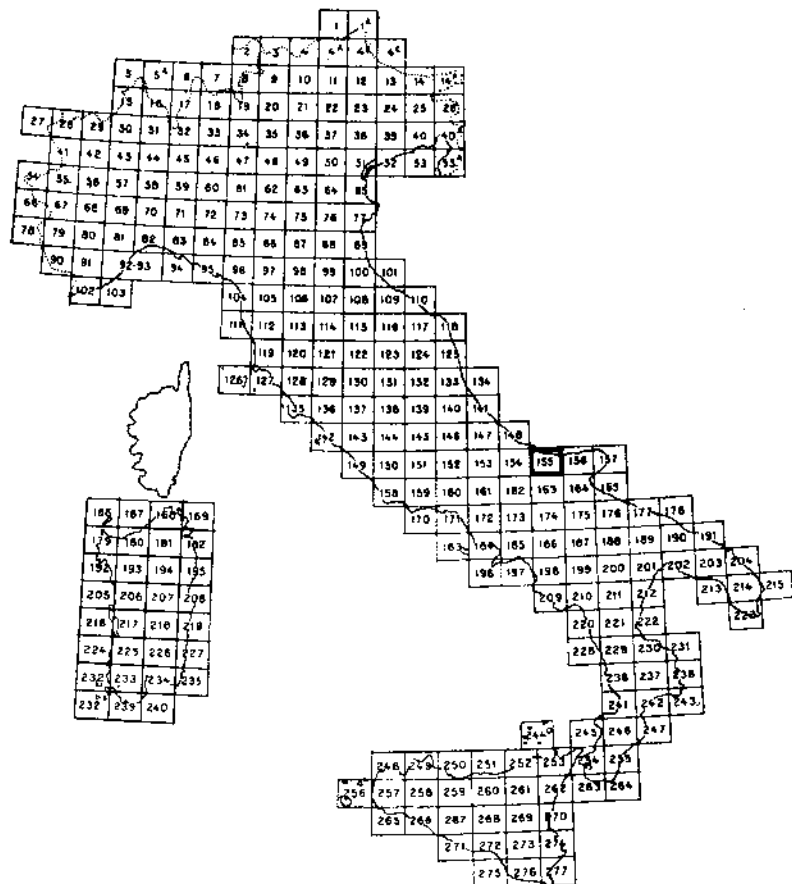


CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



QUADRO D'UNIONE DEI FOGLI AL 100.000



MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
 DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE  
 SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

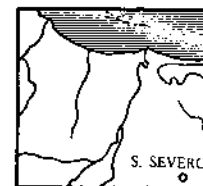
NOTE ILLUSTRATIVE  
 della  
 CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1 : 100.000

FOGLIO 155

SAN SEVERO

A. BONI, R. CASNEDI, E. CENTAMORE, P. COLANTONI, G. CREMONINI,  
 C. ELMI, A. MONESI, R. SELLI, M. VALLETTA



POLIGRAFICA & CARTEVAIORI  
 ERCOLANO (NAPOLI)  
 1969



MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE  
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

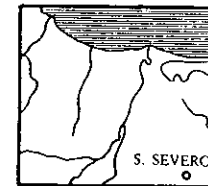
---

NOTE ILLUSTRATIVE  
della  
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

ALLA SCALA 1: 100.000

FOGLIO 155  
SAN SEVERO

A. BONI, R. CASNEDI, E. CENTAMORE, P. COLANTONI, G. CREMONINI,  
C. ELMI, A. MONESI, R. SELLI, M. VALLETTA



POLIGRAFICA & CARTEVALORI  
ERCOLANO (NAPOLI)  
1969

## SOMMARIO

I	— INTRODUZIONE . . . . .	Pag.	7
II	— CENNO STORICO SULLE CONOSCENZE GEOLOGICHE DELLA REGIONE . . . . .	»	8
III	— SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME . . . . .	»	11
IV	— STRATIGRAFIA . . . . .	»	14
	1) « Rocce ignee delle Pietre Nere » . . . . .	»	14
	2) « Calcari delle Pietre Nere » . . . . .	»	15
	3) « Gessi delle Pietre Nere » . . . . .	»	15
	4) « Formazione di Monte La Serra » . . . . .	»	15
	5) « Calcari di Sannicandro » . . . . .	»	16
	6) « Calcari di Monte S. Angelo » . . . . .	»	16
	7) « Argilliti varicolori » . . . . .	»	17
	8) « Formazione della Daunia » . . . . .	»	18
	9) « Calcareniti di Apricena » . . . . .	»	20
	10) « Marne di Toppo Capuana » . . . . .	»	20
	11) « Formazione del Tona » . . . . .	»	21
	12) « Argille di Montesecco » . . . . .	»	23
	13) « Sabbie di Serracapriola » . . . . .	»	25
	14) « Conglomerati di Campomarino » . . . . .	»	26
	15) « Calcareniti organogene tirreniane » . . . . .	»	27
	16) « Sabbie e argille sabbiose con lenti di ciottoli, tirreniane? » . . . . .	»	27
	17) Coperture fluvio-lacustri dei pianali e del I ordine di terrazzi . . . . .	»	28

18) Coperture fluviali (e lacustri?) del II ordine di terrazzi . . . . .	Pag.	28
19) Alluvioni del III ordine di terrazzi . . . . .	»	29
20) Alluvioni del IV ordine di terrazzi . . . . .	»	29
21) Alluvioni attuali. Detrito di falda e frana . . . . .	»	30
22) Depositi palustri . . . . .	»	30
23, 24) Depositi di spiaggia . . . . .	»	30
 V — TETTONICA . . . . .	»	30
 VI — MORFOLOGIA . . . . .	»	32
 VII — GEOLOGIA APPLICATA . . . . .	»	34
1) Cave . . . . .	»	34
2) Idrocarburi . . . . .	»	36
3) Frane . . . . .	»	39
4) Idrologia . . . . .	»	40
 VIII — BIBLIOGRAFIA . . . . .	»	42

## I - INTRODUZIONE

Il rilevamento geologico per la II edizione del foglio 155 - S. SEVERO della Carta Geologica d'Italia alla scala 1 : 100.000 è stato effettuato nel 1967 da tre diverse squadre di geologi: la prima, dell'Istituto di Geologia dell'Università di Pavia, costituita dai dott. P. BONI, G. M. BRUNO, R. CASNEDI, E. MOTTA e G. PEROTTO, ha eseguito, sotto la direzione del prof. A. BONI, il rilevamento del IV quadrante, delle tavolette occidentali del I e II e delle tavolette orientali del III; il prof. S. MOSNA, docente di Micropaleontologia presso la stessa Università, ha curato le determinazioni micropaleontologiche del materiale raccolto; la seconda squadra, dell'Istituto di Geologia dell'Università di Bologna, costituita dai dott. P. COLANTONI, G. CREMONINI, C. ELMI e A. MONESI, ha rilevato, sotto la direzione del prof. R. SELLI, le tavolette orientali del I e II quadrante; le determinazioni micropaleontologiche sono state curate dalla dott. A. M. BORSETTI; la terza squadra, del Servizio Geologico d'Italia, formata dai dott. B. CENTAMORE e M. VALLETTA, ha infine rilevato le tavolette occidentali del III quadrante, sotto la direzione del prof. T. LIPPARINI, al quale sono anche dovute, colla collaborazione del dott. V. CONATO, le determinazioni delle faune rinvenute.

I rilevamenti delle diverse squadre sono stati coordinati nel 1968, anche mediante sopralluoghi collegiali sul terreno, da A. BONI.

Il rilevamento è stato eseguito alla scala 1:25.000, seguendo i criteri suggeriti e le disposizioni impartite dal Comitato Geologico. Tutti i terreni marini secondari e terziari sono stati cartografati come formazioni, ricorrendo, per quanto possibile, a denominazioni formazionali già esistenti in letteratura, attenendosi per le altre alle disposizioni del Codice di Nomenclatura stratigrafica.

Queste note illustrative risultano dal coordinamento, eseguito da A. BONI, delle pro-parti preparate da R. CASNEDI (Pavia) (a), R. SELLI, P. COLANTONI, G. CREMONINI, C. ELMI, A. MONESI (Bologna) (b), E. CENTAMORE (c) e M. VALLETTA (d) (Servizio Geologico).

## II — CENNO STORICO SULLE CONOSCENZE GEOLOGICHE DELLA REGIONE (c)

Le pubblicazioni geologiche riguardanti il foglio 155-S. Severo sono relativamente poco numerose; fra queste è da menzionare innanzitutto la prima edizione del foglio alla scala 1 : 100.000, stampato nel 1932 con l'indicazione: « parzialmente rilevato dall'ing. E. CORTESE e M. CASSETTI; riveduto e completato dal prof. G. CHECCHIA RISPOLI ».

Il primo lavoro impostato su metodi di ricerca relativamente moderni è dovuto a L. PILLA, che fin dal 1840 studiò la Punta delle Pietre Nere. Successivamente A. ANGELUCCI (1873) e R. CENTONZA (1878, 1888) si dedicarono allo studio delle stazioni preistoriche del lago di Lesina, del Gargano e dei dintorni di S. Severo.

Nel 1893 C. VIOLA e G. DI STEFANO pubblicarono i risultati del rilevamento da loro eseguito alla Punta delle Pietre Nere e nel 1894 C. VIOLA si occupò in particolare delle rocce eruttive di quella località, illustrando con maggiori dettagli la loro natura petrografica e definendole come lampro-firi sienitici. A C. VIOLA e M. CASSETTI (1893) è dovuto uno studio geologico del Gargano, le cui propaggini occidentali rientrano nel foglio in esame.

Ma la maggior parte dei lavori geologici sull'area del foglio S. Severo è opera di G. CHECCHIA RISPOLI. Dapprima (1900, 1902, 1910) questo Autore si occupò dei ritrovamenti di manufatti litici, di stazioni preistoriche e di resti di *Elephas* nei dintorni di S. Severo e del lago di Lesina; nel 1901 eseguì osservazioni sulla fauna triassica della Punta delle Pietre Nere, poi, in diverse riprese (1904, 1905, 1914, 1926) studiò i sedimenti pliocenici di facies « appulo-garganica » dei dintorni di Apricena e di S. Giovanni in Pane, illustrando le macrofaune in essi contenute.

Quindi, dal 1912 al 1917, pubblicò una serie di note riguardanti l'Appennino della Capitanata. Le osservazioni sulla geologia della zona consentirono a questo Autore di ricostruire la serie stratigrafica nel seguente modo, dal basso verso l'alto:

- a) argille scagliose, calcari marnosi, marne e molasse di età eocenica;
- b) depositi marini quaternari, trasgressivi sui terreni più antichi e rappresentati da argille basali e quindi, nell'ordine, da sabbie e ciottolami;
- c) alluvioni e sabbie attuali.

In tempi successivi (1932, 1935, 1937, 1941), cioè durante gli studi e le ricerche condotte per il rilevamento della 1<sup>a</sup> edizione del F<sup>o</sup> 155-S. Severo e dei quadranti settentrionali del F<sup>o</sup> 163-Lucera, G. CHECCHIA-RISPOLI correggeva alcune sue conclusioni di ordine cronologico, attribuendo un'età miocenica media ai sedimenti flyscioidi, che in precedenza aveva ritenuto eocenici. In conseguenza le arenarie e le molasse dei dintorni di Colletorto e di S. Giuliano di Puglia, ritenute in continuità sedimentaria con i sottostanti calcari marnosi langhiani, venivano riferite all'Elveziano. Gli scisti argillosi variegati, posti alla base di queste serie, sarebbero poi del Miocene inferiore.

Anche F. SACCO (1908, 1911) studiò le zone del foglio S. Severo: vi riconobbe una serie calcareo-marnosa eocenica, sottostante a molasse e conglomerati mio-pliocenici, e una serie argillo-sabbiosa marina del Pliocene, ricoperta da « diluvium » pleistocenico.

Le ricerche geologiche sull'area del foglio in esame subirono poi una lunga stasi e ripresero solo dopo il 1954, quando M. MONCHARMONT ZEI (1954, 1955) e V. COTECCHIA e A. CANITANO (1955) studiarono rispettivamente la scogliera a Cladocora e le rocce visibili attorno alla Punta delle Pietre Nere.

Questo ben noto e interessantissimo affioramento fu poi oggetto di numerosi studi da parte di C. BURRI (1959, 1960 a e b), di F. MOLINA, O. BATTELLI, U. VENTRIGLIA e S. VISCO (1961), M. AMENDOLA-GINE, L. DELL'ANNA e U. VENTRIGLIA (1964) e L. DELL'ANNA e R. PIZZIRANI (1964). Secondo la maggior parte di questi autori la messa in posto delle rocce affioranti alla Punta delle Pietre Nere, sarebbe dovuta

a fenomeni diapirici interessanti le masse gessose; queste avrebbero strapato in profondità e portato in superficie, proprio per la dinamica del diapirismo, le rocce ignee già consolidate. Nel 1961 e nel 1963 R. CARELLA prese nuovamente in esame le masse eruttive della Punta delle Pietre Nere e di S. Giovanni in Pane, comparandole con quelle di alcune isole dalmate. L'Autore giunse alla conclusione che tali rocce avessero un'età terziaria inferiore.

Per R. SELLI (1962 a) il bacino molisano, compreso nella porzione occidentale dell'avanfossa sud-appenninica, è stato occupato dalla « coltre molisana » (una delle grandi coltri di scivolamento gravitativo dell'Appennino Meridionale), in cui si possono riconoscere terreni caotici, zolle inglobate e terreni mesoautoctoni o parautoctoni.

I terreni caotici sono costituiti da argille e argilliti marnose di vario colore con lembi di calcari e molasse; nelle zolle inglobate si possono riconoscere marne calcaree e calcari marnosi biancastri della Formazione di Casoli e lembi della Formazione gessoso-solfifera, che potrebbe però essere parautoctona. La coltre molisana sarebbe giunta nella fossa prima del Pliocene inferiore, e, nel periodo compreso fra la fine del Messiniano e il Pliocene inferiore, sarebbe stata ulteriormente interessata da movimenti orizzontali di lieve entità.

Nella carta geologica a scala 1 : 1.000.000, allegata alla memoria, sono stati cartografati, nell'area relativa al foglio S. Severo, la « coltre molisana », il « Mesoautoctono Tuffillo - Agnone » e il « Pliocene e Calabriano » neoautoctoni.

R. SELLI ha inoltre eseguito studi di carattere generale sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale (1957) e sul Quaternario marino e suo limite col Pliocene (1962 b, 1967): il Quaternario marino mancherebbe nella zona a N e a S di Termoli.

F. IPPOLITO e P. LUCINI (1957), trattando del flysch nell'Appennino meridionale e A. CROSTELLA e L. VEZZANI (1964), studiando la geologia dell'Appennino foggiano, hanno spinto le loro ricerche fino quasi al Fortore. Tali lavori, anche se riguardano solo marginalmente l'area del foglio S. Severo, sono particolarmente importanti, in quanto la serie stratigrafica da loro descritta è analoga a quella che sarà definita nel capitolo IV.

Un contributo, sempre per ciò che concerne la stratigrafia dei sedimenti flyscioidi, è stato dato dai geologi del Servizio Geologico, che hanno rilevato e descritto aree adiacenti al foglio S. Severo (A. JACOBACCI e altri, 1958, 1959, 1962).

Hanno compiuto studi geomorfologici nell'area del foglio S. Severo e nelle zone attigue specialmente G. MAUREA (1892 a e b), A. PASA (1953) e G. STAMPANONI (1961).

Nel 1956 G. ZACCARA, C. RAIMONDI, C. MORELLI, S. DICGLIE e V. COTECCHIA eseguirono uno studio geofisico della regione pugliese, che interessa anche una parte del foglio S. Severo.

Notizie relative al sottosuolo si ebbero per opera dei geologi dell'AGIP, che nel 1963 (L. CARISSIMO, O. D'AGOSTINO, C. LODDO e M. PIERI) e nel 1966 (L. DONDI e I. PAPETTI) pubblicarono alcuni dati di notevole interesse.

Vanno menzionati, tra i lavori di carattere geo-applicativo che si riferiscono all'area del foglio S. Severo, quelli di G. B. BRUNO (1904), G. DI LONARDO (1935), M. SIANO (1938) e V. DE RISO (1943).

In tempi più recenti F. IPPOLITO (1953) e G. COLACICCO (1950, 1951, 1956) si sono occupati dell'idrogeologia del Tavoliere, mentre V. COTECCHIA e G. MAGRI (1966) hanno illustrato i problemi idrogeologici della zona di Apricena; A. MORETTI e A. BALBONI (1966) hanno pubblicato una interessante monografia sugli aspetti geologici ed industriali della « Pietra di Apricena ».

### III — SGUARDO GEOLOGICO D'INSIEME (d)

La maggior parte dell'area del foglio S. Severo è occupata da sedimenti prevalentemente clastici riferibili al Pliocene e al Pleistocene. Sedimenti di più antica età, con facies litologiche diverse, compaiono, in affioramenti di limitata estensione, alla Punta delle Pietre Nere (gessi, calcari e calcari marnosi triassici), nella zona di Poggio Imperiale-Apricena (calcari e dolomie giurassici, calcari cretacei e calcareniti mioceniche) e nell'angolo sud-occidentale del foglio (sedimenti del flysch oligo-miocenico e della serie di co-

pertura mio-pliocenica). Compagno, infine, lembi limitatissimi di rocce eruttive (Punta delle Pietre Nere, San Giovanni in Pane).

I terreni più antichi si rinvennero alla Punta delle Pietre Nere: si tratta di gessi (Gessi delle Pietre Nere), calcari e calcari marnosi (Calcari delle Pietre Nere) attribuiti, in base ai fossili contenuti, al Raibliano. Tali terreni affiorano, in tutta l'Italia Meridionale, soltanto in questa località: rocce simili sono state incontrate a grande profondità anche in pozzi perforati nell'Italia centrale e meridionale, il più prossimo dei quali, il pozzo « Foresta Umbra 1 », è ubicato all'incirca nel centro del promontorio garganico (Foglio 157-M. S. Angelo). Oltre ai gessi ed ai calcari, qui affiorano anche rocce eruttive (Rocce ignee delle Pietre Nere: basalti nefelinici e pirosseniti biotitiche), analoghe a quelle rinvenute a S. Giovanni in Pane, forse di età terziaria.

I sedimenti giurassici sono rappresentati da calcari criptocristallini con rari livelli dolomitici, da calcari criptocristallini con potenti livelli dolomitici del Titoniano - Kimmeridgiano (Formazione di Monte La Serra) e da calcari oolitici del Cretacico inferiore - Malm (Calcari di Sannicandro). I depositi cretacei sono formati da parte dei « Calcari di Sannicandro » e da calcari organogeni, di età senoniano-albiana, cui si associano calcari microcristallini, calcari marnosi e breccie calcaree (Calcari di Monte S. Angelo).

Tali sedimenti, unitamente alle breccie di trasgressione ed alle calcareniti organogene del Serravalliano (Calcareniti di Apricena), affiorano tra Poggio Imperiale ed Apricena, costituendo la estrema propaggine occidentale del Gargano.

I terreni terziari, affioranti nell'angolo sud-occidentale del foglio, hanno facies prevalentemente flyscioide e sono rappresentati, dal basso verso l'alto, da:

a) « argilliti varicolori » con livelli diasprigni e calcarei ed arenarie con livelli calcarenitici, di età oligocenico-miocenica inferiore;

b) calcari organogeni con livelli calcarenitici e calcarei, marne con straterelli e lenti di selce, arenarie (Formazione della Daunia) di età miocenica inferiore (?) - serravalliana;

c) marne grigie con livelli di calcare arenaceo verso la base, di età tortoniana (Marne di Toppo Capuana).

Su tali terreni, tra loro stratigraficamente legati, poggiano lembi, chiaramente trasgressivi, di una formazione evaporitico-molassico-argillosa, ascrivibili al Messiniano ed al Pliocene inferiore (Formazione del Tona).

I terreni pliocenici e pleistocenici che occupano, come già accennato, buona parte dell'area del foglio, presentano ovunque facies piuttosto uniformi. Dal basso verso l'alto si susseguono:

a) argille marnose e siltoso-sabbiose, riccamente fossilifere (Argille di Montesecco), la cui età, secondo alcuni AA., va dal Pliocene medio al Calabriano; il limite fra l'uno e l'altro sarebbe definito esclusivamente dalle faune, essendo pressochè uniforme il tipo litologico; secondo altri AA. esse sarebbero interamente comprese nel Pliocene;

b) sabbie più o meno cementate, con lenti conglomeratiche ed argillose, talora ricche di macrofauna, di età calabriana secondo alcuni AA., pliocenica superiore-calabriana secondo altri (Sabbie di Serracapriola);

c) ghiaie e conglomerati (di età compresa tra il Calabriano superiore ed un post-Calabriano non meglio specificabile), la cui facies basale, ancora di ambiente marino, va progressivamente variando verso facies sempre più continentali (Conglomerati di Campomarino).

Su parte delle superfici abbandonate dal mare in regressione (e ciò si verifica particolarmente nella zona centro-occidentale del foglio) si impostò, in seguito, una idrografia con bacini in cui si alternarono depositi lacustri e fluviali.

Per tale motivo, in certe zone, non è agevole stabilire se i depositi affioranti siano di ambiente fluvio-lacustre o schiettamente lacustre.

Piccoli lembi di depositi marini, di età tirreniana, si rinvennero alla Punta delle Pietre Nere (calcareniti organogene, con abbondantissimi resti di molluschi e coralli coloniali) e depositi fluvio-marini, forse della stessa età, nei dintorni di Termoli (sabbie ed argille sabbiose con livelli ciottolosi, comprese fra la falesia e la spiaggia attuale).

Depositi alluvionali terrazzati si hanno in corrispondenza delle valli dei fiumi Biferno e Fortore e dei loro principali affluenti, disposti in quattro ordini di terrazzi.

Lembi di depositi palustri affiorano nei pressi del lago di Lesina.

Le sabbie litorali rimaneggiate dal vento e quelle delle spiagge attuali chiudono la serie dei terreni affioranti nell'area del foglio S. Severo.

#### IV — STRATIGRAFIA

1)  $\beta$  — « Rocce ignee delle Pietre Nere »: *Basalti nefelinici melanocratici con biotite a struttura porfirica e pirosseniti biotitiche a struttura olocristallina granulata di età sicuramente postraibliana, forse del Terziario superiore* (b).

Lungo il canale di Acquarotta e alla Punta delle Pietre Nere ai Calcari delle Pietre Nere e ai Gessi delle Pietre Nere si associano rocce ignee a diversa composizione mineralogica. Alla Punta è possibile distinguere un lembo occidentale, costituito da pirosseniti biotitiche e un lembo centro-orientale, formato per lo più da basalti nefelinici melanocratici. Le pirosseniti, di colore grigio scuro, presentano una struttura olocristallina granulata e sono caratterizzate da una notevole abbondanza di lamelle di biotite di dimensioni variabili, talora superiori ai 2 mm. I basalti nefelinici, anch'essi di colore grigio scuro, presentano per lo più una struttura porfirica, in cui si possono notare numerosi cristalli di pirosseni, anfiboli e talora anche lamelle di biotite. Lungo il canale di Acquarotta affiorano rocce ignee uguali a quelle del lembo centro-orientale sopra descritto. Queste rocce ignee vengono a contatto, in corrispondenza dello sbocco del canale, con i calcari neri più avanti descritti, e, lungo il canale stesso, con i gessi.

Nei pressi di S. Giovanni in Pane (a O di Apricena) si trovano disseminati nei campi, vicino al contatto tettonico tra le Calcareniti di Apricena e i Calcari di Sannicandro, localmente con deboli tracce di metamorfismo di contatto, frammenti di dimensioni variabili di pirosseniti biotitiche, analoghe a quelle affioranti alla Punta delle Pietre Nere, dove invece non si notano tracce di metamorfismo.

Mancano elementi sicuri per datare queste rocce: esse sono di età sicuramente postraibliana, probabilmente del Terziario, forse superiore.

2)  $T_c^4$  — « Calcari delle Pietre Nere »: *Calcari neri compatti con intercalazioni di marne e calcari marnosi grigiastri ben stratificati e fossiliferi; macrofauna a Gervilleia sp., Leda percaudata GÜMB., Myophoria vestita ALB., gasteropodi, ecc. Raibliano* (b).

Sono calcari neri compatti con intercalazioni di marne bituminose e calcari marnosi grigiastri; la stratificazione è netta. Essi affiorano alla Punta delle Pietre Nere in un piccolo pacco di strati subverticali, con allineamento N-S, per uno spessore massimo di 8 m. In essi sono stati rinvenuti macrofossili, tra cui: *Gervilleia* sp., *Leda percaudata* GÜMB., *Myophoria vestita* ALB., gasteropodi, ecc.

L'età è raibliana.

3)  $T_g^4$  — « Gessi delle Pietre Nere »: *Gessi da biancastri e grigi fino a nerastri, microcristallini, listati con letti e lenti di marne grigie e nerastre, fortemente arricciati. Raibliano* (b).

Sono rappresentati da gessi, il cui colore varia da biancastro a grigio fino a nerastro; sono microcristallini, listati, con letti e lenti di marne grigie e nerastre, a stratificazione molto disturbata. Talora sono frammisti a brandelli di Calcari delle Pietre Nere e di rocce ignee. Sono visibili lungo i fianchi del canale di Acquarotta, per uno spessore di 12 m. circa, nei pressi dello sbocco in mare di questo canale e sul lato orientale della Punta delle Pietre Nere. Anche questi sono disposti secondo un orientamento N-S.

L'età è raibliana.

4)  $G^{11-10}$  — « Formazione di Monte La Serra »: *Calcari compatti criptocristallini o a grana fine, di colore grigio-avana o rosato, ben stratificati, con intercalazioni, talora di parecchi metri, di dolomie brune cristalline; passa lateralmente ai Calcari di Sannicandro; macrofauna a vari diceratidi e nerinee (Ptygmatis); microfauna a Favreina sp.. Tironiano-Kimmeridgiano* (b).

Sono calcari compatti, criptocristallini, a grana fine, di colore grigio-avana o rosato con sfumature più scure, ben stratificati, in strati o banchi di spessore variabile, con giunti sempre netti; si hanno frequenti passaggi laterali e verticali a dolomie, talora molto cristalline, brune, grigie o avana;



talvolta queste dolomie prevalgono nettamente sui calcari. Questa formazione passa lateralmente ai Calcari di Sannicandro ed a quelli di San Giovanni Rotondo, affioranti nell'adiacente foglio 156-S. Marco in Lamis.

I macrofossili sono per lo più molto scarsi e si riducono a rari dicerattidi e nerinee (*Ptygmatis*). Altrettanto dicasi per le microfaune, rappresentate da *Favreina* sp.. L'ambiente di deposito è vicino a quello di scogliera. Lo spessore, dati i passaggi laterali, è molto variabile e nella zona è di pochi metri soltanto.

La formazione è riferibile principalmente al Malm (Titoniano-Kimmeridgiano).

5) C<sup>1</sup>-G<sup>5</sup> — « Calcari di Sannicandro »: *Calcari compatti cripto-cristallini, biancastri, talora rosati o bruni, in grossi strati o banchi, con rare intercalazioni di dolomie biancastre e calcari oolitici; macrofauna a rari lamellibranchi e nerinee indeterminabili. Cretacico inf.- Malm (b).*

Trattasi di calcari biancastri, talora rosati, bruni o grigi, in grossi strati o banchi, con rare intercalazioni di dolomie biancastre e calcari oolitici. Questi calcari, di ambiente biostromale, passano lateralmente alla Formazione di Monte la Serra ed affiorano nel foglio per uno spessore di 300 m circa.

I macrofossili sono rari e rappresentati da lamellibranchi e gasteropodi (nerinee), per lo più indeterminabili. Fra i microfossili si possono ricordare frequenti esemplari di *Clypeina jurassica* FAVRE; nella parte alta compaiono talora esemplari di *Cuneolina camposauri* SART. e CRESC. e *C. pavonia parva* HENS..

La formazione appartiene pertanto per la quasi totalità al Malm, ma raggiunge anche il Cretaceo inferiore.

6) C<sup>11-5</sup> — « Calcari di Monte S. Angelo »: *Calcari compatti microcristallini organogeni di scogliera con stratificazioni discontinue e calcareniti organogene, cui si associano subordinatamente calcari microcristallini, calcari lievemente marnosi, talora breccie calcaree; macrofauna a coralli, rudiste (radiolitidi, sawagesidi, ippuritidi e caprinidi), ostreidi (Alectryonia), nerinee ecc.; microfauna a globotruncane, orbitoidi. Senoniano-Albiano (b).*

Nel foglio S. Severo è compreso solo un piccolo affioramento di questa formazione, situato poco a S dell'abitato di Apricena. Questo tipico deposito

di scogliera è costituito alla base da calcari compatti microcristallini bianchi o biancastri, talora a stratificazione discontinua, fortemente organogeni, cui seguono calcari marnosi biancastri o giallastri in strati ben netti. La parte alta è quasi sempre rappresentata da calcareniti organogene. A vari livelli nella formazione s'intercalano strati o banchi di breccie calcaree grossolane ben cementate. Questi tipi litologici si trovano sempre variamente alternati tra loro, con frequenti passaggi laterali e verticali, con prevalenza dei calcari microcristallini organogeni in basso, delle calcareniti in alto.

La formazione poggia trasgressiva sui sottostanti calcari giurassici; lo spessore affiorante è, nella zona, molto ridotto (qualche decina di metri).

Tra i macrofossili si rinvencono coralli, per lo più in colonie, rudiste (radiolitidi, sauvagesidi, ippuritidi, caprinidi), ostreidi (*Alectryonia*), nerinee ecc. Le microfaune sono scarse e per lo più rappresentate da globotruncane e orbitoidi.

La formazione è riferibile al Senoniano-Albiano.

7) M<sup>10</sup> — « Argilliti varicolori » (« Complesso indifferenziato » p.p. del foglio Lucera): *Arenarie giallastre con intercalazioni di calcareniti e di argille verdi; alternanze di argilliti varicolori, prevalentemente rosse, con strati di diaspri neri e rossigni, di calcari a lepidocyclina e con concrezioni manganesifere; in assetto frequentemente caotico. Miocene inf.-Oligocene (c).*

Lo spessore maggiore della formazione è costituito da alternanze fitissime di argilliti, di vario colore, per lo più rossastre, con strati di diaspri neri e rossastri e di calcari marnosi tipo pietra paesina; sono presenti anche arenarie silicee brunastre o giallastre. Frequenti ed abbondanti sono le croste e spalmature manganesifere nerastre.

Nella parte alta sono talora presenti marne calcaree rossastre con sottili livelli di calcari detritici microgranulari («pseudo-scaglia» AUCT.). Altrove il passaggio alla soprastante Formazione della Daunia avviene (come in contrada Malafede e a S di S. Croce di Magliano, tav. III S.O.) tramite alternanze di arenarie quarzoso-micacee giallo-brunastre, di calcareniti e di argille.

L'aspetto caotico, che spesso caratterizza tale formazione è, in molti casi, l'effetto di fenomeni franosi superficiali; in diversi tagli si osserva un

andamento degli strati piuttosto regolare, con piegamenti ad ampio raggio di curvatura.

Gli affioramenti migliori delle «Argilliti varicolori» e del passaggio alla Formazione della Daunia sono localizzati nell'incisione del T. Tona in località Pagliarone, Colle Palombaro e Colle Consumo ed in sinistra del F. Fortore, in corrispondenza della già citata contrada Malafede.

La microfauna è costituita da: *Lepidocyclina* sp., *Glomospira charoides* JONES e PARKER, *Trochamminoides irregularis* WHITE, *Cibicides cushmani* NUTT., *C. perlucidus* NUTT., *Eponides* cfr. *multicameratus* KLEIN. e da foraminiferi di età più antica rimaneggiati.

L'età della formazione è, in base ai fossili citati, oligocenica, ma è verosimile, a luochi, la presenza del Miocene inferiore.

L'unità corrisponde ai terreni caotici dell'unità molisana di SELLI 1962.

8) M<sup>3-1</sup> — «Formazione della Daunia»: *Superiormente calcari organogeni bianchi litoidi, con intercalazioni di calcare bianco pulverulento e straterelli di calcareniti compatte o fogliettate a briozoi, corallinacee, echinodermi, pettinidi, miogypsine, amfistegine e microfauna a Globigerinoides triloba (REUSS), G. bispherica TODD, Globoquadrina debiscens (CHAP., PARR e COLL.); nella parte media, marne calcaree bigie con lenti e solette di selce bruna alternanti con argille siltose grigiastre e qualche livello di tripoli a radiolari; nella parte inferiore, arenarie quarzose giallastre con intercalazioni di calcareniti alternanti con marne argillose verdine, che si rinvencono anche come intercalazioni fra gli strati di calcare arenaceo o marnoso della parte alta delle «Argilliti varicolori». Serravalliano-Langhiano-Aquitaniano? (c).*

La Formazione della Daunia è una delle più diffuse e caratteristiche lungo il bordo orientale dell'Appennino meridionale, estendendosi quasi ininterrottamente dalla Valle del Sangro e dal Sannio fino alla Lucania.

Essa corrisponde alla «formazione calcareo-marnosa» dell'Appennino della Capitanata di G. CHECCHIA RISPOLI (1935 e 1941), al «Flysch calcareo-marnoso dei Monti della Daunia e della Puglia» di F. IPPOLITO e P. LUCINI (1956), alla Formazione della Daunia p. p. di JACOBACCI ed altri (1957 e 1967), alla Formazione di Tufillo di R. SELLI (1962) ed al «Flysch di Faeto» di A. CROSTELLA e L. VEZZANI (1964).

I litotipi che compongono questa formazione sono relativamente numerosi e sono associati tra loro in maniera da dar luogo a numerose variazioni laterali di facies.

I componenti litologici fondamentali della Formazione della Daunia sono: calcari organogeni, calcareniti e brecciole calcaree, calcari pulverulenti organogeni tipo «craie», calcari e calcari marnosi biancastri con liste e noduli di selce nera o bruna, arenarie quarzoso-micacee giallastre, marne verdoline, argilliti e marne varicolori in rare lenti.

Nell'area sud-occidentale del foglio S. Severo, a parte le già accennate variazioni di facies, la Formazione della Daunia è divisibile in tre parti.

Quella inferiore ripete i caratteri della porzione delle «Argilliti varicolori» già descritte.

La parte media, particolarmente ben esposta nei pressi di Rotello e sulla S.S. 378 nel tratto che va dal ponte sul T. Tona a S. Croce di Magliano (tav. III S.O.), è costituita da marne calcaree biancastre, leggermente silicee, con una caratteristica fratturazione romboedrica, in strati alternanti con calcari e calcari marnosi biancastri a liste e noduli di selce nera o bruna. La litologia di questa parte è molto simile al «Bisciario» dell'Appennino umbromarchigiano, di cui è anche coeva, essendo ambedue di età miocenica langhiano-prelanghiana.

La parte superiore, particolarmente ben visibile nei dintorni dell'abitato di Montelongo e lungo il tratturo tra S. Croce di Magliano e M. Calvo (tav. III S.O.), è formata da alternanze di calcari organogeni, calcareniti e brecciole calcaree (spesso in grossi banchi e riccamente fossilifere), con livelli di calcari, calcari marnosi e marne.

La Formazione della Daunia è riccamente fossilifera con fauna a briozoi (*Idmidronea* sp., *Holoporella* sp.), lamellibranchi (*Pecten* sp., ecc.), spugne silicee, radioli di echinidi e foraminiferi, tra cui: *Miogypsina* cfr. *complanata* SCHL., *Amfistegina* sp., *Cibicides floridanus* NUTT., *Cibicides mexicanus miocenicus* RUSC., *Cibicides pseudomgerianus* CUSH., *Vulvulina pennatula* BATSCH, *Globigerinoides triloba* (REUSS), *G. bispherica* TODD, *Globoquadrina debiscens* (CHAP., PARR e COLL.), *Globigerina* sp., *Orbulina* sp.

Tali fossili sono presenti in associazioni differenti nei vari livelli ed indicano età che vanno dal Serravalliano al Miocene prelanghiano; essi sono

spesso commisti a forme di età più antica (ad es. nummuliti e alveolinidi), evidentemente rimaneggiate, il cui rivenimento ha dato luogo, in passato, ad erronee attribuzioni cronologiche.

9)  $M^3$  — « Calcareniti di Apricena »: *Calcareniti biancastre e giallastre, organogene, a stratificazione non sempre netta* ( $M^3$ ); *alla base è frequente un orizzonte di breccie a cemento calcareo rossastro* ( $M_b^3$ ); *trasgressive sul Mesozoico del Gargano; microfauna a: Orbulina suturalis BRONNIMANN, O. universa D'ORB., Globorotalia mayeri CUSH. e ELL., Globigerinoides triloba (REUSS). Serravalliano (b).*

Affiorano al margine orientale del foglio in una larga fascia, che dall'abitato di Apricena si estende verso i laghi di Lesina e di Varano. Si tratta di calcareniti chiare, biancastre, giallastre, per lo più fortemente cementate, in strati o banchi di vario spessore, dai giunti non sempre netti; la grana è variabile: talvolta si passa a calcilutiti un po' marnose, tal'altra a breccie ricche di frammenti organogeni (tra cui ceritidi), frequenti in tasche alla base della serie.

Poggiano trasgressive sulle sottostanti formazioni mesozoiche; la trasgressione è segnata a volte dalla presenza di una breccia grossolana ad elementi calcarei ed a cemento calcareo-marnoso fortemente arrossato, per uno spessore variabile da 1 a 10 m.

Nella zona fra Apricena e Poggio Imperiale lo spessore complessivo della formazione è di 125 m circa.

Frequenti sono i resti di macrofossili, in genere mal conservati e non sempre determinabili; si riconoscono comunque numerosi frammenti di lamellibranchi e gasteropodi. Molto ricca è la microfauna con *Orbulina suturalis* BRONN., *O. universa* D'ORB., *Globorotalia mayeri* CUSH. e ELL., *Globigerinoides triloba* (REUSS), ecc. Si rinvengono anche frequenti nummuliti rimaneggiate. Tali microfaune permettono di attribuire la formazione al Serravalliano.

10)  $M^4$  — « Marne di Toppo Capuana »: *Marne grigie con rare intercalazioni, verso la base, di calcari arenacei; microfauna a Bolivina scalprata miocenica*

MACFADYEN, *Robulus ariminensis* (D'ORB.) e *Globorotalia menardii* (D'ORB.). Tortoniano (c).

Superiormente alla Formazione della Daunia giace un'unità costituita da marne argillo-siltose grigie, fittamente stratificate. Il passaggio dall'una all'altra formazione è ben visibile, ad esempio, a S di Molino Vallone (tav. III S.O.) e nell'area sud-occidentale del foglio: questo passaggio si manifesta con l'alternarsi di sedimenti marnosi ed arenacei.

Le Marne di Toppo Capuana sono state così indicate e cartografate, facendo riferimento all'analogia formazione segnalata (A. CROSTELLA e L. VEZANI, 1964) nell'Appennino foggiano.

L'età tortoniana è documentata dall'associazione microfaunistica con: *Vulvulina pennatula* BATSCH, *Pseudoclavulina rudis* SEG., *Bolivina scalprata miocenica* MACF., *Siphonina reticulata* CZJZEK, *Robulus vortex* FICHT. e MOLL, *R. spinulosus* COSTA, *R. echinatus* D'ORB., *R. costatus* FICHT. e MOLL, *R. ariminensis* (D'ORB.), *Vaginulina legumen* L., *Bolivina dilatata* REUSS, *Eponides schreibersii* (D'ORB.), *Globorotalia menardii* (D'ORB.), *Cibicides floridanus* CUSH., *C. ungerianus* D'ORB., *Orbulina universa* D'ORB.

11)  $P^1M^5$  — « Formazione del Tona »: *Argille siltose grigio-azzurrine, molasse gialle e giallo-brunastre, in grossi banchi, con livelli fortemente cementati e rare intercalazioni di argille verdastre; molasse brunastre con intercalazioni di argille sabbiose; fauna a Panopaea, Pecten, Mactra e foraminiferi: Bolivina leonardii ACC. e SEL., Globorotalia punctulata (D'ORB.), G. hirsuta (D'ORB.), Sphaeroidinella seminulina (SCHW.). Localmente gessi, diatomiti, argille bituminose nerastre, calcari listati grigi, molasse con intercalazioni argillose; microfauna a Globigerinoides obliqua BOLLI, Bolivina dilatata REUSS, Bulimina elongata D'ORB.. Pliocene inf.-Messiniano (c).*

La formazione del Tona è stata istituita per il foglio S. Severo dai rilevatori del Servizio Geologico ed è, probabilmente, analoga ai termini  $MP$  e  $M_g^3$  del foglio 154-Larino.

Tale formazione giace sulle Marne di Toppo Capuana o, trasgressivamente, con discordanza angolare talora notevole, sui terreni in facies di flysch precedentemente descritti e presenta tipi litologici assai variabili.

Inoltre da essa si può dedurre che la trasgressione non è cominciata ovunque nello stesso periodo, essendosi manifestata a luoghi nel Messiniano ed a luoghi nel Pliocene inferiore.

La trasgressione è ben esposta in più punti e specialmente nei dintorni di S. Giuliano di Puglia (III S.O.) e di Colletorto (foglio 163 Lucera, IV N.O.). Anche presso Mass. Vallone, situata nel Vallone Grande (III S.O.) a SE di Molino Vallone, al bordo meridionale del foglio S. Severo, si osservano le molasse e le sabbie di trasgressione al di sopra della Formazione della Daunia e delle Marne di Toppo Capuana, entrambe fortemente inclinate a SO. Alla base delle molasse mal stratificate, si rinvencono lenti di conglomerato fossilifero, che riempiono sacche e cavità, formatesi per effetto di precedenti fenomeni erosivi subaerei, mentre gli strati calcarei della Formazione della Daunia appaiono perforati da organismi litofagi. Anche nei dintorni di F.te Pettulli, ad E di S. Giuliano di Puglia (tav. III S.O.) la Formazione del Tona è trasgressiva sulla Formazione della Daunia (fortemente inclinata o raddrizzata), ma qui essa si presenta con la facies evaporitica tipica del Messiniano: lenti di gesso macro e microcristallino, arenarie, diatomiti, argille bituminose nerastre, calcari listati e vacuolari, sabbie giallastre. Alla base delle evaporiti si rinvencono breccie e conglomerati ben cementati.

Poco più a O, e cioè sulla sommità del rilievo che sovrasta Molino Vallone, la facies evaporitica è sostituita da molasse fossilifere giallastre, alla cui base si rinvencono lenti conglomeratiche e livelli di calcareniti arenacee.

Ad E del cimitero di Rotello (tav. III N.O.) e nei dintorni del Colle del Convento (tav. III S.O.) la Formazione del Tona è rappresentata da arenarie molassiche ben cementate, con cogoli e da livelli di argille verdoline assai fossilifere; qui essa è in trasgressione sulle « Argilliti varicolori ».

Lungo la strada Montelongo-Bonefro, presso il ponte sul T. Tona, che si trova appena al di fuori del limite occidentale del foglio S. Severo, sono particolarmente ben visibili argille siltose grigio-azzurre, con rari macrofossili; questi sedimenti costituiscono la parte alta della Formazione del Tona, in quanto passano inferiormente, tramite fitte alternanze argilloso-arenacee, a molasse grigio-giallastre, simili a quelle sopra descritte.

La facies argillosa della Formazione del Tona è assai simile alle Marne

di Toppo Capuana; perciò quando questi termini sono a diretto contatto, non può essere tracciato un limite con il solo criterio litologico.

A luoghi i livelli basali hanno fornito un'associazione microfaunistica con: *Orbulina univversa* D'ORB., *Globorotalia ventricosa* OGNIBEN, *G. menardii* (D'ORB.), *G. aff. mayeri* CUSH. e ELL., *Globigerina concinna* (D'ORB.), *G. bulboides* D'ORB., *Globigerinoides quadrilobata* BANNER e BLOW, *G. obliqua* BOLLI, *Nonion boneanum* (D'ORB.), *Bolivina aff. dilatata* REUSS, *Rotalia beccarii* (L.), *Bulimina inflata* SEG., *B. elongata* D'ORB., *Robulus* sp., che attesta la presenza del Messiniano.

Altrove prevalgono macrofaune a *Panopaea*, *Chlamys scabrella* (L.), *Macra*, *Balanus* e microfaune con: *Rotalia beccarii* (L.), *R. eponidoides* DI NAPOLI, *R. inflata* SEG., *Globorotalia puncticulata* (D'ORB.), *Elphidium crispum* (L.), *Sphaeroidinella seminulina* (SCHW.), *Globigerinoides obliqua* BOLLI, *Bolivina leonardii* ACC. e SEL., *Cibicides refulgens* MONT., *Reophax papillosus* NEUG., che parlano a favore di un'età pliocenica inferiore.

12) Q<sup>c</sup>P<sup>2</sup> — « Argille di Montesecco »: *Argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, con abbondante macrofauna a prevalenti lamellibranchi (Chlamys opercularis L., C. flexuosa POLI, Glycymeris sp. ecc.) e gasteropodi; microfauna, nella parte alta, a Valvulineria bradyana (FORN.), Bolivina superba EM., B. catanensis SEG. e Bulimina elegans D'ORB., nella parte inferiore, a Globorotalia crassaformis (GALL. e WISS.) e G. scitula (BRADY). Calabriano? Pliocene medio (a).*

Si tratta di argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, giallastre in superficie per alterazione, con veli di silt e rare intercalazioni sabbiose. Queste ultime diventano più frequenti alla sommità della formazione, che passa quindi gradualmente alle soprastanti Sabbie di Serracapriola. Ban- chi di sabbia potenti qualche decina di metri sono stati osservati anche nella parte media della formazione.

Lo spessore è di difficile valutazione per la mancanza del letto o del tetto: dai dati di perforazione si desume che sia molto notevole nelle zone più interne, per ridursi a valori dell'ordine dei 500 metri nella zona fra Serracapriola e S. Paolo di Civitate.

Nella parte superiore della formazione la macrofauna è abbastanza abbondante; al passaggio con le Sabbie di Serracapriola sono stati rin-

venuti<sup>1</sup>): *Turritella tricarinata pliocens* SCALIA, *Natica (Natica) millepunctata* LAM., *Nassarius (Amyclina) semistriatus* (BROCCHI), *Scalardia* sp., *Dosinia (Dosinia) lupinus lupinus* (L.), *Chlamys opercularis* (L.), *C. flexuosa* (POLI), *C. varia* (L.), *Pecten jacobaeus* L. (juven.), *Venus casina* L., *Corbula (Corbula) gibba* (OLIVI), *Anomya ephippium* L., *Ostrea (Ostrea) edulis* L., *Glycymeris* sp., *Pinna* sp.

L'associazione microfaunistica caratteristica della parte superiore della formazione è rappresentata da: *Dorothia gibbosa* (D'ORB.), *Valvulineria bradyana* (FORN.), *Bigenenerina nodosaria* D'ORB., *Spiroplectammina wryghii* (SILV.), *Bulimina elongata* D'ORB., *B. marginata* D'ORB., *B. elegans* D'ORB., *B. fusiformis marginata* FORN., *Bolivina superba* EM., *B. catanensis* SEG., *Elphidium crispum* (L.), *E. advenum* CUSH., *Nonion depressulum* (WALK. e JAC.), *Cassidulina laevigata carinata* SILV. e *Globigerina pachiderma*.

Tale associazione è di attribuzione cronologica controversa; fossili calabriani sono presenti in altre zone in argille analoghe, aventi verosimilmente la stessa posizione stratigrafica: nel contiguo foglio Vasto sono stati rinvenuti esemplari di *Arctica islandica* (L.) (V. CONATO, A. MALATESTA, M. VALLETTA, 1967) e ad Ortona è presente *Hyalinaea balthica* (SCHROETER); se si ritiene valida la correlazione stratigrafica fra queste formazioni si deduce una età calabriana anche per la parte più alta delle Argille di Montesecco. Mancando però gli ospiti freddi tipici del Calabriano nel foglio S. Severo secondo alcuni AA., fra cui SELLI (1962, 1967), il tetto della formazione e la maggior parte delle soprastanti Sabbie di Serracapriola, che presentano fauna analoga, sarebbero da considerare ancora di età pliocenica.

La parte inferiore della formazione è caratterizzata dalla presenza di una microfauna a: *Martinottiella communis* (D'ORB.), *Sigmoilina coelata* (COSTA), *Robulus* sp., *Marginulina glabra* D'ORB., *Bulimina costata* D'ORB., *B. ovata* D'ORB., *Uvigerina pygmaea* D'ORB., *Pullenia bulloides* (D'ORB.), *Cassidulina laevigata carinata* SILV., *Discorbis orbicularis* (TERQ.), *Cibicides pseudoungerianus* (CUSH.), *Cibicides lobatulus* (WALK. e JAC.), *Rotalia beccarii* (L.), *Globorotalia scitula* (BRADY), *G. crassaformis* (GALL. e WISS.). Essa dovrebbe rappresentare il Pliocene medio-superiore.

<sup>1</sup> Determinazioni di T. LIPPARINI.

La formazione comprende il Pliocene medio e superiore e si estende forse fino al Calabriano.

13) Q<sup>c</sup> — « Sabbie di Serracapriola »: *Sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate, a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati grossolani e di argille; abbondante macrofauna a gasteropodi e lamellibranchi (Ostrea, Pecten ecc.); microfauna a Bulimina marginata D'ORB., B. fusiformis WILL., Eponides frigidus granulatus DI NAP., Ammonia beccarii L. Calabriano-Pliocene sup.? (a).*

Le Sabbie di Serracapriola sono costituite prevalentemente da sabbie giallastre quarzose in grossi banchi; a luoghi sono presenti intercalazioni di arenarie abbastanza ben cementate, argille biancastre o verde chiaro. Non mancano i livelli lentiformi di conglomerati ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi.

Poggiano in concordanza sulle Argille di Montesecco, alle quali passano gradualmente per alternanze, con locali fenomeni di eteropia. Il limite fra le due formazioni è stato posto convenzionalmente ove iniziano banchi sabbiosi più potenti, caratterizzati dalla presenza di intercalazioni arenacee, con locali episodi di sedimentazione più grossolana. Ove il passaggio è più netto, le Sabbie di Serracapriola spiccano con evidenza morfologica sulle tenere argille sottostanti.

Nella zona di Apricena le Sabbie di Serracapriola poggiano direttamente in trasgressione sui terreni mesozoici e miocenici del Gargano.

Mentre nella parte occidentale del foglio le sabbie sono quarzose e più grossolane, nella zona orientale (Torremaggiore, S. Severo) esse diventano molto più argillose e a grana più fine; si presume che in questa zona le Sabbie di Serracapriola comprendano un intervallo stratigrafico più esteso che nel resto del foglio, in parziale eteropia con le Argille di Montesecco; lo spessore della formazione, che è normalmente di circa 30 m, diventa qui più considerevole.

Fra i macrofossili rinvenuti prevalgono i lamellibranchi a guscio più spesso (*Ostrea, Pecten*). Dal punto di vista micropaleontologico non si è notato una evidente differenza rispetto alla parte superiore delle argille sottostanti,

salvo una maggiore scarsità o povertà di forme, per cui il problema dell'attribuzione al Pliocene superiore o al Calabriano si pone nei termini già discussi.

Peraltro anche SELLI non esclude la presenza del Calabriano nella parte alta delle Sabbie di Serracapriola.

In un pozzo nei pressi di S. Severo (località S. Antonino da Piede) è stato rinvenuto a pochi metri di profondità un molare di *Elephas antiquus* FALC.; G. CHECCHIA RISPOLI (1900) ritiene che tale reperto si trovi rimaneggiato in terreni di origine marina, verosimilmente nelle Sabbie di Serracapriola. Non si esclude però che esso faccia parte dei sedimenti alluvionali di età più recente trasportati dai vicini corsi d'acqua.

14) **qQ** — «Conglomerati di Campomarino»: *Ghiaie e conglomerati di ambiente marino o continentale; non sempre chiaramente delimitabili da fl<sup>1</sup>. Post-calabriano-Calabriano terminale (a).*

Sono costituiti da lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti. A luoghi sono presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre.

La natura litologica dei costituenti è molto varia, trattandosi di materiale proveniente dalle formazioni appenniniche: prevalgono i ciottoli di calcari marnosi, di arenarie e, localmente, di cristallino. L'arrotondamento degli elementi è notevole ed abbastanza pronunciato è il grado di appiattimento, specie dei ciottoli di medie dimensioni.

Il passaggio alle sottostanti Sabbie di Serracapriola è normalmente concordante o con lieve discordanza angolare nelle zone più interne. Lo spessore è più elevato (15-20 m) nella zona prossima alla costa; qui si osservano gli affioramenti più evidenti, corrispondenti alla vecchia scarpata di abrasione marina, specie nei pressi di Termoli, Campomarino e Marina di Fantine.

La natura del sedimento e la locale presenza, nei livelli inferiori, di fossili marini, fa ritenere che la formazione rappresenti la fase finale della regressione calabriana e l'inizio del successivo alluvionamento.

I Conglomerati di Campomarino presentano localmente un arrossamento superficiale per alterazione; avendo una natura litologica analoga

a fl<sup>1</sup> non sono chiaramente delimitabili da quest'ultima formazione, nelle zone ove fl<sup>1</sup> non presenta evidenti caratteri di terrazzamento fluviale.

15) **Q<sub>c</sub><sup>T</sup>** — *Calcareniti organogene fortemente cementate, spesso vacuolari (panchina); abbondanti resti di molluschi (Glycymeris, Ostrea, Spondylus ecc.), e coralli. Tirreniano (a).*

Alla Punta delle Pietre Nere sono presenti delle calcareniti organogene fortemente cementate (« panchina »). Gli studi effettuati sulla macro e microfauna da diversi AA. sono concordi nella probabile attribuzione al Tirreniano di tale affioramento; MONCHARMONT ZEI (1954) osserva però che non sono stati qui rinvenuti fossili guida di questo piano e, considerando che i sedimenti tirreniani in altre zone della Puglia si trovano ad altezza alquanto maggiore, non esclude che la panchina delle Pietre Nere possa rappresentare una successiva fase interglaciale. La microfauna, in accordo con i molluschi e i coralli studiati, indica un habitat caldo e di acque basse.

16) **Q<sup>T</sup>** — *Sabbie e argille sabbiose con lenti di ciottoli comprese fra la falesia e la spiaggia attuale (Termoli). Tirreniano? (a).*

Altri limitati affioramenti sabbioso-argillosi e ciottolosi di probabile età tirreniana e di natura fluvio-marina sono presenti lungo la costa ad O di Termoli, a pochi metri di altezza sul mare, disposti in prevalenza ai piedi della scarpata di abrasione marina.

Questi depositi sono la continuazione verso SE di quelli che nel foglio 148-Vasto sono indicati come « fm — Sabbie fluviali o di elaborazione litorale, con lenti di ciottoli, appartenenti all'ultima oscillazione della linea di riva la cui falesia corrisponde presumibilmente alla scarpata che limita a W la fascia costiera attuale ».

Lungo il corso dei fiumi principali che attraversano l'area del foglio S. Severo si osserva una serie di depositi alluvionali e lacustri a varie quote.

Questi sedimenti sono distinti, in base a considerazioni essenzialmente morfologiche, in quattro ordini di terrazzi ed indicati rispettivamente con le sigle fl<sup>1</sup>, fl<sup>2</sup>, fl<sup>3</sup> e fl<sup>4</sup>. La loro età, senz'altro postcalabriana, è probabilmente riferibile alla parte alta del Pleistocene; non è escluso che i livelli più recenti facciano già parte dell'Olocene.

17) fl<sup>1</sup> — Coperture fluvio-lacustri dei pianalti e del I ordine di terrazzi: ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi ricoperti in generale da « terre nere » ad alto tenore humico (paleosuolo forestale) (a).

I depositi superiori, più antichi, sono costituiti prevalentemente da ghiaie, sabbie e, subordinatamente, da argille con copertura superficiale di « terre nere ».

Questi terreni non rappresentano verosimilmente un'unica fase di deposizione; la distribuzione e la diversa altezza degli affioramenti fanno pensare che la rete idrografica che li ha determinati non presentasse grande analogia con l'attuale o che comunque non fosse ancora bene impostata. Probabilmente si tratta di una successione di fasi di accumulo e di erosione caratterizzate dalla presenza di depressioni interne ove, a depositi di natura essenzialmente lacustre, si alternavano episodi di facies deltizia e fluviale.

Essi poggiano sulla superficie erosa della serie marina pliocenico-calabrianiana o, nelle aree più vicine alla costa, sui Conglomerati di Campomarino.

Nell'area del foglio S. Severo i terrazzi più alti ascritti a fl<sup>1</sup> si trovano nella zona a S di Ururi e superano i 300 m di quota; qui essi sono costituiti da argille grigio-giallastre con ciottolame di media dimensione, croste travertinose e straterelli di calcare bianco pulverulento; da questa zona essi degradano rapidamente verso E in direzione dei corsi del T. Saccione e del F. Fortore, assumendo un carattere più decisamente fluviale e disponendosi ad andamento longitudinale, specie lungo il versante sinistro dei fiumi; essi non sono sempre chiaramente delimitabili dagli affioramenti dei Conglomerati di Campomarino.

18) fl<sup>2</sup> — Coperture fluviali (e lacustri?) del II ordine di terrazzi: ghiaie più o meno cementate, sabbie, argille sabbiose spesso ricoperte da « terre nere » ad alto tenore humico (paleosuolo forestale) (a).

I depositi alluvionali intermedi hanno una natura litologica simile a quella di fl<sup>1</sup>; analoga è infatti la provenienza dei clastici dalla catena appenninica o dallo stesso fl<sup>1</sup>.

La disposizione morfologica, caratterizzata da un marcato fenomeno di terrazzamento, testimonia un'origine prevalentemente fluviale per questi depositi. Il ripiano del terrazzo è particolarmente evidente ed esteso, nell'ambito del foglio, lungo il F. Fortore, ove, da una quota di circa 80 m sull'attuale alveo del fiume, degrada progressivamente fino a fondersi con i terrazzi più recenti in prossimità del mare.

L'estensione dei depositi alluvionali indicati come fl<sup>1</sup> e fl<sup>2</sup> è molto più marcata sul versante sinistro dei fiumi; è probabile che il corso degli alvei attivi si sia spostato gradualmente verso SE durante queste fasi di deposito.

19) fl<sup>3</sup> — Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III ordine di terrazzi (a).

Si tratta di depositi più fini dei precedenti con prevalenza di sabbie e argille e rari livelli ghiaiosi. Essi sono stati individuati lungo il F. Fortore, ove costituiscono una piattaforma estesa specie sul versante destro del fiume. Lo spessore del sedimento è dell'ordine di qualche metro ed il suo dislivello sull'attuale alveo del fiume nella zona meridionale del foglio è di circa 40 m. Il terrazzo è evidente solo fino all'altezza del Ponte di Civitate: più a N è di difficile separazione da fl<sup>2</sup>.

Anche nella zona orientale del foglio ed in prossimità del lago di Lesina, sono stati distinti dei sedimenti alluvionali e contrassegnati con fl<sup>3</sup>, ma la correlazione con i depositi del F. Fortore non è sicura.

20) fl<sup>4</sup> — Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV ordine di terrazzi (a).

Si tratta di limi, argille e sabbie provenienti essenzialmente dall'erosione dei sedimenti plio-pleistocenici; nella parte alta del F. Fortore a questo materiale fine s'intercalano lenti di ciottoli grossolani di provenienza appenninica. Lo spessore supera i 10 m; solo raramente (lungo il F. Fortore) si osserva la base della formazione costituita da sabbie, localmente poggianti sulla superficie erosa delle Argille di Monteseco.

Le alluvioni terrazzate indicate con fl<sup>4</sup> costituiscono ripiani elevati al massimo di una decina di metri rispetto agli alvei attuali; verso il mare però tale valore decresce progressivamente fino ad annullarsi.

21) a — *Ghiaie, sabbie e argille di fondovalle attuali.*

dt — *Detrito di falda e frana (a).*

Le alluvioni attuali, distinte soprattutto lungo il corso dei fiumi Biferno e Fortore, sono costituite da depositi con elementi di dimensioni molto eterogenee con prevalenza di detriti fini. L'erosione laterale crea, nella zona a monte, una scarpata molto evidente rispetto al ripiano formato dai depositi indicati come fl<sup>4</sup>, nei quali l'alveo è normalmente inciso.

Falde di detrito sono frequenti e ampie nell'angolo di SO del foglio.

22) p — *Depositi palustri (a).*

Sono stati riconosciuti dei depositi limoso-torbosi di origine palustre, che si sviluppano nelle zone più depresse attorno al lago di Lesina. In essi si rinvencono lamellibranchi dulcicoli, tra cui prevalentemente *Cardium*.

23, 24) Q<sup>e</sup> — *Sabbie di spiaggia rimaneggiate dal vento.*

Q — *Sabbie e ghiaie delle spiagge attuali (a).*

I depositi sabbiosi costieri sono stati distinti in due formazioni, una corrispondente alla spiaggia attuale e l'altra retrostante, disposta su di una ampia fascia, costituita da sabbie rimaneggiate da azioni eoliche; in quest'ultima è possibile riconoscere la presenza di allineamenti subparalleli di dune; la duna più alta (Colle di Arena, in prossimità della foce del F. Fortore) si eleva di alcuni metri sulle circostanti alluvioni del fiume.

#### V — TETTONICA (d)

Nella maggior parte del foglio S. Severo, là dove affiorano i terreni pliocenici e quaternari, la tettonica di superficie è molto semplice; i sedimenti sono dolcemente immergenti verso NE e E.

Nella zona compresa tra M. di Tona e Colle Travaglio (Tav. III N.O.) sembra possibile individuare, unicamente con l'ausilio delle indagini micropaleontologiche e attribuendo a queste la possibilità di distinguere il Pliocene medio-superiore dal Calabriano, un motivo anticlinalico, il cui nucleo sarebbe costituito da terreni argillosi del Pliocene medio-superiore.

Disturbi tettonici di un certo rilievo affiorano in superficie nella zona di Apricena. Le principali dislocazioni si possono osservare a NE di questa località, ove due faglie, subparallele e orientate in senso E-O, hanno causato l'abbassamento dell'area in cui sorge la Masseria Rodisani. Il rigetto di queste faglie è modesto e, nelle parti visibili, è compreso tra pochi metri e 100 m circa, con valori che aumentano procedendo da E verso O. Alla più meridionale di queste faglie è probabilmente legata la venuta a giorno dei lembi di rocce eruttive osservabili nei pressi della Masseria S. Giovanni in Pane.

Un discorso a sè merita la zona della Punta delle Pietre Nere, ove compaiono tipi litologici che non affiorano in nessun'altra parte del Gargano. La prima ipotesi per spiegare la loro giacitura è dovuta a VIOLA e DI STEFANO (1893), i quali ammettono che le rocce eruttive costituiscano un filone che, nella sua messa in posto, avrebbe strappato e rialzato i lembi sedimentari triassici. Una seconda ipotesi invece (COTECCHIA e CANTANO, 1955) interpreta la struttura come un fenomeno diapirico dovuto ai gessi, i quali nella risalita avrebbero frantumato alcuni dicchi subvulcanici intrusi entro i calcari triassici.

Queste due ipotesi sono poco soddisfacenti: la prima in quanto non sono osservabili tracce di metamorfismo di contatto sui calcari; la seconda in quanto sembra poco verosimile che soltanto qui si sia verificato un fenomeno diapirico, mentre nelle altre zone dell'Appennino, in cui i gessi si trovano a profondità minore e con assetto tettonico più favorevole, tale fenomeno non è mai riscontrabile.

Complessa è la struttura tettonica superficiale dell'angolo di SO del foglio, occupata quasi esclusivamente da sedimenti in facies di flysch.

Questi presentano piegamenti anticlinalici e sinclinalici, spesso assai blandi, i cui assi hanno andamento NO-SE e fenomeni disgiuntivi, generalmente a direzione appenninica e/o trasversale, così che la zona risulta suddivisa in un insieme di blocchi fagliati, con movimenti verticali differenziali.

Quanto alla tettonica profonda, essa è resa abbastanza evidente dai pozzi Sannicandro 2 e Tona 1 (vedi sezione geologica I, in margine al foglio).

Nella prima delle suddette perforazioni, al di sotto dei terreni quaternari e pliocenici affioranti in superficie, sono indicate dall'Agip Mineraria: « tufo materino? », Miocene s.l., Cretaceo-Giura, Giura superiore e Dolo-



mie azoiche. Sembra verosimile che il Miocene s.l. corrisponda alle Calcareni di Apricena; il Cretaceo-Giura ai Calcari di Sannicandro e il Giura superiore alla Formazione di M. la Serra. I terreni del Gargano si continuerebbero quindi in questa zona al di sotto della copertura pliocenico-quadernaria.

Nel pozzo Tona 1, al di sotto di oltre 600 m di Pliocene medio-superiore, è stato incontrato « alloctono » per più di 300 m; si è rientrati poi per altri 600 m circa nel Pliocene medio superiore. L'« alloctono » è costituito da terreni flyscioidi uguali a quelli affioranti in superficie poco più a SO. Al di sotto del Pliocene medio superiore è stato incontrato un Miocene inferiore-medio ed un Cretacico superiore.

Sembra inoltre che i terreni pliocenici si continuino ulteriormente per una certa ampiezza al di sotto di quelli flyscioidi affioranti in superficie; internamente verso l'asse della catena appenninica, fuori dal foglio S. Severo, questi ultimi poggerrebbero invece direttamente sui terreni cretacei.

È pertanto evidente una sovrapposizione più o meno estesa di terreni flyscioidi sopra i sedimenti pliocenici, ed anche una intercalazione di pacchi dei suddetti terreni entro il Pliocene.

Questi rapporti sono stati diversamente interpretati dagli AA.; attualmente le opinioni divergono a proposito dell'entità di movimento delle masse « alloctone », alcuni (SELLI, 1962) pensando a vere e proprie « coltri telealloctone », altri, fra i quali anche i rilevatori della squadra del Servizio Geologico, a fenomeni traslativi verso E di entità modesta, localizzati nell'ambito dello stesso bacino di sedimentazione; la presenza di sedimenti flyscioidi terziari entro la serie plio-pleistocenica sarebbe dovuta a colamenti gravitativi in un'area soggetta a rapida ed intensa subsidenza.

## VI — MORFOLOGIA (a)

L'area del foglio S. Severo è in gran parte occupata da terreni argillosi con una copertura sabbioso-ghiaiosa che diventa sempre più estesa e potente man mano che ci si avvicina alla costa. Questi sedimenti si dispongono in pianalti molto regolari con dolce inclinazione verso l'attuale linea di costa; in prossimità di essa la superficie termina con una scarpata di falesia; tale

scarpata è molto rilevata nella zona di Termoli-Campomarino e va progressivamente riducendosi verso SE fino a scomparire presso la foce del F. Fortore.

La serie è incisa da tre corsi d'acqua principali ad andamento parallelo: il Biferno, il Saccione ed il Fortore, con una serie di affluenti ed una rete idrografica secondaria normalmente attiva solo nella stagione piovosa.

Fra i sedimenti argillosi e la loro copertura esiste una differenza di erodibilità che dà luogo, in alto, ad un gradino subverticale abbastanza pronunciato, corrispondente agli affioramenti sabbioso-ghiaiosi; ad esso segue, verso il basso, una scarpata meno ripida, localmente franosa o calanchiva, che caratterizza le argille sottostanti. Questa morfologia più molle, con modellamento a colli e dossi poco elevati è tipica delle zone più interne, ove la copertura è stata in gran parte erosa.

La diversità di questi terreni dà luogo ad una ben differente disposizione degli insediamenti umani e delle colture; mentre sulle colline argillose si incontrano solo rari poderi e masserie con coltivazioni di cereali, sulle elevazioni sabbioso-ghiaiose sono costruiti i paesi principali e sono diffuse una più ricca vegetazione ad ulivi e, specie ad E del F. Fortore, la viticoltura.

Il fenomeno del terrazzamento dei depositi alluvionali è molto pronunciato per i ripiani più recenti; quelli più antichi sono viceversa meno nettamente differenziati ed hanno uno sviluppo asimmetrico rispetto all'asse vallivo. La disposizione di queste alluvioni e l'asimmetria delle valli mostra che, oltre al ciclico sollevamento dei sedimenti nelle zone più interne che ha determinato l'attuale linea di costa, si è verificato nello stesso tempo od in epoca precedente una elevazione della zona NO; essa avrebbe spostato progressivamente i corsi d'acqua verso SE.

A N di Apricena si estende un tavolato calcareo, che si eleva poche decine di metri sulla pianura circostante, localmente con una ripida scarpata. L'affioramento, quasi pianeggiante, è caratterizzato dalla quasi totale assenza di una rete idrografica superficiale e da evidenti fenomeni di carsismo, che determinano la diffusione di piccole doline.

La zona sud-occidentale del foglio è caratterizzata da una serie di formazioni litologicamente molto eterogenee, di natura prevalentemente flyscioidi, in cui terreni di una certa rigidità s'intercalano in sedimenti plastici, nei quali prevale la componente argillosa e marnosa. Tale associazione

dà luogo ad una morfologia collinare irregolare, con grandi estensioni di pendii detritici ed accentuati fenomeni di franosità. I colli più alti sono in corrispondenza ad affioramenti della Formazione della Daunia e su di essi sono ubicati i centri abitati.

Nell'area nord-orientale del foglio è presente il lago di Lesina, uno dei più tipici e maggiori laghi costieri italiani. Esso deriva dallo sbarramento dell'insenatura che si era determinata al margine occidentale del promontorio garganico. Un cordone litorale, formato dalle sabbie accumulate dal moto ondoso e dalle correnti marine e in parte rimaneggiate dal vento, si sviluppa dalla Punta delle Pietre Nere fino al M. d'Elio (foglio 156-S.Marco in Lamis).

Esso ha separato un lago poco profondo, allungato parallelamente al mare, avente una superficie di circa 50 Km<sup>2</sup>.

## VII — GEOLOGIA APPLICATA

### 1) CAVE (b).

Nella zona orientale del foglio le attività estrattive sono notevolmente sviluppate e sono volte allo sfruttamento di materiale da taglio e decorazione, tra cui in primo luogo la cosiddetta «pietra di Apricena». La coltivazione delle cave e la lavorazione del materiale estratto hanno notevoli riflessi sull'economia non solo locale, ma anche nazionale, per la diffusione nazionale ed internazionale del prodotto.

### A — PIETRE DA TAGLIO E DECORAZIONE (da MORETTI e BALBONI, 1966).

1. *Pietra di Apricena*. I giacimenti della cosiddetta pietra o marmo di Apricena sono situati per intero nei Calcari di Sannicandro, e più precisamente nella loro porzione medio-superiore. La coltivazione delle cave è condotta col sistema denominato «a fossa», con prevalente attività manuale. Si estraggono svariati tipi di pietra che qui elenchiamo e brevemente descriviamo:

- *Serpeggiante classico*: molto pregiato, di colore giallo-marrone, ravvivato da listature o filettature ondulate o serpeggianti; rare stiloliti e noduli oolitici;

- *Biancone*: calcare lievemente marnoso, a frattura concoide, di colore bianco latteo o biancastro, con noduli di calcite;
- *Silva bella*: compatto ed uniforme, colore marrone chiaro, con esili fettucce ondulate e stiloliti giallo-rossastre;
- *Filettato*: colore di fondo marrone chiaro uniforme, frattura scheggiata, stiloliti variamente colorate, generalmente parallele e ripetute, minute litoclasti cementate;
- *Macchiettato o Perlato*: calcare compatto biancastro, con resti organogeni e noduli calcitici di colore più scuro;
- *Bronzetto*: calcare microcristallino compatto, colore marrone tendente al bronzeo;
- *Grigio aurora*: calcare oolitico a bande parallele; nonostante il nome è variamente colorato, da grigio-azzurro a marrone-brunastro, rosato e violaceo; vene stilolitiche.

2. *Tufo*. Nella zona ad E di Apricena, immediatamente a ridosso dell'abitato, si aprono numerose «tufare», solo in parte attive, che sfruttano le calcareniti organogene del Miocene. I materiali, teneri e friabili, cavati mediante taglio in blocchi di piccole dimensioni, trovano impiego locale nell'edilizia.

### B — PIETRE DA CALCE.

Alcuni tipi di «Pietra di Apricena», particolarmente il «Biancone», sono impiegati da industrie locali per la produzione di calce grassa. Dalle varietà più argillose si traggono calci idrauliche. Sono utilizzati i detriti delle discariche, particolarmente quelli della zona a ridosso dell'abitato di Apricena.

### C — PIETRISCO E MASSI DA SCOGLIERA.

I Calcari di Sannicandro sono utilizzati inoltre per ricavare massi da «scogliera», per la difesa a mare di moli e rilevati ferroviari, nonché per

pietrisco e pietrame da massicciate stradali. I materiali sono tratti dalle discariche delle cave per pietre da taglio, oppure appositamente cavati nella zona a N dell'abitato, dove esistono i tipi litologici più resistenti.

Cave di pietrisco sono inoltre diffuse in corrispondenza degli affioramenti dei Conglomerati di Campomarino, specie sul versante destro del F. Biferno e sulla scarpata di falesia in prossimità della costa.

#### D — MATERIALI VARI.

Sono segnalati affioramenti di *bauxite*, localmente indicata col nome di « bolo », nella zona di Apricena e più precisamente nella zona di Masseria Caso, nella parte nord-orientale della tav. II N.E.. Si rinvennero in tasche o intercalazioni stratiformi nelle cavità carsiche dei Calcari di Sannicandro, particolarmente nella loro porzione superiore; esse non sono in corso di sfruttamento.

In prossimità di Termoli e nella Valle del Fortore *sedimenti argillosi*, estratti dalle Argille di Montesecco, sono utilizzati per la produzione di laterizi. Analoghi depositi sono stati sfruttati, fino ad alcuni anni or sono, a N di Rotello (lungo il Vallone della Terra); a S di S. Giuliano di Puglia (in località Fornace) venivano utilizzate *argille* della Formazione del Tona.

Ad E di S. Giuliano di Puglia (nei pressi di Fonte Pettulli) sono stati oggetto di estrazione, in passato, i *gessi* del Messiniano. Nei pressi di S. Croce di Magliano e di Rotello sono presenti depositi, poco potenti, di argille di tipo bentonitico, oggetto di saltuaria attività estrattiva.

#### 2) IDROCARBURI (a, d).

L'area del foglio S. Severo è stata oggetto di ricerche di idrocarburi da parte di numerose società. Il tema principale della ricerca, comune ad altri sondaggi esplorativi sul versante adriatico abruzzese-molisano, era costituito dall'esplorazione mineraria del tetto della serie calcarea mesozoica e miocenica, che in tale zona presentava degli alti strutturali messi in evidenza dall'indagine geofisica, con una buona copertura rappresentata dalle argille del Pliocene. Nella serie plio-pleistocenica era inoltre previsto l'attraversamento di intervalli porosi, anch'essi di possibile mineralizzazione. Non era

esclusa inoltre la presenza di idrocarburi in orizzonti dolomitici intercalati nella serie mesozoica.

Il primo sondaggio nel foglio S. Severo fu effettuato dalla società Montecatini nel 1958 (pozzo Chieuti 1); esso si spinse fino a m 409, arrestandosi in terreni cretacci, ma ebbe esito negativo. La perforazione fu ripresa con successo nel 1960 e, fra i pozzi, di cui diamo di seguito l'elenco:

Chieuti	2	. . . . .	m	572
»	3	. . . . .	m	476
»	4	. . . . .	m	680
»	5	. . . . .	m	600
»	6	. . . . .	m	780
»	7	. . . . .	m	1142
»	8	. . . . .	m	785
»	9	. . . . .	m	961
»	10	. . . . .	m	740
»	11	. . . . .	m	628
»	12	. . . . .	m	571
»	13	. . . . .	m	1403
»	14	. . . . .	m	874
»	15	. . . . .	m	891

sono risultati produttivi a gas i Chieuti 2, 3, 5, 9 e 12.

La mineralizzazione è stata rinvenuta in orizzonti sabbiosi di buona porosità, intercalati nelle Argille di Montesecco e in breccie calcaree al tetto della serie miocenica. Ricordiamo che nei pozzi perforati dalla Montecatini in questa zona, non sono stati attraversati i livelli di « alloctono », comuni invece nel sottosuolo nella zona sud-occidentale del foglio esplorata dall'AGIP e dalla S.O.R.I..

La società Montecatini ha effettuato inoltre nell'area del foglio altri due sondaggi esplorativi: Termoli Mare 1 (m 1591) e Colle Martello 1 (m 898), risultati sterili.

Nel 1963 la S.O.R.I. eseguì, in seguito a studi che lasciavano intravedere una possibile situazione di alto nel basamento calcareo, il pozzo esplorativo Torrente Tona 1, ubicato nella tav. III S.E.

L'esito positivo del pozzo, risultato mineralizzato a gas in sabbie del Pliocene medio-superiore, sottostanti ad una « coltre alloctona », ha dato inizio ad una serie di perforazioni intese sia a definire l'estensione del giacimento che a ricercarne di nuovi. Sono stati perforati complessivamente tredici pozzi, con il seguente risultato minerario:

Torrente Tona	1: produttivo a gas
»	» 2: sterile
»	» 3: produttivo a gas
»	» 4: produttivo a gas
»	» 5: produttivo a petrolio
»	» 6: produttivo a gas e petrolio
»	» 7: produttivo a gas e petrolio
»	» 8: sterile
»	» 9: produttivo a gas e petrolio
»	» 10: produttivo a gas
»	» 11: produttivo a gas e petrolio
»	» 12: sterile
»	» 13: produttivo a gas e petrolio

Dallo studio del campo è risultato che i giacimenti sono localizzati sia nella serie del Pliocene medio-superiore, in livelli sabbiosi intercalati nelle argille (trappole in monoclinale con chiusura da parte di « barriere » impermeabili), sia nei calcari miocenici del basamento in situazione di « alto » e con trappole del tipo « monoclinale fagliata ».

Il 4/1/1965 l'AGIP ha acquistato dalla S.O.R.I. il campo del Torrente Tona ed il relativo diritto di sfruttamento, iniziando, nel luglio dello stesso anno, la produzione del solo petrolio. I dati di produzione sono i seguenti in migliaia di tonnellate:

Anno 1965 =	4,1
Anno 1966 =	12,2
Anno 1967 =	14,3
Anno 1968 =	12,9 (limitatamente al periodo gennaio-ottobre).

Sempre nell'ambito del foglio S. Severo, l'AGIP ha perforato i seguenti altri pozzi: Colle Ruggero 1 e 2, San Severo 1, Sannicandro 1 e 2, Piano Cavato 1, Rotello 1, 2, 3, 4, 7, risultati minerariamente sterili.

I pozzi Rotello 5 e Rotello 6, invece, hanno rinvenuto mineralizzazione a gas in livelli sabbiosi del Pliocene medio-superiore sottostanti alla « coltre alloctona ».

Al margine nord-occidentale del foglio S. Severo la Società A.M.I. ha perforato i pozzi:

Portocannone 2	(m 1680)
Portocannone 5	(m 1528)
Portocannone 13	(m 1150)
San Martino in Pensilis 1	(m 1688)

riscontrando mineralizzazione a gas nel Portocannone 2.

### 3) FRANE (d).

Nell'area del foglio S. Severo sono abbastanza diffusi i fenomeni franosi, a causa sia della natura dei sedimenti, generalmente ad alta componente pelitica o comunque detritica, sia dell'instabile equilibrio morfologico. Infatti l'erosione operata dalle acque dilavanti e dai corsi d'acqua, generalmente a carattere torrentizio, unita all'assenza quasi totale di un'efficace copertura boscosa, facilita i processi di disgregazione, provocando, così, l'instabilità dei versanti.

Le aree in cui affiorano i sedimenti flyscioidi sono quelle maggiormente dissestate; le frane più vistose sono impostate sulle « Argilliti varicolori » e sulle Marne di Toppo Capuana (frane di ammolimento), come è ben visibile lungo i fianchi del T. Tona e dei suoi affluenti, in sinistra del F. Fortore e nei pressi di S. Giuliano di Puglia.

I dissesti che interessano la Formazione della Daunia sono riferibili a frane di scivolamento o a frane di crollo, a seconda che il fenomeno avvenga lungo piani preferenziali di scivolamento (livelli argillo-marnosi) o per scalzamento (come avviene in località C. Montagna, a S di S. Giuliano di Puglia).

Là dove affiorano le formazioni plio-pleistoceniche la stabilità dei terreni è, generalmente, maggiore e fenomeni franosi di una certa entità si

manifestano, di solito, lungo le incisioni più profonde. Il potere erosivo delle acque dilavanti e dei corsi d'acqua provoca nei terreni argillosi basali una morfologia a calanchi. L'equilibrio dei versanti diviene, così, instabile e i soprastanti termini sabbiosi c/o conglomeratici sono interessati da frane di crollo. Tali fenomeni possono essere localmente accentuati dalla presenza di una falda freatica (che può formarsi al contatto tra i sedimenti detritici permeabili e quelli argillosi impermeabili).

#### 4) IDROLOGIA (d).

##### A — IDROLOGIA DI SUPERFICIE.

I fiumi Biferno e Fortore sono i corsi d'acqua più importanti tra quelli che attraversano il foglio S. Severo. Essi scorrono lungo valli all'incirca parallele e il loro flusso, pur soggetto a forti scarti stagionali, è continuo.

Gli altri corsi d'acqua hanno invece un marcato regime torrentizio, e molti di essi, nella stagione estiva, rimangono asciutti.

Alcuni, come il T. Saccione, nei periodi piovosi esondano facilmente, allagando i terreni circostanti, talora per un lungo lasso di tempo.

##### B — IDROLOGIA SOTTERRANEA E SORGENTI.

Nel foglio S. Severo mancano sorgenti di portata sufficiente per approvvigionare acquedotti, anche modesti. Infatti le falde acquifere che alimentano tali sorgenti, risentono grandemente della variabilità delle condizioni climatiche, tanto che in conseguenza di periodi asciutti la loro portata diminuisce sensibilmente, talora fino ad annullarsi.

Le sorgenti, che si rinvengono nella zona sud-occidentale, sono in genere ubicate al contatto tra i terreni detritico-calcarei miocenici e le sottostanti « Argilliti varicolori ».

Altrove, in seno ai termini più alti della serie plio-pleistocenica, che sono piuttosto permeabili, può formarsi una falda freatica relativamente consistente; tale fenomeno si manifesta inoltre nei depositi alluvionali.

Alcuni pozzi perforati nelle località Piani di Larino e Piano Palazzo,

in corrispondenza di terreni contraddistinti con la sigla fl<sup>1</sup> e soprastanti le argille plio-pleistoceniche, hanno rivelato la presenza di una falda freatica.

Nell'area del T. Candelaro, a S di Apricena, e nei dintorni del Lago di Lesina si rinvengono in profondità falde artesiane abbastanza copiose. Tali falde sono alimentate dalle acque circolanti nel massiccio calcareo del Gargano, dove affiorano terreni assai permeabili per fessurazione.

*Data di presentazione del manoscritto: Aprile 1969.*

*Ultime bozze restituite il: 25 Novembre 1969.*

VIII — BIBLIOGRAFIA (d)

- AMENDOLAGINE M., DELL'ANNA L. e VENTRIGLIA U. (1964), *Le rocce ignee alla Punta delle Pietre Nere presso Lesina (prov. Foggia)*; « Period. di Min. », a. 23 (2/3), Roma.
- ANGELUCCI A. (1873), *Selci lavorate di San Severo*, « La Capitanata », n. 141, Foggia.
- BALBONI A. (1968), *Note illustrative del F. 154 « Larino »*, Napoli.
- BALDACCI L. e VIOLA C. (1894), *Sull'estensione del Trias in Basilicata e sulla tectonica generale dell'Appennino meridionale*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 25, Roma.
- BRUNO G. B. (1904), *Esperienze di resistenza su malte cementizie con pozzolane del Vulture, di Bacoli e sabbie di Monteverde e del Fortore presso Serracapriola*, « Giorn. Genio Civile », a. 42, Roma.
- BURRI C. (1959), *Zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Punta delle Pietre Nere (Prov. Foggia, Italien)*, « Eclogae Geologicae Helvetiae », 52 (2), Bâle.
- BURRI C. (1960 a), *Die Eruptivgesteine der Punta delle Pietre Nere (Prov. Foggia, Italien)*, « Schweiz. Mineral. und. Petrogr. Mitteilungen », 40 (1), Zürich.
- BURRI C. (1960 b), *Zur Kenntnis der Eruptivgesteine der Punta delle Pietre Nere (Prov. Foggia Italien)*, « Mitteilungen Geol. Inst. Eidg. Techn. Hochschule u. Univ. », Zürich, Serie A (74), Basel.
- CARELLA R. (1961), *Nuove osservazioni sull'isola di Lissa (Vis) in Jugoslavia*, « Boll. Soc. Geol. It. », 80 (3), Roma.
- CARELLA R. (1963), *Eruvtivi di S. Giovanni in Pane e della Punta delle Pietre Nere (Gargano)*, « Boll. Soc. Geol. It. », 82 (1), Roma.
- 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*, « 6th Petr. Int. Congr. », s. 1, Frankfurt a. M..
- CASSETTI M. (1918), *Struttura geologica di alcune regioni limitrofe della Capitanata e dell'Irpinia*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 46, Roma.
- CENTONZA R. (1878), *Le stazioni litiche di Lesina ed il Museo nazionale preistorico di Roma*, Napoli.
- CENTONZA R. (1888), *L'uomo preistorico sul monte Gargano e sulle rive del lago di Lesina in Capitanata*, San Severo.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1900), *Sull'Elephas (Euelephas) antiquus Falc. nei dintorni di San Severo (Capitanata)*, « Boll. Soc. Zool. It. », s. 2<sup>a</sup>, 1, Roma.

- CHECCHIA RISPOLI G. (1901), *Nuove osservazioni sulla fauna triassica della Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina (Capitanata)*, « Boll. Soc. Geol. It. », 20, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1902), *Nuove ricerche paleontologiche nella Capitanata*, « Bull. Paleont. It. », 28, Parma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1904 a), *I calcari di San Giovanni in Piano presso Apricena in prov. di Capitanata*, « Boll. Soc. Geol. It. », 23, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1904 b), *Osservazioni geologiche lungo la valle del Fortore in Capitanata*, « Boll. Soc. Geol. It. », 23, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1905), *Contributo alla conoscenza del Pliocene della Capitanata*, « L'escursionista merid. », a. 1, Avellino.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1910), *Stazione neolitica dei dintorni di S. Severo (Capitanata)*, « Bull. Paleont. It. », 36, Parma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1912), *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata, parte I*, « Giorn. Soc. Sc. Nat. ed Econ. », 29, Palermo.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1913), *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata, parte II*, « Giorn. Soc. Sc. Nat. ed Econ. », 30, Palermo.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1914 a), 1. *Nuove osservazioni sulla formazione pliocenica di Apricena (Capitanata)*; 2. *Sul « Pecten rbergensis » Sequenza del Pliocene garganico*, « Giorn. Soc. Sc. Nat. ed Econ. », 30, Palermo.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1914 b), *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata, parte III*, « Giorn. Soc. Sc. Nat. ed Ec. », 30, Palermo.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1916), *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata, parte IV*, « Boll. Soc. Geol. It. », 35, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1917), *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata, parte V*, « Boll. Soc. Geol. It. », 36, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1926), *Su di un calcare pliocenico a « Ditrupa » della Capitanata*, « Boll. Uff. Geol. d'It. », 51 (1), Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1932), *Nuovi dati paleontologici sul Miocene del promontorio garganico*, « Boll. Soc. Geol. It. », 51 (1), Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1935), *Su di una formazione miocenica dell'Appennino della Capitanata*, « Rend. R. Acc. dei Lincei, Cl. Sc. Fis., Mat. e Nat. », 22, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1937), *Osservazioni preliminari sulla serie cenozoica dell'Appennino pugliese*, « Rend. R. Acc. dei Lincei, Cl. di Sc. Fis. Mat. e Nat. », s. 6<sup>a</sup>, 25 (1), Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1939), *Osservazioni preliminari sulla serie cenozoica dell'Appennino pugliese*, « Rend. R. Acc. dei Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. », s. 6<sup>a</sup>, 29, Roma.
- CHECCHIA RISPOLI G. (1941), *Osservazioni geologiche sull'Appennino Pugliese*, « R. Acc. d'It., Rend. d. Cl. di Sc. Fis. Mat. e Nat. », s. 7<sup>a</sup>, 2 (3/5), Roma.
- COLACICCO G. (1950), *Perforazioni per l'attraversamento del Pliocene nel Tavoliere di Puglia*, « Agricoltura Pugl. », a. 3, n. 7, Bari.
- COLACICCO G. (1951), *La carta delle acque sotterranee nel Tavoliere*, « Pubbl. Cons. Gen. Bonif. e Trasf. Fondiaria della Capitanata », Foggia.

- COLACICCO G. (1956), *Sull'alimentazione ed il ravvenamento della falda sotterranea del Tavoliere*, « Boll. Ord. Ing. della prov. di Foggia », a. 1 (3-4), Foggia.
- CONATO V., MALATESTA A., VALLETTA M. (1967), *Calabriano ad Arctica islandica sulla costa meridionale d'Abruzzo*, « Quaternaria », 9, Roma.
- COPPOLA M. (1932), *La roccia calcarea della Punta delle Pietre Nere nella regione del Gargano*, « Ann. Chim. Appl. », 22, Roma.
- COTECCHIA V. e CANITANO A. (1955), *Sull'affioramento delle « Pietre Nere » al lago di Lesina*, « Boll. Soc. Geol. It. », 73, Roma.
- COTECCHIA V., e MAGRI G. (1966), *Idrogeologia del Gargano*, « Geologia Applicata ed Idrogeologia », 1, Bari.
- CROSTELLA A. e VEZZANI L. (1964), *La geologia dell'Appennino Foggiano*, « Boll. Soc. Geol. It. », 83 (1), Roma.
- DELL'ANNA L. e PIZZIRANI L. (1964), *I minerali delle rocce ignee della Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina (Foggia)*, « Period. di Min. », a. 33 (1), Roma.
- DEL VISCIO G. (1894 a), *I terremoti di Lesina*, « Boll. Mens. Osserv. Moncalieri », s. 2<sup>a</sup>, 14, Torino.
- DEL VISCIO G. (1894 b), *Formazione geologica dei Laghi di Lesina e V'avano*, « Rass. Pugliese di Sc. Lett. ed Art. », 11, Trani.
- D'ERASMO G. (1934), *Il mare pliocenico nella Puglia*, « Mem. Geol. e Geogr. di G. Dainelli », 4, Firenze.
- DE RISO V. (1943), *Ricerche sul sollevamento della falda freatica di San Severo (Foggia)*, « Annali dei LL. PP. », 80, Roma.
- DI LONARDO G. (1935), *Acque sotterranee del Tavoliere Foggiano*, « Le acque sotterranee in Italia », pubbl. n. 18 del Serv. Idrogr. Reg. pugliese, Roma.
- DI STEFANO G. (1895), *Lo scisto marnoso con « Myophoria vestita » della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 26, Roma.
- DONDI L. e PAPETTI I. (1966), *Segnalazione di coproliti nel Miocene dell'Italia meridionale*, « Geologica Romana », 5, Roma.
- FOLLADOR U. (1967), *Il Pliocene e Pleistocene dell'Italia centro-meridionale, versanti adriatico. Biostratigrafia*, « Boll. Soc. Geol. It. », 86, Roma.
- GIGNOUX M. (1913), *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile*, « Ann. Univ. Lyon », n. s., 1 (36), Lyon.
- GIGNOUX M. (1915), *L'étage calabrien (Pliocène supérieur marin) sur le versant nord-est de l'Apennin, entre le mont Gargano et Plaisance*, « Boll. Soc. Géol. de France », s. 4<sup>a</sup>, 14, Paris.
- IPPOLITO F. (1953), *Primi risultati delle ricerche di acque profonde nel Tavoliere di Foggia*, « Boll. Soc. Natural. », 62, Napoli.
- IPPOLITO F. e LUCINI P. (1957), *Il fisch nell'Appennino meridionale*, « Boll. Soc. Geol. It. », 75 (3), Roma.

- JACOBACCI A. (1962), *Evolution de la fosse mio-pliocène de l'Apennin apulo-campanien (Italie méridionale)*, « Boll. Soc. Géol. de France », s. 7<sup>a</sup>, 4 (5), Paris.
- JACOBACCI A. e MARTELLI G. (1958), *Introduzione allo studio dei sedimenti miocenici dell'Irpinia e del Sannio*, « Boll. Serv. Geol. d'It. », 79 (1, 3, 4, 5), Roma.
- JACOBACCI A., MARTELLI G., e PERNO U. (1959), *Osservazioni geologiche nel foglio 163 « Lucera » (Italia meridionale)*, « Boll. Serv. Geol. d'It. », 80 (1), Roma.
- JACOBACCI A., MALATESTA A., MARTELLI G. e STAMPANONI G. (1967), *Note illustrative del F<sup>o</sup> 163 « Lucera »*, Roma.
- LUCINI P. (1954), *Primo Symposium sul Terziario dell'Appennino meridionale*, « La Ric. Scient. », a. 24, Roma.
- MANFREDINI M. (1964), *Schema dell'evoluzione tettonica della penisola italiana*, « Boll. Serv. Geol. d'It. », 84, Roma.
- MARTINIS B. e PIERI M. (1964), *Alcune notizie sulla formazione evaporitica del Triassico superiore nell'Italia centrale e meridionale*, « Mem. Soc. Geol. It. », 4 (1), Bologna.
- MAUREA G. (1892 a), *Sulla genesi del lago di Lesina*, Foggia.
- MAUREA G. (1892 b), *Lesina ed il suo lago*, Foggia.
- MOLINA F., BATTELLI O., VENTRIGLIA U. e VISCO S. (1961), *Sull'affioramento delle Pietre Nere al lago di Lesina. Direzione della magnetizzazione*, « Rend. Soc. Min. It. », 17, Roma.
- MONCIARMONT ZEI M. (1954), *I foraminiferi della scogliera a Cladocora caespitosa della Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina in provincia di Foggia*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. », s. 4<sup>a</sup>, 21, Napoli.
- MONCIARMONT ZEI M. (1955), *Sopra una nuova specie di Parastrophia del Quaternario della Punta delle Pietre Nere (Foggia)*, « Boll. Soc. Natural. », 63, Napoli.
- MORETTI A. e BALBONI A. (1966), *La pietra di Apricena*, Foggia.
- NICOLUCCI G. (1878), *Ricerche preistoriche nei dintorni del lago di Lesina in provincia di Capitanata*, « Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. », s. 1<sup>a</sup>, 7 (13), Napoli.
- PASA A. (1953), *Appunti geologici per la paleogeografia delle Puglie*, « Mem. di Biogeografia Adriatica », 2, Padova.
- PILLA L. (1840), *Rapporto 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> a S. E. il Ministro degli Affari interni*, « Atti della Soc. Econ. di Capitanata », 5, Foggia.
- RELLINI U. (1940), *Osservazioni sulla caverna preistorica di Lesina con ceramica dipinta*, « Bull. Palett. It. », n. s., 4, Roma.
- RESTAINO S. (1934), *Contributo allo studio chimico di una roccia eruttiva della Punta delle Pietre Nere (Foggia)*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. », s. 4<sup>a</sup>, 4, Napoli.
- RICCIARDELLI M. (1898), *Sulla costituzione geologica dei dintorni di San Severo*, « Boll. Soc. Geol. It. », 17, Roma.
- SACCO F. (1908), *Il Molise*, « Boll. Soc. Geol. It. », 27, Roma.
- SACCO F. (1911), *La Puglia. Schema geologico*, « Boll. Soc. Geol. It. », 30, Roma.
- SELLI R. (1957), *Sulla trasgressione del Miocene nell'Italia meridionale*, « Giorn. di Geol. », 26, Bologna.

- SELLI R. (1962 a), *Il Paleogene nel quadro della geologia dell'Italia meridionale*, « Mem. Soc. Geol. It. », 3, Pavia.
- SELLI R. (1962 b), *Le Quaternaire marin du versant Adriatique-Jonien de la péninsule italienne*, « Quaternaria », 6, Roma.
- SELLI R. (1967), *The Pliocene-Pleistocene boundary in Italian marine sections and its relationship to continental stratigraphies*, « Progress in Oceanography », Oxford-New York.
- SIANO M. (1938), *Studio del problema idrologico della ricerca d'acqua nel sottosuolo dell'aerostato di San Severo di Puglia*, « Mat. prime d'It. e dell'Imp. », a. 3, Roma.
- STAMPANONI G. (1961), *Morfologia e stratigrafia delle formazioni plio-pleistoceniche relative al F° 163 « Lucera » (I e II quadrante)*, « Boll. Serv. Geol. d'It. », 81 (4, 5), Roma.
- TORRENTE A. (1954), *Nota preliminare sul rilevamento nel I quadrante del foglio « Larino » (Abruzzo)*, « Boll. Serv. Geol. d'It. », 76 (2), Roma.
- VIOLA C. (1894), *Le rocce eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 25, Roma.
- VIOLA C. e CASSETTI M. (1893), *Contributo alla geologia del Gargano*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 24, Roma.
- VIOLA C. e DI STEFANO G. (1893), *La Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina in provincia di Foggia*, « Boll. Com. Geol. d'It. », 24, Roma.
- ZACCARA G., RAIMONDI C., MORELLI C., DICEGLIE S., e COTECCHIA V. (1956), *Studio geofisico della regione pugliese*, « Metano », a. 10 (10), Padova.

#### CARTE GEOLOGICHE

Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000:

- |                              |                |  |
|------------------------------|----------------|--|
| — F° 148 — Vasto             | (II ed., 1968) | Rilevato da C. BERGOMI e M. VALLETTA; Direttore del rilevamento: A. MALATESTA.   |
| — F° 154 — Larino            | (I ed., 1963)  | Rilevato da A. BALBONI, G. F. LIVRAGA e G. VERDIANI; Direttore del rilevamento: E. BENEÒ.  |
| — F° 155 — S. Severo         | (I ed., 1932)  | Parzialmente rilevato dall'Ing. E. CORTESE e M. CASSETTI; riveduto e completato dal Prof. G. CHECCHIA RISPOLI.   |
| — F° 156 — S. Marco in Lamis | (I ed., 1928)  | Rilevato dal Prof. G. CHECCHIA RISPOLI.  |
| — F° 163 — Lucera            | (I ed., 1963)  | Rilevato da A. MALATESTA, G. STAMPANONI, A. JACOBACCI, G. MARTELLI, U. PERNO, G. LONGO, L. MESSORI, L. GATTI, M. NICASTRO, M. SATTANINO, U. TRIACA. Direttore del rilevamento: E. BENEÒ. |