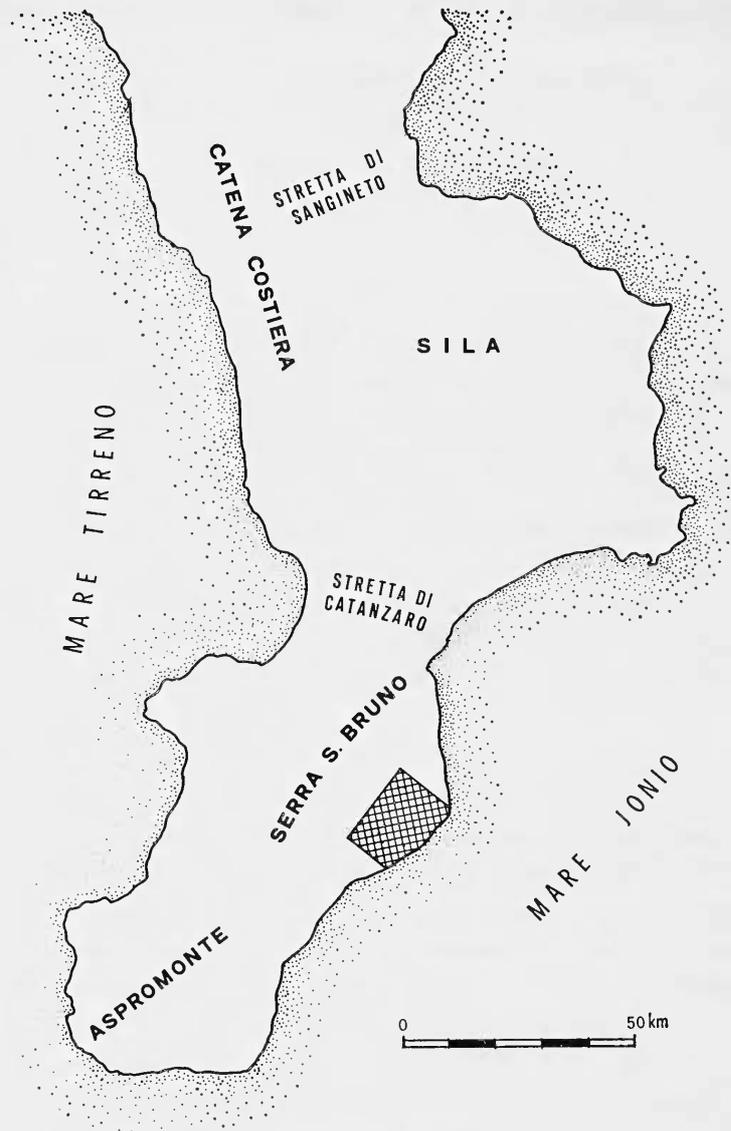


Fig. 1. — Ubicazione dell'area studiata.

ramenti di plutoniti e di metamorfiti, un « mondo alpino » completamente estraneo al « mondo appenninico ».

Negli ultimi quindici anni, col progredire delle conoscenze geologiche sulla Sicilia e sull'Appennino campano-lucano, si sono delineate due tendenze interpretative sulla posizione del cristallino calabro:

a) l'Appennino è collocato nel dominio mesogeo, la Sicilia e la Calabria meridionale nel dominio africano. Tra i due domini è interposta una zona intermedia (Sila) limitata a nord dallo « hiatus di Sangineto » e a sud dalla « fossa di Catanzaro » (CAIRE, GLANCEAUD & GRANDJACQUET 1960; CAIRE 1962; DUBOIS 1970 *con bibliografia*);

b) l'Appennino campano-lucano, la Calabria e la Sicilia sono parti di una unica catena. Il cristallino calabro appartiene alle unità più interne, in coltre sui terreni della miogeosinclinale esterna o addirittura dell'avampaese (OGNIBEN 1969).

Questa seconda impostazione ci sembra più coerente con i risultati delle più recenti ricerche svolte nell'Appennino meridionale e in Sicilia (OGNIBEN 1960, 1969; SCANDONE 1967; WEZEL 1969; D'ARGENIO e SCANDONE 1970; PESCATORE 1970; PESCATORE, SGROSSO e TORRE 1970), che mostrano strette analogie nell'evoluzione tettono-sedimentaria di queste due aree. Pur tuttavia la Calabria continua a restare un « corpo estraneo », difficile da inquadrare nelle unità stratigrafico-strutturali riconosciute nell'Appennino e pertanto collocato in un « complesso calabride » interno rispetto a tutte le altre unità paleogeografiche note.

L'Istituto di Geologia dell'Università di Napoli sta indirizzando le ricerche in Calabria soprattutto sulle coperture mesozoico-terziarie del cristallino, che presentano caratteri differenti nella Catena Costiera, in Sila, in Serra S. Bruno e in Aspromonte. Infatti soltanto lo studio dell'evoluzione tettono-sedimentaria delle successioni mesozoico-terziarie può consentire la differenziazione delle unità stratigrafico-strutturali e, unitamente all'analisi dei reciproci rapporti geometrici, indicarne la posizione nella catena appenninica.

I risultati delle ricerche finora svolte in tal senso nella Catena Costiera ci hanno indotto a ritenere gli scisti cloritico-sericitici della zona Cetraro-Guardia Piemontese un'unità interna della geosinclinale appenninica (SCANDONE 1970). Lo studio della copertura di Serra S. Bruno, argomento di questa nota, ci porta invece a considerare questo massiccio come un'unità esterna, appartenente ad un dominio paleogeografico analogo a quello delle piattaforme carbonatiche dell'Appennino campano-lucano, caratterizzato da una minore subsidenza.

LA SUCCESSIONE MESOZOICO - TERZIARIA.

L'area esaminata è compresa tra il Torrente Stilaro a Nord e il Torrente Precariti a Sud e si estende dalle dorsali di M. Consolino-M. Mammicomito verso Sud-Est per circa quattro chilometri. In essa affiorano esclusivamente terreni sedimentari, trasgressivi discordanti sulle filladi del nucleo ercinico di Serra S. Bruno.

I termini più antichi della copertura sono costituiti da dolomie cristalline biancastre, di probabile età triassica, trasgressive sulle filladi. Lo spessore è di alcune decine di metri. La superficie di trasgressione è marcata da un paleosuolo mineralizzato ad ossidi di ferro.

Alle dolomie succedono in trasgressione disconforme calciruditi, calcareniti e calcari di scogliera giurassici (spessore variabile da pochi metri a 100-200 metri), i quali sono a loro volta ricoperti in disconformità da calcari a rudiste del Cretacico (qualche centinaio di metri di spessore massimo). Lungo il versante sud-orientale di M. Stella-M. Mammicomito sui calcari giurassici e su quelli cretacei trasgrediscono in disconformità calciruditi e calcareniti dell'Oligocene sup. - Aquitaniano (15 metri circa). Seguono depositi terrigeni prevalentemente arenaceo-conglomeratici dell'Aquitaniano-Langhiano (600 metri circa), sui quali giace una coltre alloctona di argille varicolori di parecchie centinaia di metri di spessore. L'alloctono è quindi ricoperto in trasgressione da arenarie a clipeastri.

L'assetto tettonico generale è della massima semplicità e tutta la successione costituisce una monoclinale immergente verso Sud-Est, con faglie recenti di modesto rigetto.

Sono state studiate in particolare due sezioni nella parte miocenica della successione lungo il Torrente Stilaro e il Fosso Brunia, e sono state inoltre compiute osservazioni pochi chilometri a Sud dell'area in questione, nella zona di Caulonia.

a) *Sezione del Fosso Brunia.*

Il profilo è stato eseguito lungo il Fosso Brunia tra le località Agragnaro e S. Agazio (246 III NE Sez. B Monte Gallo; 247 III NO Sez. C Riace). La parte bassa della sezione è interessata da faglie di piccolo rigetto, ma la successione è facilmente ricostruibile con piccoli spostamenti tra Titi e la località Agragnaro.

Dal basso verso l'alto (fig. 2, prof. 2) si succedono:

1 — Calcareniti grige e rossastre, reticolate, ricchissime di orbitoidi, piccoli litotamni, briozoi, frammenti di molluschi etc. (m 10). In sezione sottile sono riconoscibili *Lepidocyclina* (E.) *dilatata* MICHELOTTI, L. (N.) *turnoueri* L. e D., *Operculina* sp., *Heterostegina* sp.,

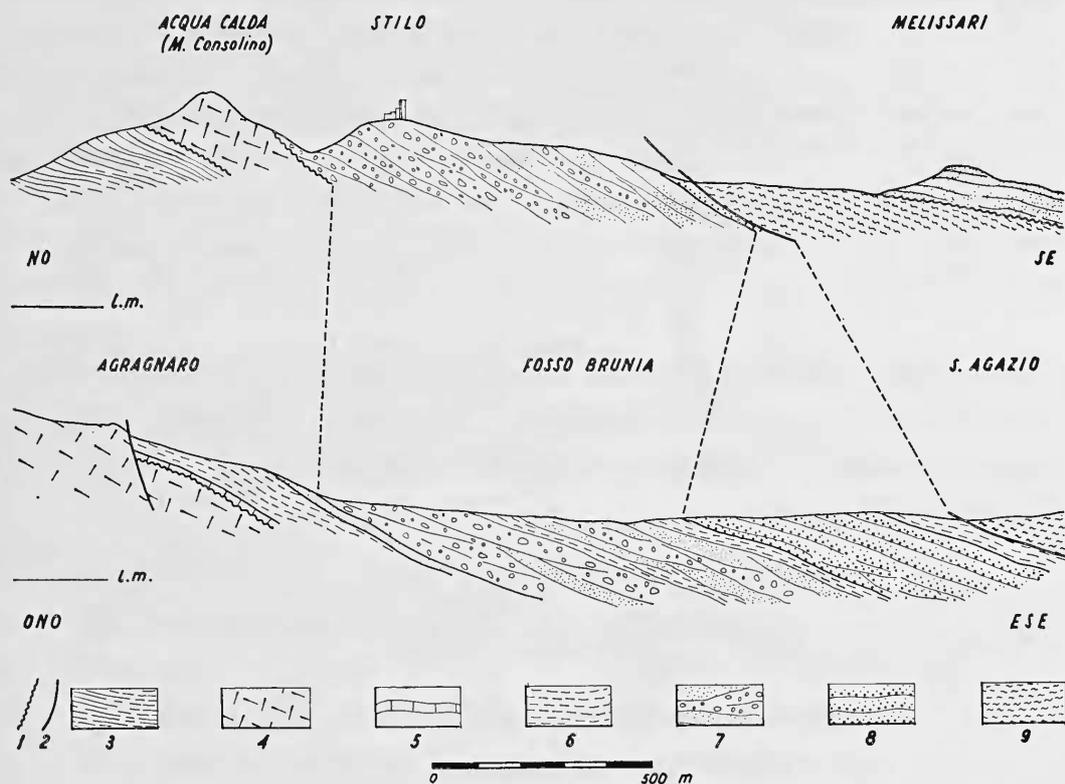


Fig. 2. — 1 trasgressioni, 2 faglie e ricoprimenti, 3 filladi paleozoiche, 4 dolomie e calcari mesozoici, 5 calcareniti a lepidocycline, 6 argille e silt argilloso, 7 arenarie e conglomerati, 8 arenarie gradate, 9 argille varicolori.

Amphistegina sp., *Asterigerina* sp., rotalidi, nummuliti rimaneggiate, alghe melobesie, etc. L'età è Oligocene sup. - Aquitaniano. Alla sommità le calcareniti diventano arenacee e passano a:

2 — argille e argille siltose grige, sempre più siltose verso l'alto, con straterelli arenacei (m 65). Le argille hanno frazione organica generalmente scarsa, con microfossili sempre deformati, non sempre determinabili specificamente. Tra le forme planctoniche sono state riconosciute: *Globigerina venezuelana* HEDBERG, *Globoquadrina dehiscens praedehiscens* BLOW e BANNER, *Globigerinoides* sp., *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.). Nel benthos sono presenti numerose forme

ad affinità oligocenica. L'età è aquitaniana e le microfaune possono essere correlate probabilmente con le zone N. 5 - N. 6 di BLOW (1969).

3 — alternanza di arenarie mal gradate in strati spesso lenticolari e talora amalgamati, e di straterelli di silt argilloso (m 20);

4 — alternanza irregolare di arenarie grossolane e di conglomerati poligenici, per lo più mal cementati (m 120). Le arenarie sono sia in strati fortemente lenticolari con laminazione obliqua a grande scala, sia in strati e banchi più regolari con laminazione parallela e contengono spesso sottili letti di carbone. I conglomerati, in genere a matrice prevalente, hanno i clasti per lo più granitici, subordinatamente filladici, sporadicamente calcarei (calcari a rudiste, calcari ad alveoline, questi ultimi sconosciuti in affioramento), sempre ben arrotondati. Sono frequenti alla base degli strati e dei banchi (fino a 10 metri di spessore) canali d'erosione con fenomeni di amalgamazione;

5 — alternanza di silt argilloso e arenarie (m 50). Le arenarie sono a grana fine, straterellate e talora con laminazione obliqua, oppure a grana grossolana, in strati lenticolari, con netta gradazione e fenomeni erosivi alla base. Il contenuto organico è scarso e in pessime condizioni di conservazione;

6 — arenarie in strati e banchi, con interstrati siltosi, più frequenti e spessi nella parte alta (m 18). Le arenarie sono gradate e con laminazione parallela e obliqua;

7 — conglomerati poligenici a matrice prevalente (m 25);

8 — alternanza di silt, silt argilloso e arenarie siltose (m 10).

Il contenuto organico è generalmente scarso e mal conservato. Le microfaune presentano ancora affinità oligoceniche. Tra le forme planctoniche è stata riconosciuta la presenza di: *Globorotalia continuosa* BLOW, *Globigerina venezuelana* HEDBERG, *Globoquadrina* sp., *Globigerinoides* del gruppo *G. trilobus* (REUSS), *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e STAINF.), *Globigerinatella* (?) sp., oltre a globorotalie e globigerine indeterminabili. L'associazione è correlabile con le zone N. 6 - N. 7 di BLOW (1969); l'età è aquitaniana.

9 — conglomerati (m 10);

10 — alternanza di silt argilloso e arenarie in strati sottili con esili letti di carbone (m 35);

11 — arenarie in strati e banchi, con interstrati siltosi (m 30);

12 — alternanze di arenarie e siltiti, con prevalenza di silt argilloso nella parte alta (m 200). Le arenarie sono per lo più gradate;

talora oltre all'intervallo gradato è presente un intervallo a laminazione parallela o obliqua e convoluta, cui segue l'intervallo pelitico. La base degli strati è talvolta irregolare per fenomeni erosivi. Sono presenti, a più altezze, *slumpings*. Nella parte bassa è presente un caratteristico livello silicizzato.

Le forme planctoniche sono scarse e rappresentate da: *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *Globigerinoides* ex gruppo *trilobus* (REUSS), *Globoquadrina* sp. e *Globigerina* sp. L'età di questa parte della successione può giungere fino al Langhiano.

Seguono in sovrapposizione tettonica le argille varicolori su cui sono trasgressive le arenarie a clipeastri.

b) Sezione del Torrente Stilaro.

Il profilo è stato eseguito lungo la strada Monasteraci Marina - Bivongi, tra Contrada Acquacalda e Contrada Melissari (247 III NO Sez. D Stilo). La successione differisce da quella precedente per la mancanza dei termini basali e sommitali e per la maggior frequenza dei termini conglomeratici.

Dal basso in alto (fig. 2, prof. 1) si succedono:

1 — conglomerati poligenici grossolani (m 350 - 400), in contatto trasgressivo discordante contro le dolomie del M. Consolino. I clasti, delle dimensioni variabili da pochi centimetri al metro e più, sono costituiti essenzialmente da granito, subordinatamente da scisti filladici, sporadicamente da dolomie ed arenarie.

La loro forma è in genere tondeggiante, e, solo nella parte bassa, a piastrella. La matrice, grossolana, è costituita da quarzo, feldspato e biotite. I rapporti quantitativi tra clasti e matrice sono molto variabili; soprattutto dove la matrice è meno abbondante i clasti sono disposti a letti grossolanamente paralleli. La stratificazione è molto irregolare, soprattutto nella parte bassa, con fenomeni di erosione e conseguente amalgamazione degli strati. Nella frazione sabbiosa, che frequentemente costituisce la parte alta dei singoli strati o banchi, si rinvengono laminatione parallela o obliqua a grande scala. Sono inoltre abbondanti sottili letti di carbone;

2 — alternanza di silt argilloso e arenarie in strati sottili (m. 13).

Le arenarie hanno scarsissima matrice e in alcuni casi mostrano gradazione;

3 — alternanza di arenarie, argille e conglomerati (m 30 mal esposti).

La microfauna, scarsa e mal conservata, è composta da: *Globigerina venezuelana* HEDBERG, *Globoquadrina dehiscens predehiscens* BLOW, *Globoquadrina dehiscens* (CHAPMAN, PARR e coll.), *Globigerinoides* sp., *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *G. unicava* (BOLLI, LOEBLICH & TAPPAN), *Globigerinatella* (?) sp. Tale associazione è probabilmente correlabile con la zona N. 6 di BLOW (1969). L'età è aquitaniana.

4 — arenarie grossolane, con interstrati argillosi (m 20). Nelle arenarie si rinvencono talora brevi allineamenti di ciottoli grossolani, paralleli alla stratificazione;

5 — conglomerati e sabbie grossolane (m 20 circa) con frammenti di molluschi (*Pecten* sp., ecc.);

6 — arenarie grossolane in strati e banchi, irregolarmente gradate, talora con interstrati argillo-siltosi (m 60 con la parte media mal esposta);

7 — alternanza di arenarie in strati e straterelli, con numerose piste di limivori e di argille siltose (m 10). Alla base è presente un banco di *slump breccia*; *slumpings* sono presenti anche nella parte media dell'intervallo. Nella parte alta si riscontra un livello silicizzato identico a quello dell'intervallo 12 della Sezione del Fosso Brunia.

Segue la coltre delle argille varicolori, ricoperta in trasgressione dalle arenarie a clipeastri. Quest'ultima formazione è costituita da arenarie quarzoso-feldspatiche con intercalazioni lenticolari di conglomerati poligenici. Localmente questi ultimi possono sostituire completamente le arenarie. Lo spessore si aggira sui 70-80 metri. Segue nell'area studiata un livello argilloso-arenaceo di spessore variabile da qualche decina a parecchie decine di metri.

Nelle argille il contenuto organico è costituito essenzialmente da foraminiferi, radiolari, rari ostracodi e pteropodi, generalmente in buono stato di conservazione. Mancano forme tipicamente costiere e il plancton è più abbondante del benthos. Sono frequenti tra l'altro: *Globorotalia acostaensis* BLOW, *Globorotalia mayeri* (CUSH. e ELLISOR), *Globorotalia* del gruppo di *G. scitula* (BRADY), *Globigerinoides bolli* BLOW, *G. obliquus* BOLLI, oltre a numerose e ben sviluppate orbuline. Sono inoltre presenti rari individui di *Globorotalia humerosa* TAKAYANAGI e SAITO e *Globorotalia leguaensis* BOLLI, ma mancano altre forme carenate.

Le associazioni microfaunistiche sono correlabili con la zona N 13 di BLOW e la loro età è tortoniana.

Da ciò si deduce che la base della trasgressione è al più tortoniana, ma non si può escludere una età più antica, probabilmente serravalliana.

c) *Osservazioni presso Caulonia.*

Presso Caulonia la situazione generale è simile a quella delle località precedentemente descritte. La successione è costituita dal basso in alto da:

- 1 — complesso arenaceo-conglomeratico, trasgressivo qui anche direttamente sul substrato metamorfico;
- 2 — argille varicolori;
- 3 — arenarie a clipeastri.

Di particolare interesse è la presenza di *flysch numidico* in grossi blocchi imballati nella massa argillosa o in placche poggianti sulla coltre stessa.

Ricapitoliamo qui i punti salienti di quanto è stato descritto. La prima trasgressione del ciclo alpino avviene probabilmente nel Trias superiore, con depositi carbonatici di mare basso. Seguono nel Giurassico, nel Cretacico e nel Paleogene una serie di oscillazioni epirogenetiche testimoniate dalle ripetute disconformità.

Il tipo di depositi continua ad essere carbonatico; la facies indica una zona di soglia. Con la trasgressione dell'Oligocene sup. - Aquitaniano, dopo un breve intervallo con depositi carbonatici di mare sottile, inizia una sedimentazione terrigena più o meno grossolana, continua probabilmente fino al Langhiano. I caratteri di questi ultimi depositi testimoniano un ambiente deltizio evolvente verso l'alto a bacino più profondo. La sedimentazione è quindi interrotta dall'arrivo di una coltre di argille varicolori. Sull'alloctono si depositano sabbie neritiche a clipeastri, seguite da argille e conglomerati di età tortoniana.

CENNI SULL'EVOLUZIONE DELL'AREA SUD - APPENNINICA A NORD DELLA LINEA DI SANGINETO DURANTE IL MIOCENE.

Si è già detto che esistono due possibili interpretazioni sulla posizione dei massicci cristallini calabri:

- a) la Sicilia e la Calabria meridionale sono dominio africano; l'Appennino è dominio mesogeo;
- b) l'Appennino campano-lucano, la Calabria e la Sicilia sono parti di un'unica catena.

Ci sembrano oggi sufficientemente dimostrate le strette analogie tra Appennino e Sicilia e pertanto la seconda ipotesi ci sembra essere più verosimile. Riteniamo perciò opportuno riassumere brevemente l'evoluzione dell'area sud-appenninica durante il Miocene, al fine di stabilire possibili correlazioni con la zona oggetto di questo lavoro. Ci riferiamo specificamente ai lavori di SCANDONE 1967, D'ARGENIO & SCANDONE 1970, PESCATORE 1970, PESCATORE, SCROSSO & TORRE 1970, ORTOLANI & TORRE 1971.

Nel Miocene inferiore comincia, nelle aree interne della geosinclinale, la messa in posto delle coltri (flysch del Cilento, flysch rosso, ecc.); nelle aree esterne esiste una successione di piattaforme e bacini (da Ovest verso Est: piattaforma interna — bacino intermedio — piattaforma esterna — bacino esterno — avampaese).

Nella piattaforma interna le fasi tettogenetiche iniziano nel Langhiano: a seguito di una trasgressione in disconformità si depositano sedimenti calcarei seguiti da sedimenti terrigeni fliscioidi (Aquitaniaco - Langhiano); la sedimentazione viene quindi interrotta dall'arrivo delle coltri alloctone. Al tempo stesso anche la piattaforma si disarticola dallo zoccolo e si sposta verso oriente.

Nel bacino intermedio si depositano, in discordanza sulle coltri, sedimenti di età langhiano - tortoniana inferiore: terrigeni nelle aree occidentali (flysch di Castelvete, flysch di Gorgoglione), terrigeni e calcarei nelle zone centrali (flysch numidico, formazione di Serra Palazzo), prevalentemente calcarei in quelle orientali (flysch di Faeto). La sedimentazione è a luoghi interrotta per brevi intervalli di tempo da nuovi arrivi o ulteriori traslazioni verso oriente dell'alloctono (in particolare nel Serravalliano).

Nella piattaforma esterna continuano i movimenti di tipo epirogenico. Dopo una trasgressione langhiano - serravalliana la sedimentazione evolve anche qui a terrigena fliscioide. Nel Tortoniano inferiore viene interrotta dall'arrivo di coltri provenienti da Ovest, costituite da una parte delle coltri che avevano stazionato nel bacino intermedio e dagli stessi depositi del bacino intermedio su queste trasgressivi.

CONCLUSIONI.

La sedimentazione mesozoico - terziaria nella zona di Serra S. Bruno è controllata fino all'Aquitaniaco da movimenti puramente epirogenici, con depositi carbonatici di mare sottile (dolomie triassiche, calcari giurassici spesso di scogliera, calcari a rudiste, calcari a lepidocicline).

Nell'Aquitano inizia la sedimentazione terrigena che, come detto, evolve verso l'alto a facies di bacino. Questi sedimenti terrigeni erano finora ritenuti depositi post-tettonici di tipo molassico. La sequenza da noi descritta ci induce a considerarli viceversa pre-tettonici, di tipo flysch (1).

Questa evoluzione tettonico-sedimentaria suggerisce la collocazione del massiccio di Serra S. Bruno in una zona esterna della geosinclinale appenninica, analoga a quella delle piattaforme carbonatiche campano-lucane.

Per la coltre delle argille varicolori, che giunge ad interrompere la sedimentazione terrigena, e per il flysch numidico ad esse associato, si può ipotizzare una provenienza da Ovest o da Est. Al momento non vi sono elementi per scegliere una delle due soluzioni. Nell'Appennino campano-lucano l'area di sedimentazione del flysch numidico è compresa tra la piattaforma carbonatica interna e quella esterna. Nell'ipotesi che quest'area mantenga immutata in Calabria la sua posizione paleogeografica, Serra S. Bruno rappresenterebbe un'unità corrispondente alla piattaforma interna nel caso di una provenienza ionica dell'alloctono, alla piattaforma esterna nel caso di una provenienza tirrenica.

Napoli, Istituto di Geologia dell'Università. Febbraio 1971.

BIBLIOGRAFIA

- AFCHAIN C., 1966 - *La base de la serie tertiaire sur le bord oriental de la Calabre ulteriore*. C. R. S. Soc. Geol. Fr., n. 10, pp. 397-398, fig. 1, Paris.
- BASSANI F., DE LORENZO G., 1894 - *Il Monte Consolino di Stilo*. Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, 6, n. 8, pp. 1-6, tav. 1, Napoli.
- CAIRE A., 1961 - *Note préliminaire sur les argiles varicolores des monts Péloritains et de la Calabre méridionale*. C. R. Somm. Soc. Geol. Fr., n. 8, pp. 233-234.
- CAIRE A., 1962 - *Les arcs calabro-siciliens et les relations entre Afrique du Nord et Apennin*. Bull. Soc. Geol. de Fr., s. 7, 4, pp. 774-784, figg. 3, Paris.
- CAIRE A., GLANGEAUD L., GRANDJACQUET C., 1960 - *Les grands traits structuraux et l'évolution du territoire calabro-sicilien (Italie méridionale)*. Bull. Soc. Géol. de Fr., s. 7, 2, pp. 915-938, figg. 4, Paris.

(1) Usiamo i termini flysch e molassa nel senso di depositi pre-tettonici e post-tettonici in aree orogeniche, indipendentemente dai caratteri sedimentari locali.

- CORTESE E., 1895 - *Descrizione geologica della Calabria*. Mem. descr. Carta Geol. d'It., 9, pp. 310, figg. 24, tavv. 10, 1 carta geol., Roma.
- D'ARGENIO B., SCANDONE P., 1970 - *Jurassic facies pattern in the southern Apennines (Campania - Lucania)*. Coll. on the Medit. Jurassic, September 1969, Budapest, p. 27, tav. 1, tab. 1 (preprint).
- DE LORENZO G., 1896 - *Studi di geologia nell'Appennino meridionale*. Atti Acc. Sc. fis. e mat., s. 2, 8, n. 7, pp. 128, figg. 12, Napoli.
- DUBOIS R., 1970 - *Phases de serrage, nappes de socle et métamorphisme alpin à la jonction Calabre-Apennin: la suture calabro-apenninique*. Rev. Geogr. Phys. Geol. dyn., 12, n. 3, pp. 221-253, figg. 22, Paris.
- FABIANI R., SEGRE A. G., 1952 - *Schema strutturale della regione italiana*. Contr. Sc. Geol., suppl. a La Ric. Scient., C.N.R., 2, pp. 7-23, figg. 4, Roma.
- GLANGEAUD L., 1956 - *Correlations chronologiques des phénomènes géodynamiques dans les Alpes, l'Apennin et l'Atlas nord-africain*. Bull. Soc. Geol. de Fr., s. 5, 6, pp. 867-891, figg. 5, Paris.
- GRANDJACQUET C., GLANGEAUD L., DUBOIS R., CAIRE A., 1961 - *Hypothèse sur la structure profonde de la Calabre (Italie)*. Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn., s. 2, 4, n. 3, pp. 131-147, figg. 10, Paris.
- GUZZETTA G., 1964 - *Condizioni di giacitura dei terreni sedimentari affioranti nel circondario di Palizzi (Reggio Calabria)*. Boll. Soc. dei Natur. in Napoli, 73, pp. 201-210, figg. 2, tavv. 2, Napoli.
- IMBESI SMEDILE M., 1958 - *Clipeastri aquitaniani, elveziani e tortoniani della Calabria*. Paleontogr. Ital., 53, (n. s. 23), pp. 1-47, figg. 2, tavv. 22, Pisa.
- IPPOLITO F., 1949 - *Contributo alle conoscenze geologiche sulla Calabria*. Mem. e note Ist. Geol. Appl., 2, pp. 17-35, 1 cartina, Napoli.
- IPPOLITO F., 1959 - *Bibliografia Geologica d'Italia. Vol. IV - Calabria*. C.N.R., Tipogr. Genovese, Napoli.
- LIMANOWSKY M., 1913 - *Die grosse Kalabrische Decke*. Anz. d. Ak. d. Wiss. in Krakau, Math. Nat. Kl. 8, pp. 370-385, Cracovia.
- OGNIBEN L., 1960 - *Nota illustrativa dello schema geologico della Sicilia nord-orientale*. Riv. Min. Sic., 11, n. 64-65, pp. 183-212, figg. 2, 1 carta geol. e sezioni.
- OGNIBEN L., 1969 - *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 8, n. 4, pp. 453-763, figg. 183, 1 carta geol. e profili, Pisa.
- ORTOLANI F., TORRE M., 1971 - *Il Monte Alpi (Lucania) nella paleogeografia dell'Appennino Meridionale*. (In corso di pubblicazione).
- PATA O., 1955 - *Le argille scagliose del versante SE della Calabria ulteriore. Giacitura - Litologia - Genesi - Cronologia - Tettonica*. Boll. Serv. Geol. d'It., 77, n. 1, pp. 59-112, figg. 30, tavv. 2, Roma.
- PATA O., BONFIGLIO L., 1962 - *Stratigrafia e limiti del Paleogene nella regione calabro-peloritana*. Mem. Soc. Geol. It., 3, pp. 623-646, figg. 13, tavv. 2, Pavia.
- PESCATORE T., 1970 - *Considerazioni sulla sedimentazione miocenica nell'Appennino campano-lucano*. Atti Acc. Pont., n. s., 20, pp. 17, tavv. 2, Napoli.
- PESCATORE T., SCROSSO I., TORRE M., 1970 - *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. dei Natur. in Napoli, suppl. al vol. 78, pp. 337-406, figg. 53, Napoli.

- QUITZOW H. W., 1935 - *Der Deckenbau der Kalabrischen Massiv und seiner Randgebiete*. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl., 3, n. 13, pp. 63-179, figg. 35, tavv. 3, Göttingen.
- RODA C., 1965 - *Il calcare portlandiano a dasycladaceae di M. Mutolo (Reggio Calabria)*. Geol. Romana, 4, pp. 259-290, figg. 32, tavv. 5, Roma.
- SCANDONE P., 1967 - *Studi di geologia lucana: la serie calcareo-silico-marnosa e i suoi rapporti con l'Appennino calcareo*. Boll. Soc. Natur. in Napoli, 76, pp. 175, figg. 68, tavv. 17, Napoli.
- SCANDONE P., 1970 - *Mesozoico trasgressivo nella Catena Costiera della Calabria*. Atti Acc. Pont., n. s., 20, pp. 10, figg. 4, Napoli.
- SEGUENZA G., 1880 - *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio Calabria*. Mem. R. Acc. Lincei, cl. Sc. fis. e mat., s. 3, 6, pp. 445, tavv. 17, Roma.
- SELLI R., 1957 - *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia Meridionale*. Giorn. di Geol., s. 2, 26, pp. 1-54, tavv. 9, tabb. 2, Bologna.
- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA, 1956 - *Guida alle escursioni della 59ª adunanza estiva: Calabria e Basilicata (6-12 ottobre 1956)*. Tipografia Pio X, Roma.
- WEZEL F. C., 1970 - *Geologia del Flysch Numidico della Sicilia nord-orientale*. Mem. Soc. Geol. It., 9, n. 2, pp. 225-280, figg. 36, tavv. 2, Pisa.