

ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ANNO CCCLXX - 1973

QUADERNO N. 183

**PROBLEMI ATTUALI
DI SCIENZA E DI CULTURA**

ATTI DEL CONVEGNO SUL TEMA:

**MODERNE VEDUTE
SULLA GEOLOGIA DELL'APPENNINO**

(Roma, 16-18 febbraio 1972)

(E S T R A T T O)



ROMA
ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1973

B. D'ARGENIO, T. PESCATORE e P. SCANDONE (*)

SCHEMA GEOLOGICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE (CAMPANIA E LUCANIA)

SUMMARY (drawn up by editor). — The authors give a clear summary of the stratigraphic and tectonic data so far assembled in the Campanian and Lucanian Apennines. The area examined partly overlaps with the one already treated by Vezzani.

This paper is likewise divided into two parts: in the first, the various units are distinguished, while in the second the tectonic phases of their emplacement are indicated.

Units encountered:

1) Molise unit (Series of Monte Frosolone and the well of that name). It consists of proximal facies characterised by a considerable contribution of carbonate clastics coming from surrounding units. The lowermost terrains are perhaps Liassic.

2) Abruzzi-Campania and Campania-Lucania units: these correspond to VEZZANI'S Panormids, and are composed of sediments of a carbonate platform of considerable thickness (2000-4000 m) with peripheral traces of transition facies to a pelagic environment.

The Abruzzi-Campania unit ("external platform" = "External Panormids") consists of a Mesozoic series (Upper Triassic-Upper Cretaceous, with a brief Middle Cretaceous hiatus), on which lie, in concordant transgression, Miocene limestones (Upper Langhian). The unit ends at the top with a Serravallian-Tortonian flysch.

These terrains, which are well developed in the Central and Eastern Matese, might reappear further South in Lucania in the structure of Monte Alpi.

The Campania-Lucania unit ("internal platform", = "Internal Panormids") differs from the former in some aspects of its evolution: the Middle-Cretaceous gap is wanting; the Miocene transgression is older (Langhian); the associated flysch is earlier (Langhian); moreover, there are also volcanic levels.

3) Lagonegro units (successions often doubled owing to tectonic phenomena). They consist of deep distal facies, without clastic contributions (cherty limestone, bedded cherts, "galestri": Carnic-Lower Cretaceous). In the doubled successions, the overlying unit shows somewhat more proximal facies with thick calcareous intercalations.

4) Sicilid units. These consist of "Variegated Shales", in disjointed nappes, with very complex relations to the other units and the late orogenic sediments.

5) Cilento units (= "Ligurids"). Facies of flysch of considerable thickness (up to 4000 m in the Cilento region), of the age between the basal Cretaceous and the Upper Eocene-Oligocene.

6) Intermediate units. This is the name given to the late orogenic sediments in complex relation with the two carbonate platforms; their emplacement probably began with the first important tectonic phase with reference to the Langhian. They consist of clastic

(*) Istituto di Geologia della Università di Napoli, Largo San Marcellino, 10. 80138 Napoli, Italia.

facies from coarse material (of the *wild flysch* type) to fine (araneaceous-clayey), discordant on the platform series, as likewise on the other allochthonous nappes.

7) Unit of the Messinian-Lowermost Pliocene cycle. Arenaceous sediments transgressive on all the already allochthonous formations, in their turn subsequently involved in transfer movements towards the East.

8) Sediments of the Middle Pliocene-Calabrian cycle.

In conclusion, the authors suggest that also along the Western edge of the Murge there exists a transition facies to a pelagic basin representing the Southern continuation of the basin of the Molise unit. In this way, the welding of the various units encountered and the outer area ("Apulia-Gargano foreland") would be complete.

The tectonic relations among the various units are as follows:

1) The external platform is found to be transferred towards the East on the Molise unit (probably starting from the Tortonian).

2) The Lagonegro units are piled up on the external platform, and are in their turn covered by the internal platform. Hence these units might be come entirely from the Tyrrhenian area (in which case they would have completely surmounted the internal platform), or they might have been simply deposited between the two platforms. The hypothesis that the Lagonegro nappes come both from a Tyrrhenian basin and from an intermediate one between the two platforms, seems less probable, even through not impossible: in fact, the tectonic doubling confined within these two nappe only, between whose areas of provenance the internal platform must originally have been interposed, seems all too perfect.

3) The internal and external platforms are in contact, starting from the Tortonian.

4) The Sicilid nappes are found to have flowed both into the flysch of the internal platform and over it.

5) The Ligurid nappes are superimposed on the internal platform.

6) During the Langhian, the Eastern edge of the internal platform was in an unstable condition, and some of it slid into the basin between the two platforms, where the deposit of the "intermediate units" had begun.

The tectonic events can be reconstructed in chronological order as follows:

1) Pre-Miocene Phases: in the external areas the original relationships remain unchanged, with the development of vertical tectonics; in the internal areas, on the other hand, we find transfers of units towards the Adriatic Sea.

2) Miocene Phases: *a)* Langhian Phase: arrival of the "Varicoloured Shales" ("Sicilids") in several flows within the flysch of the internal platform; the edge of this last one slides in the intermediate basin. The Liguride nappes are superimposed on the newly formed structures. *b)* Tortonian Phase: new arrivals of "Varicoloured Shales" within the flysch, which the internal platform also over-thrusts. *c)* Messinian-Lower Pliocene. A series of structural ridges is formed which led to the present situation, while the front of the newly formed Apennine range continues to move, with repeated flows, into the sediments of the trench in front of it (the flows will continue also in the Pleistocene).

3) Late phases: In the Middle Pliocene, vertical movements again predominate, with a consequent deepening of the trenches in front and in Tyrrhenian area.

As palaeogeographical diagram, three carbonate platforms, separated by long basins, may be distinguished.

From East ("continental" edge) towards West (oceanic area) can be seen: the Apulia-Gargano platform, then the external platform, and next the internal one. This situation would have come about starting from the Middle Liassic, and the platform would originally have been at least twice as wide as it is now. The original basin between the Murge and the outer platform would be represented by the Molise unit which, in the Eastern Matese, joins up with the edge of that platform. The terrains of the basin between the two internal

and external platforms have been completely obliterated (although there remain traces of transition at the Eastern edge of the internal platform); or, as already mentioned, they might be represented by the Lagonegro nappes.

This scheme is specular as regards the one similarly reconstructed in Yugoslavia, where the tectonic relations between the various units are considerably less chaotic, so that the situations of transition between platforms and basins can be more easily observed.

PREMESSA

Negli ultimi quindici anni le ricerche geologiche sull'Appennino meridionale si sono particolarmente sviluppate, sia ad opera di singoli studiosi che ad opera di gruppi di ricercatori o, come si usa ancor oggi dire con termine forse poco consono ai tempi, di scuole.

Altri hanno di recente tratteggiato lo sviluppo storico di questi studi, o si accingono a farlo ⁽¹⁾. Qui vorremmo ricordare che lo schema geologico dell'Appennino meridionale qui proposto rappresenta il frutto non solo delle nostre ricerche personali, ma di quelle di tutto il gruppo che fa capo dell'Appennino meridionale proposto rappresenta il frutto non solo delle ci riteniamo in certo qual modo i portavoce, e si basa anche sul risultato del lavoro svolto da altri geologi delle Università di Bari, Bologna, Catania e Roma, del Servizio Geologico d'Italia e delle Università di Parigi e Montpellier.

Questo schema, cui si è giunti attraverso una graduale evoluzione che — mano a mano che i nuovi dati e le nuove idee lo richiedevano — ha modificato talora sostanzialmente quelli precedenti, rappresenta, come è ovvio, un momento nello sviluppo delle ricerche del gruppo napoletano.

Delle vedute di questo momento, che noi riteniamo tuttavia particolarmente significativo, ci proponiamo di esporre, in forma semplificata e discorsiva, i punti essenziali.

La nostra esposizione, evidentemente, ha i suoi limiti. Nel discutere l'assetto strutturale dei terreni che costituiscono l'edificio sudappenninico, infatti, ci siamo serviti di situazioni osservabili prevalentemente in Campania, in Puglia, in Lucania e in Calabria settentrionale (tra le valli del Gari-gliano e del Sangro a nord e quelle del Sangineto, dell'Esaro e del Crati a sud) e solo in via subordinata nelle regioni limitrofe.

Nel tentare di tratteggiare la evoluzione paleogeografica mediante la costruzione di modelli palinostatici, inoltre, ci siamo limitati alle *zone esterne* — cioè alle zone del dominio continentale — per le quali riteniamo di avere — a differenza delle *zone interne*, del dominio oceanico — sufficienti elementi per un quadro dinamico di tipo semiquantitativo.

(1) Una rassegna degli studi sulla geologia dell'Appennino meridionale è contenuta nella introduzione della memoria di Ogniben, 1969. Dello sviluppo delle ricerche nell'Appennino meridionale trattano anche Ippolito, D'Argenio, Pescatore e Scandone in un lavoro di prossima pubblicazione.

Non abbiamo accennato, infine, alle rotazioni regionali e ai movimenti di tipo trascorrente, connessi alle fasi di espansione e chiusura della Tetide, che certo hanno colpito l'area appenninica a partire dal Mesozoico, poiché i dati relativi sono ancora poco numerosi e di problematica interpretazione.

Desideriamo dedicare questo lavoro a Francesco Scarsella che per un decennio (1960-1969) è stato direttore dell'Istituto di Geologia della Università di Napoli. Egli, pur non condividendo talora le nostre vedute, ci ha sempre incoraggiato nelle ricerche, consentendo — con liberalità non comune negli ambienti universitari italiani — il nascere di un gruppo di ricerca autoctono che ha trovato poi in Felice Ippolito, attuale direttore, una valida guida per continuare il proprio lavoro.

I. GENERALITÀ

Nell'Italia meridionale si riconoscono tre elementi tettonici di primo ordine: *la catena appenninica s.s.*, *l'avanfossa bradanica* e *l'avampaese pugliese*. Vediamone brevemente i caratteri più significativi.

Catena. La catena sudappenninica è costituita da una serie di coltri di ricoprimento, messe in posto essenzialmente durante il Miocene, che raggiungono uno spessore complessivo dell'ordine dei 15.000 metri. Su queste coltri sono trasgressivi depositi clastici miopliocenici, a loro volta colpiti dalle ultime fasi tettogenetiche.

Avanfossa. L'avanfossa bradanica, il cui substrato è costituito dal tetto dei carbonati dell'*avampaese pugliese*, ribassato a gradinata verso l'Appennino, è colmata da terreni pliocenici e quaternari che hanno subito soltanto movimenti verticali. In questi depositi sono intercalate, per colamenti gravitativi, masse alloctone provenienti dal fronte dell'Appennino. Lo spessore massimo dei terreni che riempiono l'avanfossa è di oltre 3000 metri.

Avampaese. L'avampaese pugliese è costituito da una successione di carbonati neritici, dello spessore massimo di oltre 6.000 metri, che ricoprono un basamento non affiorante, né incontrato in perforazione.

L'Appennino meridionale è dunque un edificio tettonico a coltri di ricoprimento. I terreni che lo costituiscono si possono raggruppare in *unità stratigrafico-strutturali*.

Con questo termine intendiamo definire grandi corpi geologici, unitari e/o in frammenti non necessariamente continui, corrispondenti a parti di preesistenti unità paleogeografiche. I loro caratteri litologici specifici, il comportamento meccanico omogeneo a grande scala, e i loro rapporti geometrici con le unità adiacenti, consentono di tracciarne i limiti. Le unità stratigrafico-strutturali possono aver conservato rapporti stratigrafici con il loro originario basamento, ovvero risultare rimosse dalla loro giacitura iniziale. Esse, infine, possono aver subito deformazioni più o meno spinte o essere, al limite, quasi per nulla deformate.

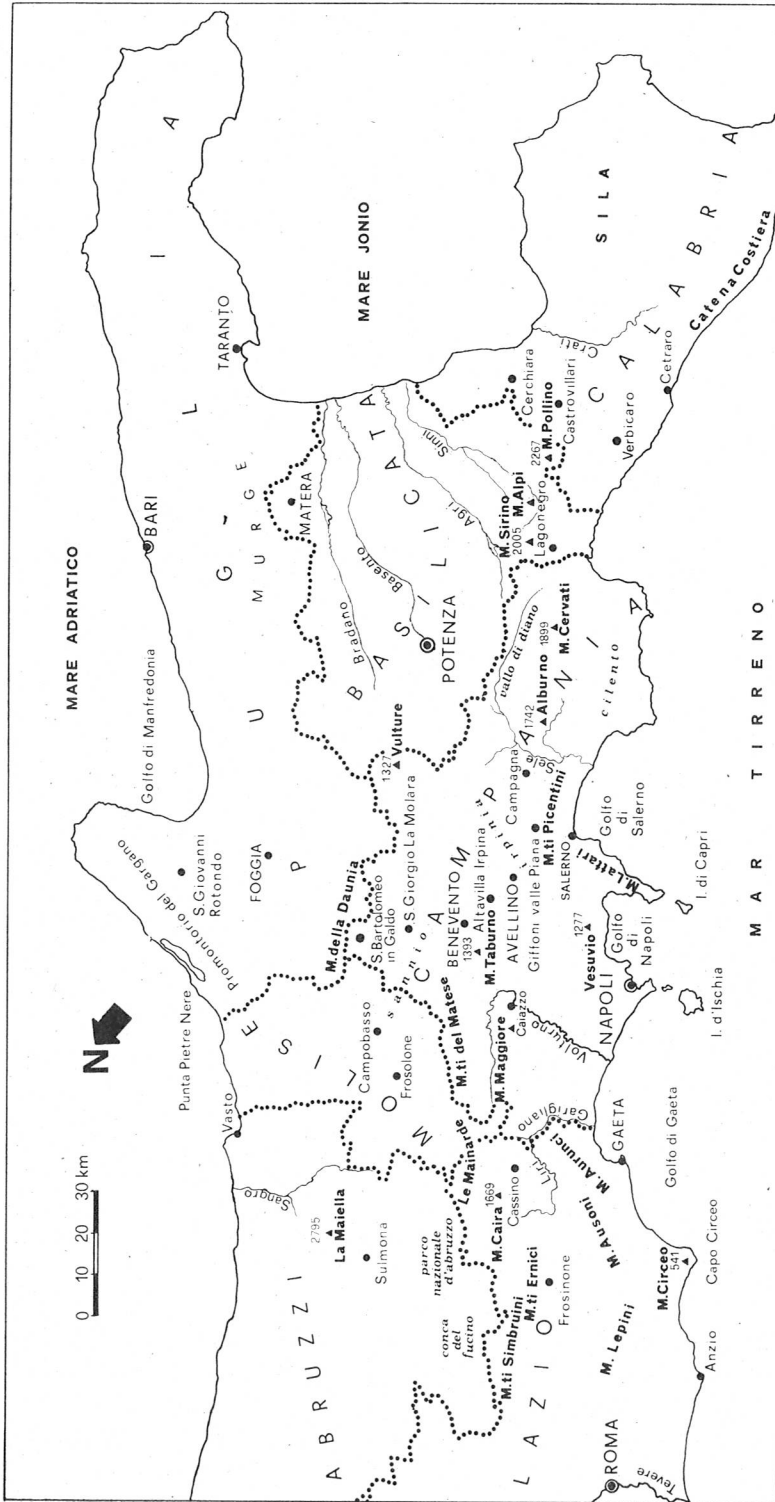


Fig. I. — Carta delle località citate nel testo.

2. ASSETTO GEOMETRICO DEI TERRENI

Per dare un quadro d'insieme dell'assetto tettonico dell'Italia meridionale a nord del cristallino calabro, è necessario servirsi di almeno due profili trasversali. Infatti, a causa delle ondulazioni assiali della catena e della

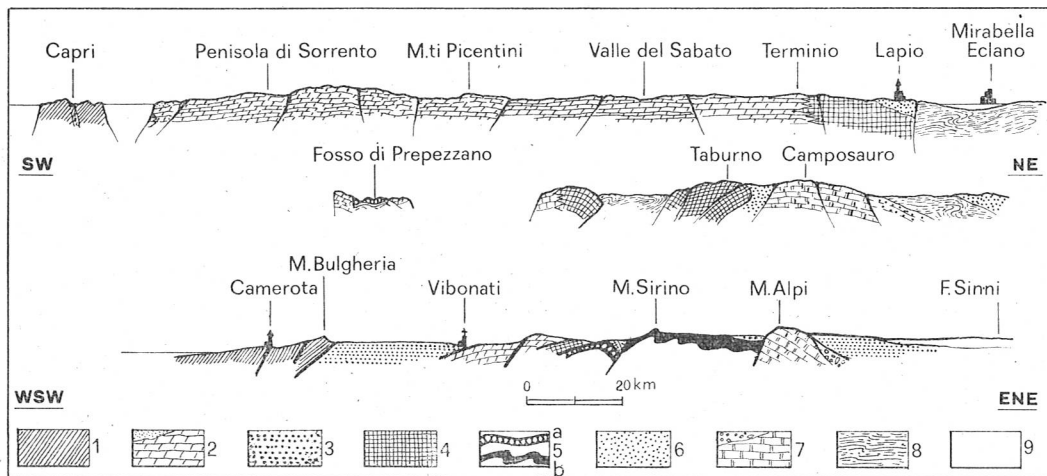


Fig. 2. - Sezioni geologiche tratte dalla Tavola I. Primo tratto.

1. *Unità Bulgheria-Verbicare*. Dolomie e calcari dolomitici, talora con facies di scogliera (Trias sup.-Lias); calcari, calcari con selci e marne con intercalazioni di torbiditi calcaree (Lias-Dogger); calcari e complessi di scogliera (Malm-? Cretacico inf.); lacuna stratigrafica; calciruditi e calcareniti gradate, calcilutiti in facies di *scaglia*; calcilutiti, marne, calcareniti e arenarie (Cretacico sup.-Langhiano).
2. *Unità Alburni-Cervati*. Dolomie, calcari dolomitici e calcari (Trias sup.-Paleocene); lacuna stratigrafica; calcareniti passanti a flysch arenaceo-marnoso (Aquitaniiano-Langhiano).
3. « *Argille Varicolori* » con intercalazioni di arenarie, calcareniti e calciruditi (Cretacico sup.-Oligocene).
4. *Unità Foraporta-Monti della Maddalena*. Dolomie e calcari (Trias sup.); calcari e complessi di scogliera (Lias-Malm), a luoghi lacuna stratigrafica; calciruditi e calcareniti (Cretacico-Paleocene, a luoghi anche Eocene); lacuna stratigrafica; calcareniti e calciruditi passanti a flysch marnoso-arenaceo (Aquitaniiano-Langhiano). Nelle aree più esterne (M. Foraporta) la successione diventa continua e le facies sono di tipo pelagico.
- 5 a. *Unità Lagonegrese II*. Siltiti, arenarie e marne con intercalazioni di piccole scogliere (Trias medio); calcari con selci, radiolariti e argilliti silicizzate, con intercalazioni di calciruditi e calcareniti torbiditiche (Trias sup.-Cretacico inf.) argilliti, calciruditi e calcareniti, arenarie (Cretacico-Langhiano).
- 5 b. *Unità Lagonegrese I*. Calcari con selci, radiolariti, argilliti e calcilutiti silicee (Trias sup.-Cretacico inf.); argilliti, selci e calcareniti (Cretacico medio-sup.-? Paleogene).
6. *Unità Irpine (flysch esterni)*. Arenarie e calcareniti gradate, marne e argille; nelle parti più interne del bacino facies di *wild-flysch* (Langhiano-Tortoniano inf.).
7. *Unità Matese-Monte Maggiore*. Dolomie, calcari dolomitici e calcari (Trias sup.-Cretacico sup.); nel Cretacico medio è presente un orizzonte bauxitico passante a breccie; lacuna stratigrafica; a luoghi calcari e marne del Paleocene e calciruditi dell'Eocene; calcari organogeni e calcareniti passanti a marne e a flysch marnoso-arenaceo (Langhiano sup.-Tortoniano).
8. *Flysch del Frido*. Argilloscisti talora ofiolitiferi; *Flysch del Calento*. Argilliti, arenarie, marne e conglomerati (Cretacico int.-Oligocene).
9. *Unità Bradanica e depositi dei bacini intrappeninici*. Sabbie, argille e conglomerati (Pliocene sup.-Calabriano).

terminazione longitudinale di alcune unità stratigrafico-strutturali, non è possibile ritrovare lungo un unico allineamento tutte le situazioni che documentino la interpretazione proposta.

I rapporti geometrici tra le varie unità saranno pertanto analizzati lungo un profilo settentrionale, che si estende dall'Isola di Capri al Gargano, e uno meridionale che dal Monte Bulgheria (Golfo di Policastro) si estende

sino a Bari; essi saranno illustrati contemporaneamente, perché molte situazioni sono comuni ad entrambi.

a) *Primo tratto.* Dal punto di vista orografico la catena appenninica è caratterizzata, come è noto, da una forte asimmetria, presentando le massime altezze in prossimità della costa, tirrenica e degradando poi, più o meno dolcemente, verso la Fossa Bradanica dove il profilo si appiattisce. Dalla Penisola Sorrentina alla Calabria settentrionale la costa, infatti, si innalza, salvo che nelle brevi piane alluvionali, con un brusco gradino costituito da calcari e dolomie, meno che nel Cilento a nord di Palinuro, ove è formata invece da terreni calcareo-argillosi o argilloso-arenacei.

I terreni carbonatici appartengono alle unità stratigrafico-strutturali esterne dell'Appennino: l'Unità Bulgheria-Verbicaro, l'Unità Alburno-Cervati e l'Unità Foraporta. La unità paleogeografica da cui queste derivano è la *Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana*. Questa piattaforma, potente nella sua parte centrale circa 5.000 metri, costituiva nel Mesozoico e nel Paleogene un vasto altofondo (paragonabile, per dimensioni e caratteri sedimentari, alle attuali piattaforme carbonatiche delle Bahamas) interposto tra due bacini: Bacino del Flysch del Cilento e delle Argille Varicolori verso l'interno, Bacino Lagonegrese verso l'esterno.

I terreni calcareo argillosi e argilloso arenacei del Cilento, invece, appartengono alla Unità Silentina derivante dal Bacino cretacico oligocenico del Flysch del Cilento, ora ricordato.

La Unità Silentina raggiunge spessori di circa 4.000 metri e affiora estesamente, oltre che nel Cilento, in Lucania meridionale e in Calabria settentrionale, dove ha scavalcato la Unità Alburno-Cervati.

Nel profilo settentrionale, l'unità Bulgheria-Verbicaro compare solo nell'Isola di Capri, mentre l'Unità Alburno-Cervati affiora in tutta la sua estensione dalla Penisola Sorrentina al Monte Taburno ⁽²⁾.

Nel profilo meridionale, l'Unità Bulgheria-Verbicaro affiora solo all'estremo occidentale; l'Unità Alburno-Cervati affiora nei rilievi di Vibonati, e la Unità Foraporta compare in limitati affioramenti ad ovest del Monte Sirino.

L'analisi delle facies in Capri e nel Monte Bulgheria da un lato e nel Taburno e nel Monte Foraporta dall'altro, mostra che queste zone rappresentano parte dei margini *interno* ed *esterno* della originaria Piattaforma Campano-Lucana. Le strutture più appariscenti nei terreni carbonatici sono costituite da faglie di grande rigetto (finanche alcune migliaia di metri) delle quali è responsabile la tettonica di sollevamento plio-quaternaria. Fatti tettonici più antichi, connessi con fasi traslative, sono evidenti sul fronte del Monte Bulgheria e a Capri (fase tettonica tortoniana) e al margine orientale del Monte Foraporta e dell'Alburno-Cervati nonché al margine orientale del gruppo dell'Avella-Partenio (fase tettonica langhiana).

(2) Probabilmente il Taburno va considerato, per facies e per rapporti geometrici con i terreni adiacenti, corrispondente alla unità Foraporta-Monti della Maddalena.

Nel profilo meridionale all'Unità Alburno-Cervati è sovrapposta la unità Silentina, precedentemente ricordata, costituita da terreni clastici in facies di flysch.

b) *Secondo tratto.* Nel profilo meridionale, procedendo verso oriente, affiorano altre due unità stratigrafico-strutturali che appartengono allo stesso gruppo di coltri: le unità Lagonegresi. Esse compaiono estesamente tra

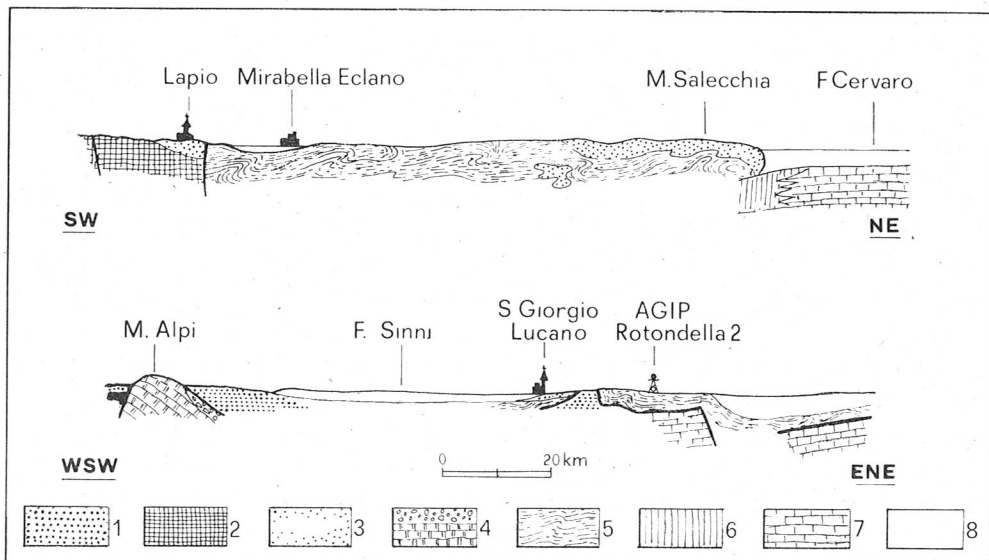


Fig. 3. — Sezioni geologiche tratte dalla Tavola I. Secondo tratto.

1. «Argille Varicolori» con intercalazioni di arenarie, calcareniti e calciruditi (Cretacico sup.-Oligocene).
2. Unità Foraporta-Monti della Maddalena. Dolomie e calcari (Trias sup.); calcari e complessi di scogliera (Lias-Malm), a luoghi lacuna stratigrafica; calciruditi e calcareniti (Cretacico-Paleocene, a luoghi anche Eocene); lacuna stratigrafica; calcareniti e calciruditi, passando a flysch marnoso-arenaceo (Aquitano Langhiano). Nelle aree più esterne (M. Foraporta) la successione diventa continua e le facies sono di tipo pelagico.
3. Unità irpine (flysch esterni). Arenarie e calcareniti gradate, marne e argille; nelle parti più interne del bacino facies di wildflysch (Langhiano-Tortoniano inf.).
4. Unità Matese-Monte Maggiore. Dolomie, calcari dolomitici e calcari (Trias sup.-Cretacico sup.); nel Cretacico medio è presente un orizzonte bauxitico passante lateralmente a breccie; lacuna stratigrafica; a luoghi calcari e marne del Paleocene e calciruditi dell'Eocene; calcari organogeni e calcareniti passando a marne e a flysch marnoso arenaceo (Langhiano sup.-Tortoniano).
5. Flysch del Frido. Argilloscisti talora ofiolitiferi; Flysch del Cilento. Argilliti, arenarie, marne e conglomerati (Cretacico inferiore-Oligocene).
6. Unità Murge-Gargano. Depositi del margine interno (interpolato).
7. Unità Murge-Gargano. Evaporiti (Trias sup.-? Infralias); dolomie e calcari (Trias sup.-Cretacico sup.), nel Cretacico medio è presente un orizzonte bauxitico; lacuna stratigrafica; calcareniti e calciruditi (Paleogene); lacuna stratigrafica; calcareniti (Serravalliano); lacuna stratigrafica; calcareniti (Pliocene sup.-Calabrian).
8. Unità Bradanica e depositi dei bacini intrappenninici. Sabbie, argille e conglomerati (Pliocene sup.-Calabrian).

N. B. — Presso il paese di S. Giorgio Lucano affiorano terreni dell'unità di Altavilla non distinti in legenda.

Vibonati e il Monte Alpi e raggiungono complessivamente 2.000 metri di spessore. Nel profilo settentrionale invece esse affiorano solo in finestra tettonica nei Monti Picentini. La unità paleogeografica da cui derivano è il Bacino Lagonegrese che occupava una posizione intermedia tra la Piattaforma Campano-Lucana all'interno e un'altra piattaforma (Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana) all'esterno. La unità inferiore (Unità Lagonegrese I)

è costituita da terreni depositi nelle parti centrali dell'originario bacino, la unità superiore (Unità Lagonegrese II) è costituita da una successione coeva, con caratteri più prossimali e deriva dal fianco interno del bacino.

Verso Nord le unità lagonegresi vanno assottigliandosi fino a scomparire, tanto che nel profilo settentrionale l'Unità dell'Alburno-Cervati si accavalla direttamente ad una unità stratigrafico-strutturale più esterna di quelle lagonegresi, l'Unità Matese-Monte Maggiore, che trova nel profilo meridionale il suo equivalente nel M. Alpi. L'unità paleogeografica da cui deriva l'unità Matese-M. Maggiore è la Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana (3). Questa piattaforma, potente nella sua parte centrale oltre 3.000 metri, costituiva nel Mesozoico e nel Paleogene un altofondo analogo alla Piattaforma Campano-Lucana, interposto tra il Bacino Lagonegrese all'interno e un bacino ancora più esterno (Bacino Molisano).

Come nell'Unità Alburno-Cervati, anche qui le strutture tettoniche più vistose sono date da faglie normali di grande rigetto connesse con la tettonica di sollevamento plio-quadernaria.

c) *Terzo tratto.* Procedendo ancora più ad est, sovrapposta all'Unità Matese-Monte Maggiore e alla Unità Silentina si trova un complesso di terreni (Unità Sicilidi) prevalentemente argillosi, spesso caotici, noti in letteratura come Argille Varicolori (« Complesso Sicilide »). L'unità paleogeografica da cui derivano questi terreni era ubicata certamente all'interno della Piattaforma Campano-Lucano e, secondo Ogniben (1969), rappresentava, tra il Cretacico e il Paleogene, una zona intermedia tra il bacino del Flysch del Cilento e la Piattaforma Campano-Lucana.

Poggianti stratigraficamente sulle Unità Sicilidi, sull'Unità Silentina e su quella dell'Alburno-Cervati, affiorano depositi terrigeni di età compresa tra il Langhiano e il Tortoniano, riuniti nelle Unità Iripine. Nel profilo settentrionale le Unità Iripine compaiono strizzate tra la Unità dell'Alburno-Cervati e quella del Matese-M. Maggiore. In entrambi i profili le Unità Iripine appaiono spesso smembrate e tettonicamente *imballate* nelle A.V. Ciò è il risultato di più fasi traslative verificatesi a partire dal Tortoniano.

Infine, in discordanza sulle Unità Iripine e sulle Unità Sicilidi affiorano ancora altri terreni, riuniti qui nell'Unità Altavilla (Avellino), di età compresa tra Tortoniano superiore e il Pliocene medio. Le Unità Sicilidi, le Unità Iripine e l'Unità di Altavilla ad oriente dell'Appennino si presentano intercalate per colamenti gravitativi nei sedimenti plio-quadernari della Fossa Bradanica.

In entrambe le sezioni, viene schematicamente figurata la risalita del substrato della Fossa Bradanica, rappresentato dai carbonati delle Murge e

(3) Tra le unità stratigrafico-strutturali derivanti dalla Piattaforma Abruzzese-Campana non incontrate lungo le sezioni illustrate, bisogna ricordare la Unità M.te Croce, derivante dal margine interno di questa piattaforma e affiorante nella finestra tettonica di Campagna nei Monti Picentini.

del Gargano, costituenti la omonima unità stratigrafico-strutturale. Questa deriva da una piattaforma carbonatica mesozoico-terziaria di grande spessore (Piattaforma Apula) interposta (sezione settentrionale) tra il Bacino Moli-sano e quello Est Garganico.

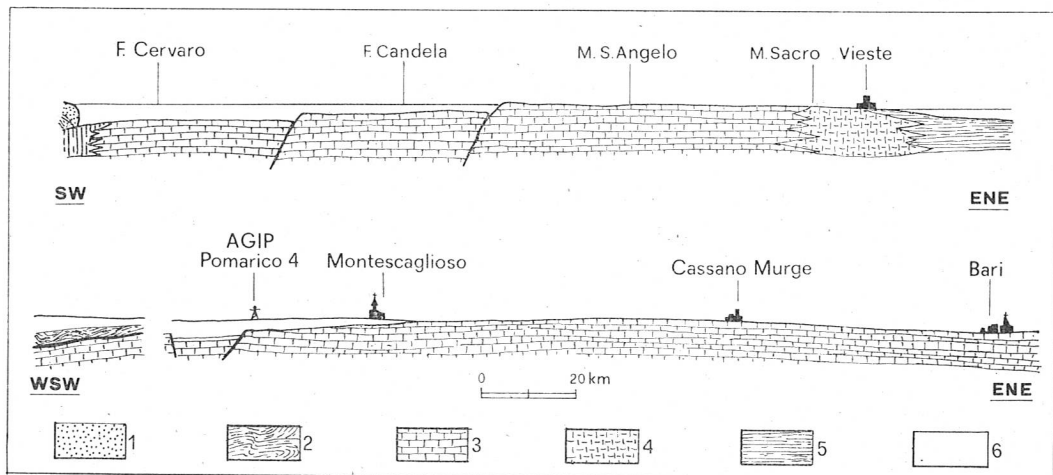


Fig. 4. — Sezioni geologiche tratte dalla Tavola I. Terzo tratto.

1. *Unità irpine (flysch estermi)*. Arenarie e calcareniti gradate, marne e argille; nelle parti più interne del bacino facies di *wildflysch* (Langhiano-Tortoniano inf.).
2. *Flysch del Frido*. Argilloscisti talora ofoltofiferi. *Flysch del Cilento*. Argilliti, arenarie e conglomerati (Cretacico-inf. Oligocene).
3. *Unità Murge-Gargano*. Evaporiti (Trias sup.-?Infralias); dolomie e calcari (Trias sup.-Cretacico sup.), nel Cretacico medio è presente un orizzonte bauxitico; lacuna stratigrafica; calcareniti (Serravalliano); lacuna stratigrafica; calcareniti (Pliocene sup.-Quaternario).
4. *Unità Murge-Gargano*. Dolomie e calcari talora (Lias-Cretacico) con facies di scogliera (Giurassico sup.-Cretacico inf.).
5. *Unità Murge-Gargano*. Calcari pelagici con intercalazioni di torbiditi calcaree e con selci; verso l'alto assumono progressivamente facies di *maiolica*, di *scaglia*, di *crate* (Giurassico sup.-Paleocene); calciruditi e calcareniti (Eocene-Miocene).
6. *Unità Bradanica e depositi dei bacini intrappenninici*. Sabbie, argille e conglomerati (Pliocene sup.-Calabriano).

I rapporti tra le unità stratigrafico-strutturali sudappenniniche prima descritte sono riassunti graficamente nella Tavola I costruita in base alle situazioni incontrate prevalentemente lungo i due profili illustrati e mostrano le quattro principali fasi tettoniche neogeniche che hanno portato la Catena appenninica all'attuale assetto strutturale: la fase langhiana, la fase serra valliana, la fase tortoniana e la fase medio-pliocenica.

3. UNITÀ STRATIGRAFICO-STRUTTURALI DELL'APPENNINO MERIDIONALE

Prima di tratteggiare gli aspetti più significativi della evoluzione paleogeografica dell'area sud-appenninica, è necessario illustrare i caratteri essenziali delle unità stratigrafico-strutturali distinte, e già menzionate nella descrizione dei profili geologici. È infatti sull'analisi delle loro facies, sui loro attuali rapporti geometrici e sulle tappe intermedie della loro deformazione, a partire dalle originarie unità paleogeografiche, che si fonda la ricostruzione palinspastica da noi proposta e rappresentata nella Tavola I.

Le unità stratigrafico-strutturali dell'Appennino meridionale a nord del cristallino calabro possono essere divise in:

- Unità dell'avampaese e dell'avanfossa.
- Unità *esterne* della catena.
- Unità *interne* della catena.

Nella descrizione si procederà dall'*esterno* verso l'*interno*, cioè a partire dalle unità che derivano da aree a crosta continentale, alle unità che derivano da aree almeno in parte a crosta oceanica (4).

Per le aree *esterne* è possibile attualmente riconoscere le corrispondenze tra unità stratigrafico-strutturali e originarie unità paleogeografiche. Per le aree *interne*, invece, i dati relativi non consentono ancora di stabilire una soddisfacente corrispondenza.

Secondo Ogniben (1969) la successione delle unità interne, a partire dalla *soglia intermedia* (Complesso Panormide, corrispondente in questa nota alle unità stratigrafico-strutturali derivanti dalla Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana), è la seguente:

- Eugeosinclinale, parte *esterna*: Complesso Sicilide (in questa nota: Unità Sicilidi);
- Eugeosinclinale, parte *interna*: Complesso Liguride, con ofoliti (in questa nota: Unità Silentina e Unità del Frido);
- Massiccio cristallino *interno*: Complesso Calabride (non trattato in questa nota).

Unità dell'avampaese e dell'avanfossa.

a) Unità Murge-Gargano.

L'area di affioramento di questa grande unità (che assume nel Pliocene il ruolo di avampaese sudappenninico) va, come è ben noto, dal Gargano alle Murge del Salento.

La successione, conosciuta parzialmente in affioramento, ma nota dai sondaggi, inizia con il Trias superiore (Carnico) e consta di evaporiti nel Trias, di dolomie e calcari di piattaforma nel Giurassico, nel Cretacico e nel Terziario. Dal Giurassico sono anche note facies di scogliera e facies di bacino (Gargano orientale).

Gli spessori sono di circa 4.000 metri nell'area Garganica, oltre 6.000 metri nell'area Salentina.

b) Unità Bradanica e depositi dei bacini intrappenninici.

Sono costituiti dai sedimenti dell'Avanfossa Bradanica e dei bacini intrappenninici, come il Bacino di S. Arcangelo.

(4) In questo senso *vettoriale* e conformemente al tradizionale impiego nella letteratura europea, sono stati e saranno usati i tesmini *interno* ed *esterno*, che pertanto possono riferirsi anche a parti di singole unità paleogeografiche.

La successione, di età pliocenica-calabriana, consta di conglomerati, sabbie e argille, di facies variabili da littorali a batiali.

Nella parte interna dell'avanfossa si intercalano colate di materiali alloctoni di provenienza appenninica. Lo spessore complessivo raggiunge valori di oltre 3.000 metri.

Unità esterne della catena.

a) Unità Altavilla.

L'Unità Altavilla affiora in lembi discontinui lungo il fronte appenninico e in aree più interne come quella di Altavilla Irpina.

I terreni relativi sono costituiti sovente alla base da depositi evaporitici (*formazione gessoso-solfifera*, auct.) e clastici (conglomerati, arenarie, sabbie e argille) di età compresa tra il Tortoniano sup. e il Pliocene medio.

Le facies variano da littorali a batiali. Gli spessori sono molto diversi da punto a punto e raggiungono un massimo di alcune centinaia di metri. L'Unità Altavilla è interessata dall'ultima fase traslativa nel Pliocene medio. Infatti sul fronte appenninico i terreni di questa unità sono separati da quelli più recenti dell'Unità Bradanica da una discordanza angolare. Nella avanfossa, invece, i terreni del Pliocene inferiore passano in continuità a quelli del Pliocene medio e superiore e infine a quelli Calabriani.

L'Unità Altavilla deriva da un insieme di bacini impostati sulle coltri in avanzamento.

b) Unità Frosolone.

Questa unità, limitatamente alla sua parte alta (Cretacico superiore-Miocene), affiora immediatamente a nord del Matese. Per il resto la successione è nota per essere stata attraversata dal pozzo Frosolone 1 dell'AGIP, (Pieri, 1966).

Dal basso verso l'alto si succedono: dolomie selcifere (Trias?-Lias), argilliti e radiolariti con intercalazioni vulcanogeniche (Giurassico), ruditi e areniti carbonatiche gradate, calcilutiti e marne (Cretacico e Paleogene), calcareniti, siltiti e arenarie (Miocene inf. e medio).

La sedimentazione terrigena inizia nel Serravalliano sup.-Tortoniano.

Le facies sono di bacino, con caratteri abbastanza prossimali, e si possono verosimilmente correlare con quelle affioranti al margine settentrionale dei monti del Matese.

L'unità paleogeografica da cui deriva l'Unità Frosolone è il Bacino Molisano, interposto tra la Piattaforma Carbonatica Apula e quella Abruzzese Campana.

c) Unità Matese-Monte Maggiore.

Affiora ampiamente in Campania (Matese, Monte Maggiore, Monte Camposauro). In Lucania questa unità prende il nome di Monte Alpi e affiora nella omonima finestra tettonica.

La successione è quasi interamente carbonatica, prevalentemente dolomitica nella parte bassa (Trias sup.—Lias inf.) prevalentemente calcarea nella parte media e superiore (Lias medio—Cretacico sup.).

I terreni del Paleogene sono quasi sempre assenti e il Miocene, trasgressivo di solito sul Cretacico superiore, è rappresentato da calcari, da marne e infine da depositi terrigeni. La sedimentazione terrigena inizia nel Serravalliano superiore—Tortoniano inferiore.

Lo spessore massimo è di oltre 3.000 metri.

Le facies dei terreni carbonatici sono prevalentemente neritiche di retroscogliera. Localmente (Matese occidentale) sono conservate anche parti del bordo esterno ⁽⁵⁾ dell'originario corpo paleogeografico (Piattaforma Carbonatica Abruzzese—Campana) con facies marginali (scogliere, soglie ⁽⁶⁾, avanscogliera), e, tavolta, di bacino molto prossimale. Queste ultime sono correlabili, come si è detto prima, con quelle dell'Unità di Frosolone.

Le facies terrigene mioceniche (anch'esse correlabili con quelle isopiche della Unità Frosolone) sono invece batiali e prevalentemente torbiditiche, con caratteri di flysch.

d) Unità Monte Croce.

Affiora nei Monti Picentini ed è rappresentata dalla più profonda tra le unità affioranti nella finestra tettonica di Campagna.

La successione ha in affioramento uno spessore di molte centinaia di metri ed è costituita dal basso da: dolomie bianche, talora con selci; calcari grigi e argilliti; dolomie bianche con selci (Carnico—Norico); in trasgressione sul Trias seguono calcari massicci e breccie con ellipsactinie e coralli (Malm) e, sempre trasgressivi l'uno sull'altro, depositi eocenici (calciruditi e calcareniti con nummuliti ed alveoline) e miocenici (calcareniti dell'Aquitano che passano a marne e arenarie del Serravalliano e del Tortoniano).

Questi terreni, che hanno caratteri di margine di piattaforma, si possono interpretare come derivanti dal margine interno della Piattaforma Carbonatica Abruzzese—Campana.

e) Unità Irpine.

Queste unità sono costituite da successioni generalmente terrigene, aventi facies molto variabili, alcune delle quali con caratteri di wildflysch.

La loro area di affioramento è molto vasta. Esse formano, grosso modo, una fascia di una cinquantina di chilometri di larghezza che si estende dalla Lucania meridionale alla Daunia.

(5) Un'altra unità non distinta esplicitamente in questa nota, in attesa di ulteriori dati, può essere l'Unità Matese Occidentale, derivante dal margine esterno della stessa piattaforma.

(6) Con il termine *soglia* intendiamo riferirci alla fascia che separa la retroscogliera dal mare aperto, costituita da barriere morfologiche, emergenti o no, legate a faglie sinsedimentarie e/o a dune (esempio dune di sabbie oolitiche).

Da est verso ovest si possono distinguere tre tipi di successioni:

— Una successione composta prevalentemente da marne e calcareniti (Flysch di Faeto), di età compresa tra il Serravalliano inf. e il Tortoniano inf. Gli spessori sono dell'ordine di 500 metri.

— Una successione prevalentemente quarzoarenitica in basso (Arenaria di Stigliano o Flysch Numidico), dove ha età Langhiana, prevalentemente arcosico-litica in alto (formazione di Serra Palazzo), dove ha età serravalliana; la sommità è costituita da marne di età tortoniana. Gli spessori superano i 1.500 metri.

— Una successione prevalentemente arenacea, costituita da conglomerati, arcosi litiche e grovacche, di età compresa tra il Langhiano e il Tortoniano inferiore (Flysch di Castelvetere, Arenarie di Caiazzo, Arenarie di S. Giorgio ecc., Flysch di Gorgoglione). Gli spessori sono dell'ordine dei 1.500 metri. La parte inferiore della Formazione di Castelvetere, che ha caratteri di wildflysch, contiene inoltre blocchi carbonatici di varie dimensioni (da pochi metri cubi a molte centinaia di migliaia di metri cubi) provenienti dal fronte delle unità stratigrafico-strutturali della Piattaforma Campano-Lucana.

Durante il Langhiano il margine esterno dell'area di sedimentazione delle successioni irpine era costituito dalla Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana, non ancora interessato da movimenti traslativi. Il margine interno, invece, era rappresentato dalle unità stratigrafico-strutturali derivanti dallo smembramento della Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana, e dalle coltri alloctone di provenienza ancora più interna.

Nel Langhiano, pertanto, l'area di sedimentazione delle Unità Irpine (Bacino Irpino) corrispondeva in parte a quella occupata durante il Mesozoico e il Terziario inferiore dal Bacino Lagonegrese; i depositi relativi poggiano stratigraficamente sia sui terreni Lagonegresi (cui sono localmente legati da passaggi gradualì), sia sui terreni carbonatici della Piattaforma Campano-Lucana, sia, infine, su coltri di provenienza ancor più interna (Unità Sicilidi, Unità Silentina).

f) Unità Lagonegresi.

Le Unità Lagonegresi affiorano ampiamente nella Lucania occidentale e, in misura ridotta, in Campania, nelle finestre tettoniche dei Monti Picentini (Giffoni Vallepiana, Campagna). Sono riconoscibili due unità tettonicamente sovrapposte, con superficie di ricoprimento subparallela agli strati.

La unità paleogeografica da cui esse derivano è il Bacino Lagonegrese interposto tra la Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana e del M. Alpi e quella Campano-Lucana.

Questo bacino iniziò ad approfondirsi col Trias superiore e raggiunse nel Giurassico la sua massima profondità.

Unità inferiore (Unità Lagonegrese I). — Dal basso in alto si possono distinguere i seguenti intervalli stratigrafici:

a) *Calcari con liste e noduli di selce.* Calcilutiti con selci (500 metri).
b) *Scisti silicei.* Radiolariti e argilliti silicee (70 m.). c) *Galestri.* Argilliti e calcari siliciferi in facies di *black shales* (400 m.). d) *Scisti di Pecorone.* Argilliti rosse e verdi e calcareniti (70–80 m.).

L'età di questa successione è compresa tra il Carnico e il Cretacico superiore — (?) Paleogene.

Unità superiore (Unità Lagonegrese II). — Dal basso verso l'alto si possono distinguere i seguenti intervalli: a) *Formazione di Monte Facito.* Argille, siltiti, arenarie e conglomerati con intercalati calcari di scogliera e, probabilmente, diabasi e *pillow breccias* (200 m.). b) *Calcari con liste e noduli di selce.* Calcilutiti e dolomie con selci e intercalazioni di livelli doloruditi (in media 250 m.); c) *Scisti Silicei.* Radiolariti e argilliti silicee con intercalazioni di calciruditi e calcareniti gradate (mediamente 250 m.); d) *Galestri.* Argilliti e calcari più o meno siliciferi, con intercalazioni di calciruditi e calcareniti gradate (alcune centinaia di metri); e) «*Flysch rosso*». Argilliti rosse e verdi, calcareniti e calciruditi, arenarie (circa 200 m.). L'età di questa successione è compresa tra l'Anisico e l'Aquitano-Langhiano.

g) Unità Monte Foraporta — Monti della Maddalena.

Affiora nel Lagonegrese in una stretta fascia lungo la valle del Noce tra i rilievi carbonatici delle unità stratigrafico-strutturali derivanti dalla Piattaforma Campano-Lucana da un lato e le Unità Lagonegresi dall'altro, e più a nord nei Monti della Maddalena.

Al M. Foraporta si osservano tre scaglie tettoniche sovrapposte, costituite dal basso verso l'alto da poco meno di un centinaio di metri di dolomie bianche del Trias superiore, 70–80 metri di dolomie grigie e nere, ittiolitiche, del Lias inferiore e circa 300 metri di calcari grigi e neri con livelli marnosi del Lias-Dogger.

Le facies sono di mare sottile nelle dolomie, pelagiche nei calcari neri.

La unità paleogeografica da cui derivano i terreni del Foraporta è la Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana nel suo margine esterno, dove le facies neritiche si alternavano a quelle pelagiche.

La successione nei Monti della Maddalena, costituita da calcari di scogliera o periscogliera (Giurassico) e da calciruditi e calcareniti a frammenti di rudiste e a macroforaminiferi (Cretacico sup.—Eocene e Miocene inf.), trasgressivi su dolomie noriche, indica una zona di soglia, con frequenti e spesso prolungate emersioni, più interna della zona corrispondente alla successione del Monte Foraporta.

h) Unità Alburno-Cervati.

Affiora in Campania (Gruppo dell'Avella-Partenio, Monti Lattari e Picentini, Gruppo dell'Alburno-Cervati, Monte Marzano) in Lucania occiden-

tale (Monte Coccovello, Monti di Lauria) e in Calabria settentrionale (Gruppo del Pollino e Catena Costiera a nord della linea di Sangineto).

La successione, che supera i 4.500 metri di spessore, inizia con alcune centinaia di metri di filladi con intercalazioni di calcari a diplopore (Anisico-Ladinico) più o meno metamorfosati e di prasiniti (Catena Costiera calabra, a nord della linea di Sangineto). A queste filladi seguono oltre 1.500 metri di dolomie del Trias superiore (debolmente metamorfiche in Catena Costiera). Dal Lias al Paleogene i depositi diventano prevalentemente calcarei e raggiungono spessori superiori ai 2.500 metri. Le facies sono neritiche nel Trias medio e prevalentemente di retroscogliera a partire dal Trias superiore. Sulla parte più alta del Cretacico o sul Paleocene trasgrediscono calcareniti dell'Aquitano che passano rapidamente (Langhiano inferiore) verso l'alto a depositi clastici in facies di flysch (massimo 200 metri di spessore).

i) Unità Monte Bulgheria-Verbicaro.

L'Unità Bulgheria-Verbicaro affiora in Campania al M. Bulgheria e a Capri, in Calabria settentrionale nella Catena Costiera a nord della linea di Sangineto.

I terreni relativi sono prevalentemente dolomitici nella parte più bassa (Trias superiore-Lias inferiore), prevalentemente calcarei nella parte alta della successione (Lias-Aquitano). Essi hanno intercalazioni di lave limburgitiche (talora a *pillows*) del Cretacico superiore o sono attraversati da filoni della stessa natura. Le facies sono di regola neritiche e hanno i caratteri del margine di una piattaforma carbonatica; a luoghi vi si intercalano facies pelagiche.

Nell'Aquitano-Langhiano compaiono depositi terrigeni in facies di flysch.

Lo spessore totale varia da oltre 2.000 metri ad alcune centinaia di metri.

L'unità paleogeografica da cui deriva l'Unità Monte Bulgheria-Verbicaro è il margine interno della Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana.

Unità interne della catena.

Alcune unità stratigrafico-strutturali *interne* entrano a far parte integrante della catena sudappenninica a nord del cristallino calabro.

a) Unità Sicilidi.

I terreni appartenenti a queste unità sono ampiamente diffusi in Campania e nella Lucania settentrionale e orientale, soprattutto a est dei rilievi calcarei. Essi risultano spesso caoticizzati e, in misura minore, si ritrovano sotto forma di olistostromi nei terreni delle Unità Irpine, dell'unità di Altavilla e dell'Unità Bradanica.

La successione (Ogniben, 1969) consta, dal basso, di circa 500 metri di arenarie e conglomerati (Aptiano-Cenomano); di 500-1000 metri di *argille*

varicolori inferiori (Cretacico sup.); di 500–1500 metri di flysch calcareo-arenaceo (Cretacico sup.–Paleocene); di 400–600 metri di *argille varicolori superiori* (Eocene); di 250–300 metri di tufiti da vulcanismo andesitico (Eocene sup.–Oligocene).

Le facies sono decisamente batiali e, in alcuni livelli, come nel flysch calcareo-arenaceo, sembra di riconoscere sedimenti di piana batiale, depositi al piede di una scarpata.

b) Unità Silentina.

Affiora ampiamente nel Cilento occidentale, nella Lucania meridionale e nella Calabria settentrionale, a oriente del gruppo del Pollino. La successione che ha caratteri di flysch, dal basso in alto è costituita da tre intervalli:

Formazione delle Crete Nere. Argilliti e siltiti nere, con intercalazioni di arenarie a grana fine. L'età è Aptiano–Albiano, lo spessore 350–400 metri.

Formazione di Pollica o del Saraceno. Flysch arenaceo (Cilento) e calcareo-arenaceo (Lucania meridionale e Calabria sett.). L'età è Albiano–Paleocene, lo spessore è variabile dai 500 ai 1.000 metri circa).

Formazione di S. Mauro e di Albidona. Flysch arenaceo marnoso con livelli di conglomerati. L'età è Eocene–Oligocene sup., lo spessore di oltre 2.000 metri.

Prese nel loro insieme, le facies di questo flysch sono di tipo *distale* nella parte bassa e di tipo *prossimale* nella parte alta. Intercalati per franamenti sottomarini nel flysch marnoso arenaceo si ritrovano inoltre terreni estranei al bacino silentino (diaspri, marne e calcari marnosi tipo scaglia, ofioliti).

c) Unità del Frido.

Questa unità affiora nel Cilento, nella Lucania meridionale e nella Calabria settentrionale ad est del gruppo Pollino, sempre geometricamente sottoposta all'unità Silentina. Nella Catena Costiera settentrionale calabra, invece, è sottoposta alle unità ofiolitiche e al cristallino della formazione *dioritico-kinzigitica*.

La successione, affetta da leggero metamorfismo regionale, è costituita da argilloscisti, calcari e quarzareniti. I rapporti di questa unità con il flysch del Cilento non sono ancora sufficientemente chiari: la sovrapposizione discordante dell'Unità Silentina sull'Unità del Frido può essere dovuta ad un ricoprimento tettonico o ad un appoggio stratigrafico successivo alla fase che ha deformato e metamorfosato gli argilloscisti del Frido.

Nella valle del Frido ed a est del gruppo del Pollino in questa unità sono tettonicamente imballate masse ofiolitiche di varie dimensioni, appartenenti a tipi litologici diversi, con differente grado di metamorfismo.

4. EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA E TETTOGENESI

Nelle zone esterne dell'Appennino meridionale il quadro paleogeografico dal Trias medio fino all'Aquitano è essenzialmente controllato da movimenti tettonici di tipo epirogenetico.

Tra il Langhiano e il Pliocene medio una serie di fasi tectogenetiche colpisce queste zone, dislocando le unità paleogeografiche mesozoico-paleogene e dando origine alle unità stratigrafico-strutturali *esterne*.

A partire dal Pliocene medio-superiore, infine, hanno inizio le fasi orogenetiche s.s. che sollevano l'edificio sud appenninico e gli conferiscono la sua attuale fisionomia.

Tutti e tre questi momenti della evoluzione appenninica sono stati inoltre presumibilmente accompagnati da complesse e non ancor ben valutabili rotazioni regionali e da movimenti di tipo trascorrente connessi con l'espansione e la successiva chiusura della Tetide.

Fasi tettoniche di tipo epirogenetico.

Trias. I terreni dell'Anisico, rappresentati da sedimenti terrigeni (argille, marne, arenarie, conglomerati) di piattaforma continentale, con intercalazione di piccole scogliere e diplopori e con diabasi e *pillow breccias*, costituiscono i termini basali delle attuali Unità stratigrafico-strutturali Lagonegrese II e Alburno-Cervati nei suoi affioramenti più meridionali (Lungro-Acquaformosa).

Nel Carnico si ha l'individuazione del Bacino Lagonegrese in cui si depositano durante il Trias superiore calcilutiti con selci. Questo bacino separava la Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana da quella Abruzzese-Campana. Non vi sono ancora elementi per dire se si fossero già individuati anche il Bacino Molisano e la Piattaforma Carbonatica Apula.

Durante il Trias superiore la sedimentazione è essenzialmente carbonatica, con estesi processi di dolomitizzazione precoce nelle piattaforme.

Meno diffuse sembrano invece le facies evaporitiche note nella Calabria settentrionale (Piattaforma Campano-Lucana), in un piccolo affioramento al Gargano (Punta delle Pietre Nere), dove sono associate a diabasi, e in alcuni pozzi in Puglia e nel Lazio (Piattaforme Abruzzese-Campana e Apula).

Con la fine del Trias e l'inizio del Giurassico la differenziazione tra le piattaforme carbonatiche e i bacini intermedi diventa più netta (fase tettonica retico-liassica).

Giurassico. — Dopo la fase retico-liassica si possono riconoscere ben distintamente una serie di unità paleogeografiche, *bacini* e *piattaforme carbonatiche*, che conserveranno, nelle linee essenziali, le loro individualità fino al Miocene inferiore.

Dall'interno verso l'esterno esse sono:

a) *Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana*. Grande bassofondo, appena coperto da un velo d'acqua ed esteso per molte migliaia di Km², in cui a partire dal Trias superiore, si sono andati depositando, in ambienti di tipo lagunare, sedimenti carbonatici quasi esclusivamente biogenici. Questa e le altre piattaforme, come s'è già ricordato, sono paragonabili, per le loro dimensioni spazio-temporali, i loro caratteri sedimentari e la distribuzione areale delle facies, alle attuali piattaforme carbonatiche delle Bahamas, anch'esse originatesi nel Mesozoico. La Piattaforma Campano-Lucana era limitata sui lati, di regola, da scarpate legate a faglie sinsedimentarie; talvolta sui suoi margini si sono sviluppate anche scogliere. La base affiorante è del Trias medio.

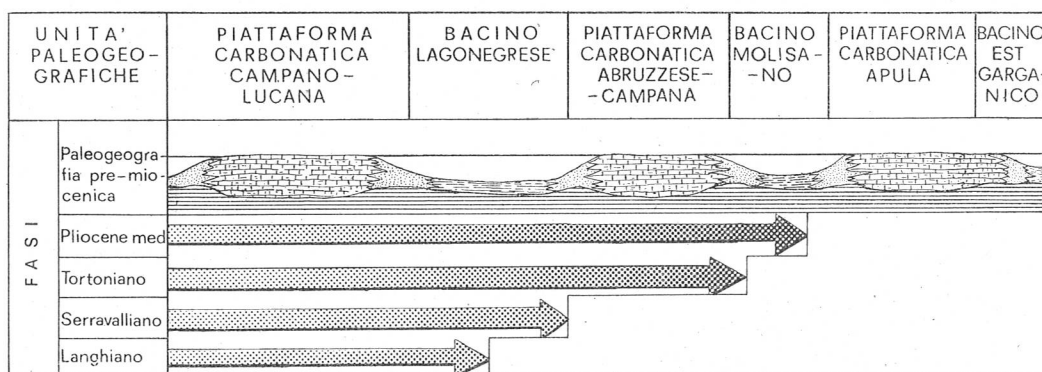


Fig. 5. - Fasi tettoniche ed unità paleogeografiche nelle zone esterne dell'Appennino campano-lucano.

b) *Bacino Lagonegrese*. Caratterizzato da calcari con selce che fanno passaggio a una successione argillitico-radiolaritica (*scisti silicei*) deposti al di sotto della profondità di compensazione. Il Bacino Lagonegrese si raccorda alle piattaforme adiacenti con zone di transizione a sedimentazione calcareo-torbiditica. La parte più bassa affiorante appartiene al Trias medio.

c) *Piattaforma Carbonatica Abruzzese-Campana e del Monte Alpi*. Presenta caratteri analoghi a quelli della Piattaforma Campano-Lucana. La base affiorante è del Trias superiore.

d) *Bacino Molisano*. L'esistenza di questo bacino è documentabile solo nella parte settentrionale dell'area considerata. I depositi indicano una sedimentazione pelagica meno profonda rispetto a quella del Bacino Lagonegrese. La base, nota da perforazioni, è presumibilmente del Trias superiore, certamente liassica.

e) *Piattaforma Apula*. Ha caratteri analoghi a quelli delle altre piattaforme carbonatiche. Gli spessori invece sono alquanto più elevati. La base è del Trias superiore.

f) *Bacino Est-Garganico*. I terreni relativi affiorano solo sul versante orientale del Gargano dove è pertanto rappresentato il margine interno di questo bacino. La base affiorante è di età giurassica.

Cretacico. — Le fasi tettoniche successive interessano prevalentemente i margini delle piattaforme carbonatiche determinando divagazioni delle facies di transizione ai bacini adiacenti (limite Giurassico-Cretacico, Aptiano).

Nel cretacico medio si ha una emersione pressoché totale della Piattaforma Abruzzese-Campana ed una emersione meno estesa in quella Apula, testimoniate da un orizzonte bauxitico (fase tettonica albiano-cenomaniana).

L'attività tettonica cretacica si prolunga con episodi localizzati a varia altezza stratigrafica e in varie località fino ad una più marcata e diffusa fase tettonica maastrichtiana la quale porta ad una riduzione delle aree con caratteri di piattaforma, e al conseguente ampliamento delle aree di bacino e/o di transizione, ed è accompagnato, sul margine interno della Piattaforma Campano-Lucana, da filoni limburgitici e localmente da *pillow lavas*.

Paleogene. L'ultima fase tettonica di estensione regionale, prima delle fasi tettogenetiche mioceniche, è di età eocenica ed ha portato ad estese emersioni nelle zone che ancora conservavano nel Paleocene carattere di piattaforma. La emersione di tali aree è durata per tutto il Paleogene fino al Miocene inferiore. Anche le aree marginali delle piattaforme seguono analoghe vicende tettoniche e tendono nel Paleogene ad un generale sollevamento, interrotto da brevi e localizzati episodi trasgressivi.

Fasi tettogenetiche.

Tra la fine dell'Oligocene e l'inizio del Miocene la tettogenesi, finora attiva nelle aree più interne, si manifesta anche nelle zone appenniniche esterne.

Fase I (Langhiano).

A partire dall'Aquitano il mare trasgredisce estesamente sulla Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana, dando luogo dapprima a depositi calcarenitici che, per il rapido inabissarsi della piattaforma, evolvono poi a sedimenti arenacei per lo più torbiditici con facies di flysch.

Nel Langhiano, mentre la deposizione di questi terreni miocenici, concordanti sulla Piattaforma Campano-Lucana, è ancora in atto, si verificano due importanti eventi tettogenetici. Il flysch miocenico viene in varia misura ricoperto tettonicamente da una serie di coltri di provenienza interna (Unità Sicilidi, Unità Silentina, Unità del Frido). La Piattaforma Campano-Lucana e i depositi dell'antistante Bacino Lagonegrese si scollano dal loro substrato e vengono colpiti da un notevole raccorciamento causato dall'accavallamento delle facies marginali interne del Bacino Lagonegrese su quelle centrali e dall'accavallamento della Piattaforma Campano-Lucana sulle suc-

cessioni lagonegresi. La Piattaforma stessa si rompe in più unità (Unità Foraporta e Unità Alburno-Cervati).

Al tempo stesso le coltri che sormontavano la Piattaforma avanzano ancora verso l'esterno (7).

Questi eventi portano alla formazione di un bacino (Bacino Irpino) i cui sedimenti si depositano in discordanza sulle coltri di provenienza interna e sulle unità derivanti dallo smembramento della Piattaforma Campano-Lucana. Il Bacino Irpino pertanto si imposta in parte sulle coltri (unità stratigrafico-strutturali interne e unità derivanti dalla Piattaforma Campano-Lucana), in parte sulle aree più esterne del Bacino Lagonegrese non ancora colpite dalla tetto-genesi. Le coltri costituivano anche il margine interno del Bacino Irpino, mentre quello esterno era rappresentato dalla Piattaforma Abruzzese-Campana.

Il quadro paleogeografico pre-miocenico risulta ora profondamente mutato per la presenza di questo nuovo grande bacino, il cui asse tende a migrare verso l'esterno e in cui la sedimentazione continuerà fino al Tortoniano.

Fase II (Serravalliano).

Nel Serravalliano si verificano ulteriori traslazioni che interessano soprattutto le Unità Sicilidi nella parte settentrionale dell'area in esame (M. Marzano e M.ti Picentini) e i terreni della Unità Alburno-Cervati nella parte meridionale (ad ovest del Vallo di Diano).

Intanto tra il Langhiano superiore e il Serravalliano inferiore anche sulla Piattaforma Abruzzese-Campana si verifica una estesa trasgressione concordante, prima con depositi calcareo-organogeni e calcarenitici, poi calcareo marnosi e, infine, per il rapido approfondimento della Piattaforma Abruzzese-Campana, terrigeni e prevalentemente torbiditici. In tal modo l'area del Bacino Irpino si allarga ancora verso l'esterno; ciò comporta, nel Tortoniano, la fusione tra il Bacino Irpino e il Bacino Molisano.

Fase III (Tortoniano).

Nel Tortoniano ulteriori movimenti traslativi interessano la Piattaforma Carbonatica Campano-Lucana, le unità *interne* (Unità Sicilidi, Unità Silentina), le unità Lagonegresi e le unità Iripine. Esse scrono infatti nel-

(7) Buona evidenza del raddoppiamento della successione lagonegrese si ha nell'alta valle dell'Agri e nella zona del Monte Sirino; dell'accavallamento delle unità derivanti dalla Piattaforma Campano-Lucana sui terreni lagonegresi si ha nelle finestre tettoniche dei Monti Picentini, presso Padula, nell'alta valle dell'Agri e nel Lagonegrese. La sovrapposizione della Unità Silentina sulla Unità Alburno-Cervati si osserva nel Cilento e nel versante nord orientale del Pollino; la sua sovrapposizione sulle Unità Lagonegresi si osserva nelle valli del Fiume Sinni e del Torrente Cogliandrino. Le Unità Sicilidi si osservano sovrapposte all'Unità Alburno-Cervati sul versante settentrionale del Monte Marzano e nei Monti Picentini e sovrapposti alle Unità Lagonegresi ad est dell'alta valle dell'Agri.

l'area di sedimentazione del flysch che si sta depositando sulla antistante Piattaforma Abruzzese-Campana (ora costituente solo il basamento di questi depositi) e in parte la scavalcano. Pressoché contemporaneamente si determina lo « scollamento » di questa piattaforma che si accavalla sui terreni del Bacino Molisano.

In relazione a tale fase si verificano molte embriciature e sovrascorrimenti nell'interno della Piattaforma Campano-Lucana (da cui prende origine la Unità Bulgheria-Verbicaro), e all'interno della Piattaforma Abruzzese-Campana ⁽⁸⁾.

Tra il Tortoniano superiore e il Pliocene inferiore ⁽⁹⁾ sulle coltri in avanzamento o ai loro margini si formano diversi bacini di più limitata estensione, più o meno collegati fra loro, in cui si depositano i sedimenti dell'Unità di Altavilla.

Fase IV (Pliocene medio).

Nel Pliocene medio si verifica l'ultima fase tettonogenetica di importanza regionale con una ulteriore traslazione della pila delle coltri verso la Piattaforma Carbonatica Apula. Questa viene ribassata e gradinata sul lato interno, determinando la formazione della Avanfossa Bradanica e assumendo, nel suo insieme, il ruolo di Avanpaese sudappenninico. I terreni del Pliocene inferiore-medio quindi sopportano in buona parte le coltri, sulle quali poi trasgrediscono in discordanza i depositi del Pliocene medio-superiore, sia nei bacini intrappenninici che nella Avanfossa Bradanica.

Fasi orogenetiche s.s.

A partire dal Pliocene superiore i movimenti sono in prevalenza verticali, con limitate colate gravitative che nell'Avanfossa si verificano fino a tutto il Calabriano.

La catena sudappenninica va finalmente prendendo la sua forma presente attraverso varie fasi di sollevamento la cui espressione tettonica e morfologica più vistosa è rappresentata dalle grandi faglie dirette, che suddividono a scacchiera le superfici di accavallamento tra le unità stratigrafico-strutturali, e a cui fa, per così dire, da contrappeso lo sprofondamento dell'area tirrenica.

(8) Evidenza della fase tettonica tortoniana si ha sul fronte del Monte Bulgheria e a Capri, nei rilievi calcarei della Unità Alburno-Cervati, al Matese orientale e al Monte Alpi. A questa fase sono verosimilmente da collegarsi le situazioni osservabili nella finestra tettonica di Campagna (M.ti Picentini).

(9) In questo stesso intervallo di tempo si verificano altri eventi tettonici di minore entità i cui dettagli non sono ancora stati studiati soddisfacentemente.

BIBLIOGRAFIA

- ACCORDI B. (1966) — *La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino laziale-abruzzese*, « Geol. Romana », 5, pp. 355-406, Roma.
- BOUSQUET J. C. (1972) — *La tectonique récente de l'Apennin calabro-lucanien dans son cadre géologique et géophysique*, pp. 172, figg. 60, tavv. 4. Tesi. Montpellier.
- BOUSQUET J. C. e GRANDJACQUET C. (1969) — *Structure de l'Apennin calabro-lucanien (Italie mérid.)*, « C. Rend. Ac. Sc. », 264, pp. 204-207. Paris.
- CARISSIMO L., D'AGOSTINO O., LODDO C. e PIERI M. (1963) — *Petroleum exploration by AGIP Mineraria and new geological information in central and southern Italy from the Abruzzi to the Taranto gulf*, « IV. Congr. Mond. del Petrolio », sez. I, n. 27, p. 26 figg. 20, tavv. 2. Francoforte.
- COCCO E. (1972) — *Torbiditi calcaree ed arenacee nelle Argille Variegate dei Monti del Sannio*, « Mem. Soc. Geol. Ital. », 11, pp. 145-159, figg. 24. Pisa.
- COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., SGROSSO I. e TORRE M. (1972) — *Les faciès sédimentaires miocènes du Bassin Irpinien (Italie Meridionale)*, « Atti Acc. Pont. », n.s. 21, pp. 13, figg. 2, Tavv. 2. Napoli.
- COPPA DE CASTRO M. G., MONCHARMONT ZEI M., PESCATORE T., SGROSSO I. e TORRE M. (1970) — *Depositi miocenici e pliocenici ad est del Partenio e del Taburno (Campania)*, « Atti Acc. Gioenia Sc. Nat. », s. VII, 1, pp. 479-512. Catania.
- D'ARGENIO B. (1966) — *Zone isopiche e faglie trascorrenti nell'Appennino centro-meridionale*, « Mem. Soc. Geol. It. », 5, pp. 279-299, fig. 1, tav. 1. Pisa.
- D'ARGENIO B. (1970) — *Evoluzione geotettonica comparata tra alcune piattaforme carbonatiche dei Mediterranei Europeo ed Americano*, « Atti Accad. Pontaniana », 20, pp. 34, figg. 10, tav. 1. Napoli.
- D'ARGENIO B., RADOICIC R. e SGROSSO I. (1971) — *A paleogeographic section through the Italo-Dinaric external zones during Jurassic and Cretaceous times* (Symposium on exploration for oil and gas deposits in the Adriatic Sea and Outer Dinarides zones), « Nafta », 22, nn. 4-5, pp. 195-207, figg. 6. Beograd.
- D'ARGENIO B. e SCANDONE P. (1970) — *Jurassic facies pattern in the Southern (Campania-Lucania) Apennines*, « Ann. Geol. Inst. », 54, 2, pp. 383-396. Tav. 1 (Colloquium on the Mediterranean Jurassic, Budapest, Sept. 1969).
- DIETRICH D. e SCANDONE P. (1972) — *The Position of the Basic and Ultrabasic Rocks in the Tectonic Units of the Southern Apennines*, « Atti Acc. Pontaniana n.s. », 21, pp. 15, figg. 3. Napoli.
- GRANDJACQUET C. (1963) — *Schema structural de l'Apennin campano-lucanien (Italie)*, « Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam. », s. 2, 5 (3), pp. 185-202, figg. 14. Paris.
- IETTO A. (1963) — *I rapporti tettonici tra «scisti silicei» e dolomia nei dintorni di Giffoni Vallepiiana (Salerno)*, « Mem. Soc. Geol. It. », 4 (1962), pp. 15, figg. 7, tavv. 2, Bologna.
- IETTO A., PESCATORE T. e COCCO E. (1965) — *Il flysch mesozoico-terziario del Cilento occidentale*, « Boll. Soc. Natur. in Napoli », 74, pp. 395-402, 1 tav. 1, Napoli.
- IPPOLITO F. e LUCINI P. (1957) — *Il Flysch nell'Appennino meridionale*, « Boll. Soc. Geol. It. », 75 (1956), n. 3, pp. 139-167, Roma.
- IPPOLITO F. e SGROSSO I. (1972) — *Sulle ricerche di idrocarburi nell'area litorale del Lazio e sulla loro interpretazione*, « Riv. Min. Siciliana » (in corso di stampa).
- OGNIBEN L. (1969) — *Schema introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano*, « Mem. Soc. Geol. It. », 8, 4, pp. 453-763, figg. 183, tavv. 2, Pisa.
- ORTOLANI F. e TORRE M. (1971) — *Il Monte Alpi (Lucania) nella paleogeografia dell'Appennino meridionale*, « Boll. Soc. Geol. It. », 90, pp. 213-248, figg. 8, Roma.
- PESCATORE T. (1965) — *Ricerche sulla depressione molisano-sannitica*, « Atti Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli », s. 3^a, 5, pp. 101-145, figg. 12, tavv. 9, Napoli.

- PESCATORE T. (1970) — *Considerazioni sulla sedimentazione miocenica nell'Appennino campano-lucano*, « Atti Acc. Pontan. », n.s., 20, pp. 17, tavv. 2, Napoli.
- PESCATORE T., SGROSSO I. e TORRE M. (1970) — *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano*, « Mem. Soc. Natur. in Napoli », suppl. al vol. 78, pp. 337-406, figg. 53, Napoli.
- PIERI M. (1966) — *Tentativo di ricostruzione paleogeografico-strutturale dell'Italia centro-meridionale*, « Geol. Romana », 5, pp. 407-424, figg. 3, 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 (1967), pp. 301-469, figg. 68, tavv. 17, Napoli.
- SCANDONE P. (1971) — *Note illustrative della carta geologica d'Italia, fogli 199-210, Potenza e Lauria*, « Serv. Geol. It. », pp. 71, tav. 1, Roma.
- SCANDONE P. (1972) — *Studi di geologia lucana: carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa e note illustrative*, « Boll. Soc. Natur. in Napoli », 81, pp. 225-300, figg. 3, tab. 3, tav. 1, carta e profili geol., Napoli.
- SCANDONE P. e BONARDI G. (1968) — *Synsedimentary tectonics controlling deposition of Mesozoic and Tertiary carbonatic sequences of areas surrounding Vallo di Diano (Southern Apennines)*, « Mem. Soc. Geol. It. », 7 (1967), pp. 1-10, tavv. 2, Pisa.
- SCANDONE P., SGROSSO I. e VALLARIO A. (1967) — *Finestra tettonica nella serie calcareo-silico-marnosa presso Campagna (Monti Picentini, Salerno)*, « Boll. Soc. Natur. in Napoli », 76, pp. 3-10, 2, figg. 2, Napoli.
- SCARSELLA F. (1957) — *I rapporti tra i massicci calcarei mesozoici e il flysch nell'Appennino centro-meridionale*, « Boll. Soc. Geol. It. », 75 (1956), n. 3, pp. 115-137, Roma.
- SELLI R. (1957) — *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale*, « Giorn. di Geol. », s. 2, 26 (1954-55), pp. 1-54, 9 tavv. 9, Bologna.
- SELLI R. (1962) — *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*, « Mem. Soc. Geol. It. », 3 (1960), pp. 737-790, fig. 1, tav. 1, Pavia.
- SGROSSO I. (1967) — *Tentativo di ricostruzione paleogeografica nella zona di Vietri di Potenza con particolare riguardo alla trasgressione miocenica*, « Boll. Soc. Natur. in Napoli », 75 (1966), pp. 463-495, figg. 3, tavv. 6, Napoli.