

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA



QUADRO D'UNIONE DEI FOGLI AL 100.000



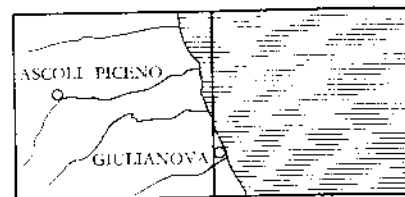
MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
 DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
 SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

NOTE ILLUSTRATIVE
 della
 CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
 ALLA SCALA 1 : 100.000

FOGLI 133 - 134

ASCOLI PICENO
 GIULIANOVA

ODOARDO GIROTTI



POLIGRAFICA & CARTEVALORI
 ERCOLANO (NAPOLI)
 1969



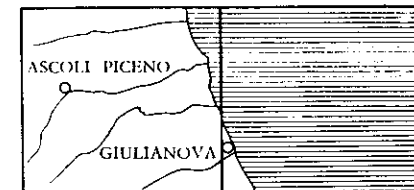
MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA

NOTE ILLUSTRATIVE
della
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
ALLA SCALA 1: 100.000

FOGLI 133 - 134

ASCOLI PICENO GIULIANOVA

ODOARDO GIROTTI



POLIGRAFICA & CARTEVALORI
ERCOLANO (NAPOLI)
1969

SOMMARIO

I — INTRODUZIONE	Pag.	7
II — STUDI PRECEDENTI	»	8
III — SGUARDO GEOLOGICO D'ASSIEME	»	14
IV — STRATIGRAFIA	»	16
A) FACIES MARINE		
1) Calcare massiccio	»	16
2) Corniola	»	17
3) Rosso ammonitico	»	18
4) Calcari detritici e breccie	»	19
5) Scisti ad aptici	»	20
6) Maiolica	»	20
7) Marne a fucoidi	»	21
8) Scaglia rosata	»	22
9) Scaglia cinerea	»	23
10) Marne con « bisciaro », marne con « cerroghna », argille a pteropodi	»	23
11) Arenarie e argille messiniane	»	26
12) Pliocene inferiore	»	27
13) Pliocene superiore-medio	»	28
14) Calabriano	»	29
15) Sabbie e ghiaie di spiaggia	»	30

B) FACIES CONTINENTALI	Pag.
16) Conglomerati di disfacimento	» 30
17) Travertini	» 31
18) Conglomerati e sabbie fluviali terrazzati	» 32
19) Ghiaie fluviali recenti terrazzate	» 32
20) Alluvioni fluviali attuali	» 32
21) Detrito di falda incoerente e detrito di disfacimento dei travertini	» 33
V — TETTONICA	» 34
VI — MORFOLOGIA	» 37
VII — GEOLOGIA APPLICATA	» 41
VIII — RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	» 45

I — INTRODUZIONE

La prima edizione dei Fogli 133 — 134 « Ascoli Piceno-Giulianova » uscì nel 1930: il rilevamento era stato eseguito negli anni 1903 e 1904 da F. SACCO e da lui stesso riveduto nel 1928-29. Questo Autore pubblicò poi nel 1931 le Note illustrative relative ai due Fogli.

I rilevamenti geologici per la seconda edizione dei Fogli « Ascoli Piceno-Giulianova » furono affidati, nella primavera del 1966, all'Istituto di Geologia dell'Università di Roma e portati a termine nell'autunno dell'anno successivo.

Direttore del rilevamento: B. ACCORDI

Rilevatori: R. COLACICCHI, O. GIROTTI, A. GUERRICCHIO, A. PARADISI

Analista: V. CONATO

Collaboratore alla stratigrafia ed alla stesura del capitolo degli studi precedenti: M. PAROTTO

Collaboratore alle analisi di laboratorio: F. BERNARDINI

II — STUDI PRECEDENTI

Il primo studio riguardante il Foglio Ascoli sembra essere quello del PILLA (1840), presentato oralmente alla 1ª riunione degli Scienziati Italiani, tenutasi in Pisa nell'Ottobre 1839. In quell'occasione viene effettuata una prima suddivisione della serie stratigrafica in quattro termini: « Calcare giurassico, Gres appenninico o carpatico, argille subappennine, Travertino ».

Con questo Autore inizia un quindicennio di intensi e fruttuosi studi geologici e paleontologici ad opera di ORSINI & SPADA-LAVINI, COLLEGNO, AMARY. ORSINI & SPADA-LAVINI (1845a, b,) distinguono una successione di cinque terreni:

« 1° Terrain tertiaire supérieur (Pleistocène); 2° Terrain subapennin (Pliocène): dépôt de cailloux roulés, sable jaune, marnes argileuses; 3° Terrain tertiaire moyen (Miocène): grès compacte (macigno-molasse) qui passe par gradation insensibles au gypse; 4° Terrain crétacé: grès compacte (macigno), marne calcaire gris de cendre (Scaglia), calcaire nummulitique; 5° Terrain jurassique: calcaire argileux à lits de silex (Maiolica), calcaire à ammonites, calcaire avec lits de silex rouges noirs ou gris, qui, à leur partie inférieure deviennent dolomitiques ».

Nello stesso periodo COLLEGNO (1844-1845) presenta, prima a Parigi poi alla 6ª Riunione degli Scienziati Italiani, tenuta in Milano nel Settembre 1844, uno schizzo della Carta Geologica d'Italia in cui compaiono anche i terreni ascolani; a proposito di questi ORSINI & SPADA-LAVINI propongono, nella stessa seduta, alcune modifiche in base ai loro studi. AMARY (1846, 1854) esamina i terreni del Teramano, spingendo le sue ricerche nella « Delezione di Ascoli ». Egli distingue: « Terreno giurassico, terreno cretaceo, terreno miocenico, terreno pliocenico, terreno diluviale ». Egli tratta

inoltre i fossili, i minerali, le sorgenti minerali, le rocce, i vulcanelli fangosi.

Finalmente nel 1855 esce una memoria di ORSINI & SPADA-LAVINI accompagnata da una bella tavola di profili a colori relativa agli Appennini dell'Italia centrale. In questo lavoro la suddivisione stratigrafica dei terreni è molto più dettagliata e vi è un lunghissimo elenco di fossili, enumerati per età e giacimenti. Essi distinguono Lias inferiore, medio e superiore; Oolitico; Neocomiano ad Aptici; « Craie inférieure » a Ippuriti (assente nell'Ascolano); « Craie supérieure » con calcare rosso (scaglia); scisti a Fucoidi e calcare alberese inferiore; Eocene con calcare a Nummuliti, seguito da macigno e scisti (calcare alberese superiore); terreno miocenico (arenarie, scisti e gessi); Pliocene con marne conchigliifere, sabbie gialle e conglomerati, ricchi delle forme illustrate dal BROCCHI; Pleistocene con travertini, conglomerati, sabbie litorali; Moderno con alluvioni.

Tra i profili ve n'è uno che attraversa il Foglio Norcia ed il Foglio Ascoli, all'altezza della Montagna dei Fiori: vi si riconosce l'anticlinale di Acquasanta, la sinclinale di Valle Castellana ma non compare la faglia occidentale della Montagna dei Fiori. La struttura di questa appare in serie regolare con i terreni di Valle Castellana, avendo immersione occidentale.

Nella seconda metà dell'800 fioriscono numerosi lavori paleontologici. Si ricordano MENECHINI (1867-1881), MASCARINI (1875-1888), TERREZZI (1881).

Alla fine del secolo compaiono nuovi lavori. CACCIAMALI (1892), nel trattare la geologia della provincia di Teramo, considera il Monte di Campi come una monoclinale immergente ad oriente, di età « nummulitica » (*vide* VIOLA, 1893 e GIANNINI, 1960). VIOLA e MODERNI, ingegneri del R. Ufficio Geologico, condussero i rilevamenti geologici nel Teramano e nell'Ascolano. Il VIOLA (1893) produce una carta geologica con sezioni dei dintorni di Teramo, in cui compare per la prima volta la faglia diretta longitudinale, posta al bordo occidentale della Montagna dei Fiori. Questa risulta essere una monoclinale cretaceo-eocenica che immerge regolarmente ad Est e su cui poggiano discordanti « arenarie e marne elvezie ».

Il MODERNI (1895-1904) sospetta che le marne con « cerrogn » di Ascoli e della Montagna dei Fiori non siano eoceniche, ma mioceniche,

per la presenza di marne con *Pholadomya canavarii* SIMONELLI, trovate « al di là di Ascoli ». Nella Montagna dei Fiori egli riconosce terreni del Lias ed intuisce la presenza del Trias; nota inoltre delle incongruenze stratigrafiche fra la serie mesozoica della Montagna dei Fiori e quella di Monte Foltrone. Dal punto di vista tettonico, nei profili è evidente la presenza della faglia diretta occidentale, mentre ad oriente la serie appare spiegazzata ma continua fino al letto del Pliocene, che è figurato nettamente discordante. Inoltre sono citati raddrizzamenti e rovesciamenti degli strati arenacei nei dintorni di Ascoli.

Nel 1899 si teneva ad Ascoli l'adunanza estiva della Società Geologica Italiana, sotto la presidenza di M. CANAVARI. In tale occasione BONARELLI guidò le escursioni alla Montagna dei Fiori e ad Acquasanta, pubblicando una relazione completata da carta geologica della Montagna dei Fiori e profilo a colori in scala 1:50.000. La serie stratigrafica è la seguente: 1. « calcare massiccio », Trias superiore-Sinemuriano inferiore; 2. Lias medio, « calcari fossiliferi »; 3. « rosso ammonitico », Toarciano-Aleniano; 4. Giura, « calcare bianco e schisti ad Aptici » del Malm inferiore; 5. « Maiolica » infractacea; 6. « Schisti a Fucoidi », dell'Albiano (Gault); 7. « Calcare ippuritico » del Cenomaniano; 8. « Calcare rosato » del Turoniano e Senoniano inferiore; 9. « Scaglia rosata » del Senoniano superiore, parte inferiore; 10. « Scaglia cinerea »; 11. « Bisciario » (calcare albaresiforme). Il profilo geologico, lungo la valle del F. Salinello, mostra la Montagna dei Fiori come una piega anticlinale quasi rovesciata ad est, fagliata ad ovest, con la serie dei terreni in regolare continuità fino alle arenarie mioceniche comprese.

Col nuovo secolo inizia l'attività del SACCO nell'Ascolano. I primi lavori (1899, 1906, 1907) sono rivolti alla « questione eo-miocenica » dei terreni dell'Appennino, in polemica soprattutto con C. DE STEFANI (1901) e TRABUCCO (1901). Il primo riteneva eocenici i terreni sovrastanti la scaglia cinerea, da lui creduta cretacea; i secondi adducevano prove paleontologiche per affermarne invece la miocenicità. Contemporaneamente il SACCO rilevava i Fogli Ascoli Piceno — Giulianova (1903-1904), poi revisionati nel 1928/29 ed infine pubblicati a cura del R. Ufficio Geologico nel 1930. Lo stesso Autore pubblicava nel 1904 un'ampia sintesi dell'Appennino settentrionale e centrale.

Negli anni che precedono la prima guerra mondiale, compaiono alcuni

lavori a carattere vario. CAPEDE (1907), basandosi sugli spostamenti subiti da punti trigonometrici e da strade costiere, postula l'esistenza di una componente orizzontale nei movimenti di emersione, diretta dall'Adriatico verso la catena appenninica. MARTELLI (1909) illustra le condizioni geologiche ed il contenuto faunistico dei travertini ascolani, datandoli « all'alba del post-Pliocene ». BREST (1911 a, b) descrive faune plioceniche e plio-quadernarie dei dintorni di Ascoli e S. Benedetto del Tronto.

Dopo una lunga parentesi, corrispondente al periodo bellico e post-bellico, si giunge al 1930 che vede la pubblicazione dei Fogli Ascoli Piceno-Giulianova, cui seguirono le Note illustrative nel 1931, il tutto ad opera del SACCO. Anche qui egli ribadisce la sua convinzione sull'età cretacea della scaglia cinerea ed eocenica delle marne con « bisciaro » e « cerroigna ».

TEICHMUELLER (1932), trattando dell'avampaese appenninico, ammette una vergenza ad Est delle ghirlande corrugate periadriatiche; nega l'esistenza di una soglia di avampaese in favore della presenza di un'area subsidente, verso cui vergevano i ripiegamenti per tettonica gravitativa. STAUB (1933) sostiene invece la vergenza ad occidente dell'intero Appennino abruzzese, definendo retrofessione la sovrapposizione del Gran Sasso sull'area miocenica teramana, aggiungendo che « in corrispondenza di ciò nel Teramano si trova da sola la catena M. dei Fiori — M. Girella, così magnificamente spinta verso occidente ».

In questo periodo si inseriscono le ricerche di RENZ (1932-1936) di carattere stratigrafico e micropaleontologico sui terreni meso-cenozoici della serie umbro-marchigiana. In particolare riconosce l'appartenenza all'Eocene superiore-Aquitano della scaglia cinerea, ponendo così fine alla « questione eo-miocenica » che si trascinava fin dal secolo scorso.

SORRENTINO (1933, 1934), descrivendo l'anticlinale della Montagna dei Fiori, attribuisce al Miocene medio le formazioni prima ritenute eoceniche e inoltre riconosce come eocenica la scaglia cinerea. Il bisciaro starebbe al limite fra Eocene e Miocene.

SCARSELLA (1934) descrive la seguente serie miocenica dell'adiacente Foglio Norcia: scaglia cinerea eocenico-aquitano; marne con « bisciaro » langhiane; marne con « cerroigna » elveziane; argille tortoniane; molasse del Miocene superiore.

Le conoscenze stratigrafiche sono ora praticamente complete nella loro successione verticale e si avrebbe così una serie continua dal Lias al Miocene superiore. Diversi Autori avevano peraltro riconosciuto una discordanza fra Miocene e Pliocene; BONARELLI (1941) dimostra anzi che la concordanza mio-pliocenica, dove esiste, è in realtà una « pseudoconcordanza ». Nello stesso decennio si inseriscono ricerche geomorfologiche sulle alluvioni terrazzate e sulla loro genesi nelle valli fluviali del Foglio Ascoli (CASTIGLIONI, 1933-1935; LIPPARINI, 1937; VILLA, 1942).

Dopo la fine della seconda guerra mondiale rifioriscono le ricerche a livelli più specializzati: troppo lungo sarebbe seguirne i singoli sviluppi. SEGRE (1948), SIGNORINI (1948), RUGGIERI & SELLI (1949) RUGGIERI (1950), SELLI (1951-1954), DEMANGEOT (1952-1953), affrontano problemi tettonici, stratigrafici, morfologici e applicativi riguardanti il Foglio, ma soprattutto le zone limitrofe. Tra questi il problema della trasgressione medio-pliocenica, la suddivisione in zone paleontologiche del Pliocene, la dinamica della Montagna dei Fiori.

Giungiamo così a quest'ultimo decennio. COLACICCHI (1959) prende in esame i terreni miocenici al confine umbro-marchigiano, riconoscendo il carattere detritico dei banchi di « cerrogna », con materiale proveniente dal Gran Sasso, e modalità di risedimentazione per torbide riguardanti la serie arenacea, da lui attribuita al Tortoniano superiore-Sarmatico.

GIANNINI (1960) segnala la presenza di microbreccie sotto gli scisti ad aptici e sotto gli scisti a fucoidi. Egli interpreta poi la struttura della Montagna dei Fiori come una piega faglia con vergenza orientale. CERETTI (1964) fa il punto sulle conoscenze della geologia marchigiana. DEMANGEOT (1965), nella sua sintesi monografica sulla geomorfologia degli Abruzzi adriatici, mette a fuoco numerosi problemi relativi al Foglio in esame. Tra l'altro definisce la Montagna dei Fiori come « un'amigdala estrusiva fra le masse più tenere dell'Elveziano e delle molasse il nucleo (anticlinalico) mesozoico ha persino laminato il suo fianco inverso ed è avanzato per più di un chilometro ». CRESCENTI (1966) definisce le successioni biostratigrafiche del Miocene al confine abruzzese-marchigiano, sulla base della litostratigrafia di COLACICCHI (1959). Analogo lavoro biostratigrafico per il Pliocene-Pleistocene del versante adriatico viene compiuto da FOLLADOR (1967).

BERNOULLI (1967) puntualizza alcune vedute sulla sedimentazione carbonatica, riguardanti serie atipiche di facies umbro-marchigiana; il problema non è nuovo ed è stato affrontato in questi ultimi anni anche da altri Autori per serie con facies analoghe [vedere per esempio COLACICCHI & PIALLI (1967), FARINACCI (1967)]. Nella Montagna dei Fiori BERNOULLI riconosce infatti fenomeni di torbide calcaree sotto gli scisti ad Aptici, ipotizzando come origine del materiale uno *shelf* carbonatico.

BONI & COLACICCHI (1967) concludono uno studio monografico sulle giaciture, cronologia e genesi dei travertini ascolani. Questi vengono associati alle varie fasi di incisione del Tronto e collegati geneticamente a sorgenti termominerali, fuoriuscite da fratture profonde.

GIROTTI (1968), nel quadro dei rilevamenti del Foglio Ascoli, fornisce dati sull'ambiente sedimentario delle marne con « cerrogna » e sull'assetto tettonico dell'area, individuando un fronte di sovrascorrimento, lungo almeno 25 Km, vergente ad est e responsabile della struttura del versante orientale della Montagna dei Fiori.

Infine GIROTTI & PAROTTO (1969) e BERNARDINI (1969) affrontano l'esame del passaggio Miocene-Pliocene, i primi studiando le modalità della trasgressione medio-pliocenica a nord del F. Tronto, il secondo effettuando l'analisi sedimentologica delle arenarie alto-mioceniche della stessa zona⁽¹⁾.

(1) Durante la correzione delle ultime bozze è uscito il lavoro di CRESCENTI U. (1969): *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese (Parte I)*, Mem. Soc. geol. It., 8: 155-204, 8 fig., Roma. In esso si descrive anche la serie stratigrafica della Montagna dei Fiori. Nella stessa rivista sta per uscire la seconda parte.

III — SGUARDO GEOLOGICO D'ASSIEME

I Fogli 133 — 134 « Ascoli Piceno — Giulianova » confinano a nord con il Foglio 125 « Fermo », a ovest con il Foglio 132 « Norcia », a sud con i Fogli 140 « Teramo » e 141 « Pescara », a est con il Mare Adriatico. L'angolo nord-orientale del Foglio 133 è occupato dal mare. Il Foglio 134 rappresenta soltanto un'esile striscia costiera, la cui superficie è inferiore a mezza tavoletta: per questo è stato associato al Foglio 133, sia topografico sia geologico.

L'area rilevata si trova dunque al confine marchigiano-abruzzese. Questa posizione intermedia non è solo geografica, ma anche geologica. Infatti, la serie mesozoica che affiora è di facies umbro-marchigiana, ma vi compaiono due episodi, uno nel Dogger e l'altro nell'Aptiano-Albiano, con fossili e facies di indubbia provenienza laziale-abruzzese. Nel Cenozoico, specialmente nel Miocene, la sedimentazione assume caratteri suoi propri; vi permangono tuttavia elementi sia umbro-marchigiani, rappresentati dalle marne langhiane con « bisciario » e dalle argille tortoniane a pteropodi, sia abruzzesi (marne elveziane con « cerroghna »).

Il lettore, che osservi i Fogli 133 — 134 geologici, noterà subito la predominanza dei colori che corrispondono alle formazioni di età neogenico-quadernaria. I sedimenti mio-pliocenici e calabrianici sono effettivamente i più estesi e potenti in tutta l'area rilevata. Solo nel terzo quadrante del Foglio Ascoli affiora il nucleo calcareo, prevalentemente mesozoico, della Montagna dei Fiori. Questa è formata infatti da tutti i termini della serie meso-cenozoica di facies umbro-marchigiana più, come già detto, alcuni elementi di facies laziale-abruzzese. Dal più antico al più recente, essi si succedono da ovest verso est e sono disposti secondo un'anticlinale coricata, vergente ad oriente e sovrascorsa con modalità che saranno esposte nel

capitolo della tettonica. La struttura si presenta come un semiellissoide allungato in direzione NNW-SSE, troncato ad occidente da faglie longitudinali e circondato esclusivamente dalle arenarie del Miocene superiore. Per questa ragione la Montagna dei Fiori è stata definita, fin dal secolo scorso, come un'isola mesozoica.

I terreni altomiocenici sono tutti compresi nei due quadranti occidentali del foglio. Si tratta di un potente complesso clastico (circa 4.000 m), che risente notevolmente della tettonica che ha interessato la Montagna dei Fiori e ne riflette la struttura. Anche il limite stratigrafico fra le arenarie messiniane ed i termini argillosi, sabbiosi oppure conglomeratici pliocenici segue, nel suo andamento topografico, la traccia lasciata dalla dinamica di quel nucleo mesozoico.

Metà del terzo quadrante ed i quadranti orientali sono dominati dalla serie marina plio-calabrianica. Si tratta di un potente complesso argilloso, sabbioso e conglomeratico, generalmente poco disturbato dalla tettonica, i cui strati sono perlopiù suborizzontali o debolmente inclinati verso levante. Il passaggio dal Pliocene al Calabrianico è continuo.

I sedimenti più recenti sono alcuni travertini a sud di Ascoli, le alluvioni ed il nastro costiero, formato da sabbie e ciottoli, assai stretto e appena un po' più largo in corrispondenza delle foci dei fiumi.

IV — STRATIGRAFIA (1)

A) FACIES MARINE

1) G²-T⁶: *Calcare massiccio* (Sinemuriano inferiore - ? Retico superiore).

Questa formazione, come tutte le altre mesozoiche, affiora solamente nel gruppo della Montagna dei Fiori: essa è rappresentata da calcari biancastri detritici, talora dolomitici, massicci nella parte inferiore e stratificati in grosse bancate verso l'alto. Sulle superfici esposte all'erosione si rinven- gono frequenti modelli di gasteropodi, lamellibranchi, rari coralli. Si tratta di un calcare neritico di facies tipicamente umbro-marchigiana. Nelle gole del F. Salinello, dove la formazione affiora più estesamente, la sua porzione inferiore potrebbe essere attribuibile al Trias superiore per la presenza di *Gyroporella* sp. Verso l'alto si osserva la presenza di ooliti in frammenti e rimaneggiate, frammenti di echinidi, rari foraminiferi agglutinanti; *Cayeuxia* sp., *Linoporella* sp.

L'affioramento ha uno spessore di circa 300 m e rappresenta il nucleo della piega coricata della Montagna dei Fiori. Sul versante occidentale della struttura si rinven- gono ancora tre piccoli lembi di calcare massiccio. Il primo si trova ad oriente di Corano, ha una forma a cuneo assai caratteristica e si estende per circa 300 metri. Il secondo è a sud di M. Foltrone e, sia per forma sia per estensione, è molto simile al primo. Il terzo si trova a Castel Manfrino.

(1) Le sigle formazionali riportate nelle « Note illustrative » sono quelle adottate nel Foglio geologico relativo.

Si tenga presente che nelle leggende dei fogli geologici le sigle ed i relativi indici sono ordinati dall'alto verso il basso, cioè dalle formazioni geologiche più recenti alle più antiche, mentre la descrizione della stratigrafia nelle « Note illustrative » è dal basso verso l'alto, cioè dalle formazioni più antiche alle più recenti.

Di tutti gli affioramenti di calcare massiccio solo quest'ultimo è in serie regolare con la corniola ed il rosso ammonitico. Gli altri sono lateralmente troncati da faglie che li portano a contatto tettonico con la corniola, mentre superiormente il calcare massiccio passa direttamente a calcari detritici e brecce poligeniche del Dogger. In alcuni luoghi esiste quindi una lacuna stratigrafica tra il calcare massiccio ed il Dogger, per la mancanza dei sedimenti corrispondenti alla corniola e al rosso ammonitico; in altri la serie è continua. Situazioni stratigrafiche più o meno simili sono note da tempo in più di una località dell'Appennino umbro-marchigiano. Esse sono state recentemente studiate da BERNOULLI (1967), COLACICCHI & PIALI (1967) e FARINACCI (1967) ed inserite in un quadro paleogeografico abbastanza nuovo per l'Appennino di facies umbro-marchigiano. Il calcare massiccio, dopo la sua deposizione, avrebbe subito una serie di sbloccamenti in alti e bassi strutturali: quelli potevano talora emergere e quindi non avere sopra i successivi termini della serie; questi restavano sempre sommersi e venivano di conseguenza coperti dalla serie completa. Esistono casi intermedi, dati dalla sedimentazione di serie ridotte e non tipiche della facies umbro-marchigiana.

La sedimentazione normale si sarebbe ristabilita ovunque non più tardi del Neocomiano.

2) G³⁻²: *Corniola* (Pliensbachiano - Sinemuriano superiore).

La formazione della corniola affiora estesamente nella zona di Castel Manfrino, in continuità stratigrafica sul calcare massiccio. Essa è costituita da calcari e calcari marnosi nocciola o plumbei, ben stratificati, contenenti vistosi noduli e liste di selce. Lo spessore degli strati è massimo alla base e minimo verso la sommità; in media si aggira sui 30 cm. Nella parte bassa sono presenti intercalazioni di calcari detritico-organogeni con ooliti rimaneggiate, articoli di crinoidi, radioli di echinidi, frammenti di lamellibranchi; *Trocholina* sp.; *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) (facies di marmarone). Il resto è costituito da micrite estremamente povera di fossili: sono stati trovati solo radiolari, spicole di spugne, ostracodi. Lo spessore della corniola è misurabile solo nella zona di Castel Manfrino, ove è compresa tra il calcare massiccio ed il rosso ammonitico: sono stati accertati oltre 400 metri.

Ma motivi tettonici e stratigrafici concorrono a rendere del tutto relativo questo dato. Infatti in alcuni luoghi la corniola non compare al tetto del massiccio, il quale passa direttamente ai calcari detritici del Dogger. Le cause della mancata deposizione del Lias medio sono state accennate nel precedente paragrafo sul calcare massiccio. Altrove la corniola è troncata dalla grande faglia longitudinale che interessa il versante occidentale della Montagna dei Fiori: non è detto quindi che i suaccennati 400 m rappresentino uno spessore massimo. Tra l'altro GIANNINI (1960) stima fra i 600 e i 700 m lo spessore della formazione.

3) G⁵⁻⁴: *Rosso ammonitico* (Aaleniano - Toarciano).

Il rosso ammonitico, nella zona in cui si è sedimentato, è costituito da calcari, calcari marnosi nodulosi (calcari mandorlati) con sottili intercalazioni di livelli argillosi. La colorazione predominante è il rosso vino, ma non mancano i livelli verde chiaro; i noduli dei calcari mandorlati sono perlopiù bianchi o rosati. Nella parte superiore della formazione si rinvengono talora strati calcarei nocciola. La frattura è generalmente scagliosa, in special modo quella dei termini più marnosi. La stratificazione è assai netta con uno spessore medio di 20 cm per strato. La potenza complessiva si aggira intorno a 80 metri.

L'affioramento più esteso di rosso ammonitico si trova sul versante occidentale della Montagna dei Fiori; ben raggiungibile è quello che si incontra lungo la carrozzabile che costeggia le gole del F. Salinello. La fauna è purtroppo scarsa. In sezione sottile si riconoscono radiolari, lagenidi, *filaments*, aptici, ammoniti. Nei livelli argillosi si possono riconoscere modelli di posidonie. Le ammoniti sono scarse e in cattivo stato. Il seguente elenco di specie viene fornito da BONARELLI (1899):

- Lytoceras francisci* (OPP.)
- Harpoceras subplanatum* (OPP.)
- Grammoceras fallaciosum* BAYLE
- Hildoceras levisoni* (SIMPS.)
- » *bifrons* (BRUG.)

- Lillia* gr. *mercata* (HAUER)
- » *bayani* (DUM.)
- » *erbaensis* (HAUER)

Si tratta di determinazioni desunte dalla monografia del MENECHINI (1867-1881) ed effettuate su esemplari raccolti dallo SPADA-LAVINI nel gruppo della Montagna dei Fiori.

4) G⁶: *Calcari detritici e breccie* (Baiociano).

Questo orizzonte, insieme con un altro del Cretaceo, è estraneo alla facies generale della serie, che è umbro-marchigiana. Esso compare sempre al letto della successiva formazione degli scisti ad aptici, mentre può poggiare sul calcare massiccio oppure sul rosso ammonitico, a seconda che la serie sia rispettivamente ridotta o completa (v. paragrafo sul calcare massiccio).

Si tratta di microbreccie calcaree stratificate, di colore grigiastro, con selce. Esse fanno lateralmente passaggio a breccie poligeniche, contenenti elementi spigolosi dalle dimensioni che raggiungono i 3-4 cm, stratificate in grosse bancate e prive di selce. Si è notato che tali breccie poligeniche si rinvengono generalmente in prossimità degli affioramenti di calcare massiccio, cioè dove la serie è ridotta.

Lo studio delle sezioni sottili, effettuato sulle microbreccie, ha permesso il riconoscimento di strutture pel-micritiche, contenenti frammenti di echinidi e foraminiferi, tra cui *Trocholina conica* SCHLUMBERGER, *T. elongata* PAALZOW, *Protopenoplis striata* WEYNSCHENK, *Textularia* spp.; e inoltre alghe tra cui *Bacinella* sp., *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI), *Pianella* cfr. *annulata* (CAROZZI).

Questa associazione di fauna e flora nonché i caratteri litologici richiamano evidentemente un ambiente sedimentario legato allo *shelf* carbonatico abruzzese (1). Il gruppo del Gran Sasso d'Italia dista dalla Montagna dei Fiori qualche decina di chilometri, cioè più o meno quanto la catena

(1) Notizie sullo *shelf* (o piattaforma) abruzzese con bibliografia aggiornata sono contenute nelle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, foglio 152 «SORA», compilate da A. PRATURLON (1968).

dei Monti Sibillini. Pur tenendo conto della tettonica traslativa che ha interessato tutto il versante adriatico marchigiano-abruzzese, la sede originaria degli elementi di *shelf*, che si trovano risedimentati nella serie della Montagna dei Fiori, va dunque ricercata nell'area del Gran Sasso. Le modalità che avrebbero portato alla risedimentazione di elementi di *shelf* in un bacino sostanzialmente umbro-marchigiano sono ben schematizzate da BERNOULLI (1967).

5) G¹⁰⁻⁷: *Scisti ad aptici* (Kimmeridgiano - Batoniano).

La formazione degli scisti ad aptici poggia in concordanza sul precedente orizzonte detritico. Essa è costituita da numerosi strati calcareo-marnosi, calcarei, calcareo-selciosi, sottilmente stratificati, quasi fogliettati, ricchissimi di selce distribuita in sottili letti, liste allungate e piccoli noduli. I colori predominanti sono verde, grigio e vinato. Gli aptici si rinvencono con una certa frequenza sulle superfici di strato. Si nota anche la presenza di belemniti e piccoli cristalli di pirite. Verso il basso della formazione si osservano alcune intercalazioni di microbreccie e calcari oolitici, in cui si è riconosciuta *Chypeina jurassica* FAVRE. Superiormente la formazione è invece formata da micrite, in cui tuttavia si trovano inclusi, anch'essi micritici, ma di pasta un pò diversa. In sezione sottile si sono riconosciuti abbondanti radiolari ed inoltre *Aeolisaccus*, *Cadosina*, *Stomiosphaera*, *Saccocoma*, frammenti di echinidi.

La formazione ha uno spessore che si aggira sui 50 metri. I suoi affioramenti più estesi sono esposti lungo i due versanti del F. Salinello e al bordo occidentale del gruppo della Montagna dei Fiori.

6) C³-G¹¹: *Maiolica [calcare rupestre]* (Barremiano-Titonico).

Agli scisti ad aptici succede la formazione della maiolica. Si riconosce per la sua stratificazione regolare, con spessore degli strati che generalmente va dai 25 ai 50 cm, per la frattura tipicamente concoide, per l'aspetto perlopiù candido porcellanaceo, per la grana finissima, per l'abbondante presenza di selce grigiastra, allungata secondo livelli più o meno regolari oppure distribuita in noduli e lenti. Sulle superfici di strato si possono trovare vari

aptici. Si tratta di un calcare duro compatto, ad altissimo contenuto di carbonato di calcio. La maiolica ha uno spessore di circa 250 metri ed affiora estesamente sia nella valle del F. Salinello, sia sul versante occidentale della Montagna dei Fiori.

In sezione sottile sono riconoscibili i seguenti fossili:

Calpionella alpina LORENZ

» *elliptica* CADISH

Calpionellites sp.

Tintinnopsella oblonga CADISH

» *carpathica* (MERG. e FILIP.)

Stomiosphaera minutissima (COLOM)

e inoltre numerosi radiolari.

Da notare infine che GIANNINI (1960) cita la presenza di *Gervilia aaliiformis* (SOW.), includendo così nella maiolica anche l'Aptiano inferiore.

Osservata al microscopio elettronico la maiolica risulta essere una micrite organogena costituita quasi esclusivamente da nannoconi (FARINACCI, 1964).

7) C⁵⁻⁴, C_b⁵⁻⁴: *Marne a fucoidi* (Albiano-Aptiano).

Alla base di questa formazione si trova il secondo orizzonte detritico mesozoico (C_b⁵⁻⁴), simile a quello posto al letto degli scisti ad aptici. Si tratta di microbreccie e breccie calcaree, con elementi in genere spigolosi o poco evoluti, dalle dimensioni dell'ordine del millimetro, più raramente del centimetro. Cemento calcareo detritico abbondante, talvolta predominante in cui gli elementi possono trovarsi sparsi. Sovente tale orizzonte si presenta come una biomicrite, i cui inclusi — anch'essi micritici ma diversi dalla massa fondamentale — sono spesso isorientati. In sezione sottile si riconoscono *Hedbergella trochoidea* (GANDOLFI), alghe calcaree [*Ethelia alba* (PFENDER) e *Pianella* sp.]; inoltre piastre di echinidi, frammenti di lamellibranchi, probabili dentaline, lenticoline, nodosarie, orbitoline. Il complesso è stratificato abbastanza regolarmente ed ha uno spessore medio di 30 metri.

Sopra il livello detritico giacciono le marne a fucoidi vere e proprie (C⁵⁻⁴) costituite da marne argillose o marne, sottilmente straterellate e fitta-

mente alternate a calcari e calcari marnosi. Naturalmente numerosi sono i fucoidi, che possono trovarsi sulle superfici di strato oppure attraversarle. Il colore della formazione è verde, con locali dominanze di rosso violacco. Al suo tetto compaiono marno-scisti bituminosi nerastri. La microfauna è costituita da *Hedbergella trochoidea* (GANDOLFI), *Gyroidina nitida* (REUSS), *G. globosa* HAGEN, *Ticinella roberti* GANDOLFI. Lo spessore delle marne a fucoidi è di circa 50 m. Esse sono costantemente accompagnate dal livello detritico e affiorano secondo una sottile striscia che attraversa da ovest verso est il semielissoide mesozoico della Montagna dei Fiori.

8) E²-C⁶: *Scaglia rosata* (Luteziano - Cenomaniano).

La formazione della scaglia rosata può essere qui suddivisa in due termini. Quello inferiore, potente una novantina di metri, è costituito da calcari e calcari marnosi di colore bianco-grigiastro, in strati spessi 10-20 cm, con intercalazioni di selce scura. La scaglia che segue assume il suo colore rosato tipico e diventa sostanzialmente più marnosa con frattura concoide o scagliosa; la selce è rossastra e si trova distribuita secondo noduli e plaghe allungati parallelamente alla stratificazione. Lo spessore degli strati si mantiene sui 10-30 cm. Ad intervalli più o meno regolari si intercalano però dei banchi notevolmente più potenti, da mezzo metro ad un metro, formati da calcare bianco di aspetto saccaroide. In sezione sottile questi banchi risultano essere una calcarenite minuta a frammenti di rudiste e rare Globotruncane. Intercalazioni detritiche simili si trovano un po' in tutta la scaglia rosata che affiora in quelle zone che fanno parte della cosiddetta « facies di transizione ». Nella porzione più alta si notano banchi di calcare nummulitifero.

Lo spessore complessivo della formazione va da 400 a 500 metri. Essa costituisce il grosso della struttura della Montagna dei Fiori, poichè affiora su tutto il suo versante orientale e ne occupa gran parte dell'estremità settentrionale. Le microfaune rinvenute nella scaglia vera e propria hanno fornito la seguente associazione:

Hantkenina alabamensis CUSH., *Globorotalia aragonensis* NUTTAL, *Ventilabrella* sp., *Heterobelix* sp., *Globotruncana contusa* CUSH., *G. stuarti* DE LAPP., *G.*

arca CUSH., *G. gr. lapparenti*, *Rotalipora appenninica* (RENZ), *Globigerinella aspera* EHR.

9) M¹-E³: *Scaglia cinerea* (Aquitano - Priaboniano).

Dalla scaglia rosata alla cinerea il passaggio è assai graduale. Sul terreno, il primo indizio è fornito dalla scomparsa della selce, tipica della scaglia rosata. Il colore e la litologia si mantengono per un po' pressochè identici, poi il rosa comincia a sfumare nel grigio. La roccia si fa quindi decisamente più terrigena e compaiono delle marne argillose straterellate, alternate a marne calcaree dure scagliettate; hanno colore grigio-verdastro e contengono denti di squalo. Anche qui sono intercalati banchi di calcari nummulitiferi, simili a quelli che si incontrano alla sommità della scaglia rossa.

La scaglia cinerea ha uno spessore di 70-80 metri; essa affiora abbastanza estesamente nella porzione settentrionale della Montagna dei Fiori, cioè fra Castel Trosino e Costa del Prevosto. Sempre nella medesima struttura esistono altri lembi minori di scaglia cinerea: uno, verso sud, è inciso dal F.so Grande, tributario del F. Tordino; un secondo, verso nord-ovest, sta fra M. Piselli e località il Cerro; alcuni, assai ridotti come estensione, emergono al contatto con la scaglia rosata dall'abbondante detrito di falda che borda a oriente la Montagna dei Fiori. L'associazione microfaunistica è la seguente:

Globoquadrina debiscens (CHAP., PAR & COLL.), *Globorotalia mayeri* CUSH. & ELL., *G. centralis* CUSH. & BERM., *Globigerinoides gr. trilobus*, *Globigerina falconensis* BLOW, *Globigerinita dissimilis* (CUSH. & STAINFORT).

10) M⁴⁻²: *Marne con « bisciaro », marne con « cerroigna », argille a pteropodi* (Tortoniano - Langhiano).

La presenza di strati calcareo-marnosi tenaci, grigio scuri, bruni o nerastri è il dato di campagna che indica l'avvenuto passaggio dalla scaglia cinerea al soprastante complesso, che è tipico dell'arco marchigiano-abruzzese, più precisamente delle provincie di Ascoli Piceno e Teramo. Si tratta di una serie detritico-terrigena, di spessore variabile fra 200 e 350 (e forse più) metri, compresa tra la scaglia cinerea al letto e le arenarie messiniane al tetto.

Essa è conosciuta da tempo nella letteratura (vedi paragrafo Studi precedenti), vi si sono riscontrati tre termini, ma non le è stato ancora attribuito un nome di formazione. Tuttavia le premesse sussistono e si potrebbe fare una suddivisione in tre membri.

Gli strati calcareo-marnosi scuri che iniziano la serie sono noti col nome di « bisciaro » e corrispondono, come età, alla omonima formazione umbra. Qui, però, gli strati di bisciaro, potenti una trentina di centimetri, dalla frattura subconcoide o aciculare, si alternano a marne e marne argillose grigie, perlopiù laminate, contenenti livelletti argillosi giallastri, disposte in strati il cui spessore è dell'ordine di grandezza del metro. Questo primo termine, che è stato chiamato marne con « bisciaro », raggiunge e può superare lo spessore di 100 metri. La sua età è langhiana-elveziana *pro-parte* ed è precisata dalla seguente associazione microfaunistica:

Orbulina univrsa D'ORB., *O. suturalis* BRÖNN., *Hastigerina siphoniphera* (D'ORB.), *Globorotalia mayeri* CUSH. & ELL., *Globoquadrina altispira* (CUSH. & JAR.), *G. debiscens* (CHAP., PAR & COLL.), *G. langhiana* CITA & GELATI, *Globigerinoides* gr. *trilobus*, *Globigerina falconensis* BLOW, *Porticulasphaera glomerata* (BLOW).

Dalle marne con « bisciaro » si passa gradualmente al secondo termine, conosciuto in letteratura col nome di marne con « cerrogna ». Sono marne bruno-grigio-verdastre, stratificate e spesso laminate in losanghe allungate. È talora presente una certa componente arenacea (COLACICCHI, 1959). Sulle superfici di strato si rinvengono numerose tracce di organismi: modelli di *Zoophycos*, impronte di fucoidi, *burrows*, altri problematici. Non mancano gusci di molluschi, brachiopodi, echinidi, radioli di echinidi, coralli isolati, denti di pesce. Ad intervalli più o meno regolari, dei banchi calcarei si interlano alle marne: è la cosiddetta « cerrogna » o « cerregna ». La pronuncia è leggermente differente tra la provincia di Ascoli Piceno e quella di Teramo, essendo un nome locale, usato dalla gente di campagna che sa ben riconoscere, in mezzo alla predominante presenza delle marne, i livelli calcarei utilizzabili sul posto come materiale da costruzione. Si tratta di calcareniti bianco-giallastre organogene, formate perlopiù da frammenti di macroforaminiferi, microforaminiferi, pezzi di gusci di molluschi. Questi componenti sono generalmente più antichi della formazione in cui si trovano e sono

estranei alla serie stratigrafica locale. Le calcareniti si sono quindi deposte per risedimentazione di materiali, la cui provenienza va ricercata (COLACICCHI, 1959) nella zona del Gran Sasso d'Italia.

Anche le marne con « cerrogna » raggiungono e superano i 100 metri di spessore. In esse è stata rinvenuta una abbondante microfauna, di età elveziana *pro-parte* - tortoniana *pro-parte*. Si fornisce qui un elenco significativo:

Globorotalia mayeri CUSH. & ELL., *G. praemenerdii* CUSH. & STAINF., *G. menardii* (D'ORB.), *G. scitula* (BRADY), *Globigerina bulloides* D'ORB., *G. decoraperta* TAKAYAN. & SAITO, *Globigerina nepentes* TODD, *Globigerinoides trilobus sacculifer* (BRADY), *G. obliquus* BOLLI, *Orbulina univrsa* D'ORB., *O. bilobata* (D'ORB.).

Il terzo ed ultimo termine di questa serie è costituito da marne e argille scure, di colore nerastro, bruno o azzurro cupo; in qualche sottile livello giallastro è presente una certa percentuale arenacea. CRESCENTI (1966) segnala, per zone assai vicine a quella qui esaminata, l'esistenza di rare marne calcaree scure e rari livelli di calcarenite organogena nocciola. Anche in queste argille abbondano fucoidi, altri problematici, lamellibranchi; ma è soprattutto impressionante l'abbondanza di pteropodi, tanto che molte superfici di strato sono ricoperte da un velo uniforme e intricato di tali molluschi. Essi appartengono ai generi *Clio*, *Vaginella*, *Cavolina*, *Diacria* (*Diacria trispinosa* LESUEUR). Alcuni pteropodi sono piritizzati e non è difficile rinvenire piccoli cristalli di pirite, dalle dimensioni di mezzo millimetro o meno. SCARSELLA (1934, 1934 a) ed altri Autori, sia precedenti sia successivi, avevano già individuato questo livello, attribuendolo al Tortoniano. L'età è confermata dal seguente elenco di microfossili:

Globigerina bulloides D'ORB., *G. falconensis* BLOW, *Globigerinoides obliquus* BOLLI, *G. bulloides* CRESCENTI, *G. gr. trilobus*, *Globorotalia mayeri* CUSH. & ELL., *G. menardii* (D'ORB.), *G. scitula* (BRADY), *G. ventriosa* OGNIBEN.

Lo spessore complessivo di queste argille varia da 10 a 20 metri. Tutta la serie ora descritta cinge pressochè completamente il rilievo della Montagna dei Fiori; un affioramento minore si trova al bordo occidentale del Foglio.

11) M⁵: *Arenarie e argille messiniane* [Formazione della Laga Auct.] (Tortoniano sup.? - Messiniano)

L'ultima formazione del complesso stratigrafico miocenico è costituita da una imponente serie clastica, che raggiunge 4.000 metri di spessore (GIROTTI, 1968). I primi 2.800 m circa sono dati da una tipica serie torbidityca: banchi di arenarie gradate, spessi da qualche decina di centimetri a qualche metro, alternati a livelli marnosi o argillosi o siltosi, verso i quali le arenarie stesse sfumano. Sono presenti laminazioni, convoluzioni, *ripple marks*, impronte di corrente sulla faccia inferiore degli strati arenacei. Nella frazione pelitica non è rara la presenza di frustuli carboniosi o addirittura di letti di lignite picea. In questa prima porzione la componente arenacea è quantitativamente predominante su quella pelitica. Nel rimanente della serie prende il sopravvento la frazione argillosa. Il passaggio fra i due membri è graduale e corrisponderebbe ad un progressivo calo di energia cinetica delle torbide.

Poco sopra la metà del primo membro è localizzato un orizzonte gessifero (g): si tratta di un livello di 10-15 metri di spessore, continuo in grandi linee, intercalato nel cuore della serie torbidityca e concordante sia al letto sia al tetto con le arenarie. Questo fatto solleva alcuni problemi sulle modalità e l'ambiente di sedimentazione delle torbide e dei gessi: BERNARDINI (1969) e GIROTTI & PAROTTO (1969), in due studi tuttora in corso di stampa, tentano di dare una interpretazione dei dati sedimentologici e stratigrafici forniti da questa potente serie clastica e dai gessi in essa contenuti. I gessi sono correlabili, come posizione stratigrafica, a quelli della « gessoso-solfifera » delle Marche e della Romagna.

Questa enorme formazione, stando fra le argille tortoniane ed il Pliocene è stata datata come messiniana. Micropaleontologicamente non è databile; CRESCENTI (1966) la definisce come « zona a tanatocenosi povera ed oligotipica », in cui i microfossili sono rarissimi, in cattivo stato, morfologicamente poco sviluppati. Sono state individuate piccole Globigerine, qualche *Orbulina universa* D'ORB., e rare *Globorotalia ventriosa* OGNIBEN.

Non è per nulla escluso, tuttavia, che la base della formazione sia ancora tortoniana. Infatti, nel letto del F. Tronto, si nota che i primi banconi are-

nacei compaiono già intercalati alla sommità delle argille tortoniane a pteropodi.

La serie clastica ora descritta è conosciuta in letteratura col nome di Formazione della Laga (F. 140 « Teramo », geologico), poichè i Monti della Laga, che si trovano nei vicini Fogli Norcia, Aquila, e Teramo, sono formati da tali arenarie messiniane contenenti i gessi. Nel Foglio Ascoli esse affiorano estesamente nel terzo quadrante, tutt'intorno alla Montagna dei Fiori; la formazione occupa inoltre la metà sud-occidentale del 4° quadrante.

Lo spessore massimo è stato misurato soltanto fra il paese di Mozzano, sul Tronto, ed il Monte Ascensione. Questo è infatti l'unico affioramento in cui la serie compaia indisturbata; ma qui non è nemmeno completa in quanto è coperta dal Pliocene medio trasgressivo. Laddove vi è passaggio continuo dal Messiniano al Pliocene inferiore, il primo è privo della base per cause tettoniche. Lo spessore complessivo della formazione della Laga potrebbe essere perciò maggiore del valore che si è riusciti a misurare.

12) P¹: *Pliocene inferiore*

Il Pliocene inferiore affiora, in continuità di sedimentazione, sulla precedente formazione, lungo una limitata fascia che si estende dalle alluvioni del F. Tronto verso sud, fino al limite meridionale del Foglio Ascoli, a cavallo tra il 2° ed il 3° quadrante. Si tratta di una serie di argille ed argille marnose a stratificazione netta, anche se spesso nascosta da veli limosi colati per l'azione delle acque. Sono presenti episodi siltosi ed arenacei in sottili livelli. In questo caso la stratificazione è molto più evidente per l'alternarsi ritmico dei colori giallo, per la componente arenacea, e grigio azzurrino, per la componente argillosa. La sommità di questa serie è tagliata da un orizzonte conglomeratico oppure arenaceo grossolano, praticamente continuo dall'estremità meridionale del Foglio a quella nord-occidentale. Esso appartiene al Pliocene medio ed il suo significato sarà esposto nel prossimo paragrafo. L'analisi micropaleontologica ha fornito la seguente associazione:

Cassidulina laevigata carinata SILVESTRI A., *Bolivina aenariensis* (COSTA), *Uvigerina pygmaea* D'ORB., *Globigerinoides obliquus* BOLLI, *Globorotalia puncticulata* (DESH.).

13) P^{3-2} , P_a^{3-2} , P_c^{3-2} : *Pliocene superiore - medio*

La base del complesso è del Pliocene medio e presenta ovunque i caratteri della trasgressione. Essa giace sia sulle arenarie messiniane sia sulle argille del Pliocene inferiore. La trasgressione è segnata da un orizzonte pressochè continuo, costituito da conglomerati o da arenarie. I conglomerati possono esser monogenici, ed allora gli elementi sono esclusivamente arenacei, oppure poligenici ad elementi calcarei e selciosi, provenienti dalle formazioni di facies umbro-marchigiana. Nel primo caso i conglomerati si sono formati sul posto, probabilmente a spese di falesie impostate sulla formazione della Laga; nel secondo deve esserci stato il contributo di apporti continentali, poichè la trasgressione non giace mai su formazioni più antiche del Messiniano. In alcuni punti possono mancare sia i conglomerati sia le arenarie, ma allora la trasgressione può essere riconosciuta per l'esistenza di una discordanza angolare fra le argille medio-plioceniche ed il sottostante membro superiore della Formazione della Laga, prevalentemente argilloso. Notizie più dettagliate sulla trasgressione medio-pliocenica dell'Ascolano possono trovarsi nel recentissimo studio di GIROTTI & PAROTTO (1969).

Il conglomerato trasgressivo può raggiungere spessori notevoli, fino a oltre 100 m, ma si riduce talvolta a zero in seguito a brusche eteropie con argille o termini arenacei. Superiormente la sedimentazione è prevalentemente argillosa. Gli strati, debolmente inclinati verso mare, passano al Pliocene superiore e quindi al Calabriano. I cambiamenti di età si determinano solo micropaleontologicamente, in quanto la sedimentazione è continua e non vi sono variazioni litologiche caratteristiche fra un piano e l'altro.

In mezzo alla grande estensione argillosa del Pliocene superiore-medio, risaltano tuttavia delle plaghe conglomeratiche, di cui alcune veramente considerevoli, come ad esempio le enormi bancate che formano il M. dell'Ascensione. Questa suggestiva montagna che, con i suoi 1110 metri di quota, domina da nord la città di Ascoli Piceno, costituisce uno fra i più alti affioramenti di Pliocene medio-superiore che si conoscano in Italia.

L'analisi micropaleontologica ha fornito le seguenti specie:

Cibicides bellincioni TAVANI & GIANNINI, *C. pseudoungerianus* CUSH., *Bolivina usensis* CONATO, *Bulimina marginata* D'ORB., *Karreriella heterostoma* (FORNASINI),

Robulus clerici (FORNASINI), *Globigerinoides obliquus* BOLLI, *Globorotalia crassaformis* (GALL. & WISS.), *G. crotonensis* CONATO & FOLLADOR, *G. inflata* (D'ORB.).

Lo spessore complessivo della serie va dai 1500 ai 2000 m.

14) Q_c^1 , Q_b^1 , Q_a^1 , Q_{ac}^1 : *Calabriano*

È stato già accennato che il limite Pliocene-Calabriano è solo paleontologico, mentre la litologia è identica per le due età e vi è continuità di sedimentazione. Il Quaternario marino inizia così, quasi ovunque, con argille o marne argillose (Q_a^1) ben stratificate, grigio-azzurrine o brune, piuttosto dure, alternate a livelli siltosi o sabbiosi. È stato possibile distinguere un termine inferiore del Calabriano per la presenza di:

Bolivina usensis CONATO, *Bulimina marginata* D'ORB., *Cassidulina sicula* SEGUENZA, *Virgulina tenuis* (SEGUENZA), *Globigerina pachyderma* (EHR.), *Globorotalia inflata* (D'ORB.).

e per l'assenza di *Hyalinea balthica* (SCHROETER), la quale comparirà più in alto nella serie. Delle lenti conglomeratiche (Q_{ac}^1) più o meno estese e potenti si intercalano nella successione argilloso-sabbiosa a diversi livelli. Su di esse sono in genere costruiti i centri abitati, come per esempio, Cossignano, Offida, Castorano, Spinetoli, ecc.

La serie argillosa del Calabriano inferiore passa lateralmente e verso l'alto ad una successione di sabbie gialle stratificate (Q_b^1), contenenti intercalazioni argillose più o meno sottili. In questa porzione più alta del Calabriano è presente *Hyalinea balthica* (SCHROETER) con la seguente associazione microfaunistica:

Bolivina catenensis SEGUENZA, *Bulimina fusiformis* WILL., *Cassidulina sicula* SEGUENZA, *Spiroplectamina wrighti* SILVESTRI A., *Globigerina pachyderma* (EHR.).

Il termine argilloso ora descritto passa lateralmente e verso l'alto a conglomerati poligenici (Q_c^1), con ciottoli perlopiù fortemente appiattiti e provenienti dalla retrostante serie arenacea messiniana e, subordinatamente, dalle formazioni calcaree appenniniche. Questi conglomerati e le sabbie gialle sono allineati lungo la costa e sostengono gli abitati di Ripatransone, Acquaviva, Monteprandone, Colonnella e Tortoreto.

Tutta la serie calabriana raggiunge uno spessore notevole, che si aggira sui 1000 m.

È opportuno fare qui una considerazione sugli affioramenti conglomeratici. La fascia conglomeratica della trasgressione medio-pleiocenica attraversa tutto il Foglio da NW a SE. Le intercalazioni nel Pliocene medio-superiore affiorano tutte nel IV quadrante. I conglomerati del Calabriano inferiore compaiono prevalentemente nel I quadrante, ove si trova anche la quasi totalità di quelli del Calabriano superiore. Fatta eccezione per la fascia della trasgressione medio-pleiocenica, gli orizzonti clastici grossolani si sono dunque depositi pressochè esclusivamente nella metà settentrionale del Foglio. Osservando la carta geologica, viene da pensare che la Montagna dei Fiori abbia funto da sbarramento al trasporto dei ciottoli, i quali sarebbero stati convogliati dall'idrografia plio-quadernaria verso il mare a nord di quella soglia naturale.

15) qa, q: *Sabbie e ghiaie di spiaggia.*

Una stretta spiaggia poggia discordante contro la serie calabriana incisa. Si tratta di una fascia olocenica (q), larga da 300 a 1500 metri circa, costituita da sabbie e ciottoli. Su di essa sono stati costruiti la ferrovia, la strada statale adriatica e le città di Grottammare, S. Benedetto del Tronto, Porto d'Ascoli, Martinsicuro, Alba Adriatica, Tortoreto Lido, Giulianova-Lido e Roseto degli Abruzzi.

La spiaggia attuale (qa) è rappresentata da un'esilissima striscia di sabbia e ciottoli.

B) FACIES CONTINENTALI

16) ds: *Conglomerati di disfacimento* (Pleistocene inferiore)

Con questa espressione si vuole indicare una coltre di copioso detrito, prodotto della degradazione delle masse conglomeratiche appartenenti al Pliocene medio-superiore: M. dell'Ascensione, Montalto delle Marche, Montedinove, Colle Cilestrino.

Si tratta di una copertura dallo spessore variabile dell'ordine di qualche decina di metri, deposta a quota comprese fra 200 e 750 metri. La massima

altitudine si riferisce alla fascia che cinge tutt'intorno il M. dell'Ascensione. La superficie di questo manto conglomeratico è spianata ed inclinata, con direzioni e pendenze subordinate all'elevazione del conglomerato d'origine e alla distanza da esso. Lo spianamento, secondo DEMANGEOT (1965 e prec.) è dovuto al ciclo erosivo Villafranchiano, che ha interessato tutta l'Italia centrale dal versante tirrenico a quello adriatico. Il risultato di tale ciclo erosivo è la cosiddetta *surface villafranchienne*, che avrebbe inciso qualsiasi formazione geologica anteriore al Villafranchiano. Nel nostro caso, la coltre di detrito spianata da detta superficie si sarebbe deposta senza trasporto, ai piedi delle masse aggredite, durante il ciclo erosivo stesso. DEMANGEOT fa arrivare la sua *surface villafranchienne* verso il mare fino alla quota 200 (riferita ai displuvi), cioè in pieno Calabriano, da lui ritenuto Pliocene. Questo fatto rimette in discussione l'età Villafranchiana della *surface* oppure la sua unitarietà. Data l'assenza di sedimenti siciliani nel Foglio, detta superficie, o una parte ad essa attribuita, dovrebbe rappresentare un ciclo erosivo post-calabriano.

17) t: *Travertini*

I travertini affiorano lungo il versante destro del F. Tronto e nella zona di Civitella del Tronto. Essi costituiscono il secondo grande complesso di sedimenti continentali del Quaternario. Venendo da occidente, lungo il fiume, s'incontra dapprima il giacimento di S. Caterina (presso ponte d'Arli) a circa 450 metri di quota; vi sono poi i giacimenti della zona di Rosara-M. Rosara, compresi fra i 300 ed i 500 metri circa di quota; infine quelli della area Colle S. Marco-M. Venarossa che si succedono da 400 a 1000 m circa di altitudine.

Questi travertini si sono depositi in masse, potenti alcune decine di metri ognuna, secondo terrazzi succedentisi da monte verso valle e legati alle diverse fasi di incisione del F. Tronto o del suo affluente T. Castellano: sotto ogni deposito di travertino si rinviene un letto conglomeratico fluviale. L'età dei diversi giacimenti varia, con la quota, dal Pleistocene inferiore all'Olocene.

Per maggiori ragguagli sulla genesi, sulla giacitura e cronologia dei travertini, si rimanda all'esauriente lavoro di BONI & COLACICCHI (1967).

Essi sono comunque legati a fasi di fuoriscita di acque termo-minerali in alvei fluviali. Un vistoso esempio attuale si può osservare alle terme di Acquasanta nel vicino Foglio 132 « Norcia ».

18) **a¹, a²**: *Conglomerati e sabbie fluviali terrazzati - terrazzi del 1° e 2° ordine*

I fiumi che sfociano nell'Adriatico (Aso, Tesino, Tronto, Vibrata, Salinello, Tordino) hanno in più riprese alluvionato copiosamente le loro valli, dando luogo ad una serie di terrazzi situati a varie quote. L'ordine più antico (a¹), che è naturalmente anche il più elevato, è limitato a piccoli affioramenti estremamente discontinui, generalmente mai saldati alle alluvioni dell'ordine immediatamente inferiore e situati ad altezza non inferiore a 100 m.

L'alluvione successiva (a²) è invece molto più conservata, specialmente lungo i fiumi meridionali del foglio. Bisogna però aggiungere che la parte più alta delle alluvioni del secondo ordine del F. Tordino, nella porzione orientale di questo, comprende una superficie morfologica impostata su una esile copertura sabbiosa, che assai probabilmente è riconducibile al primo ordine. Considerazioni cartografiche hanno indotto a non operare la suddivisione in questo caso.

19) **a³**: *Ghiaie fluviali recenti terrazzate - terrazzo di 3° ordine*

Le alluvioni terrazzate del 3° ordine sono quelle più diffuse arealmente. Esse poggiano generalmente contro i terrazzi dell'ordine precedente, ma non mancano i casi in cui esse vengono a toccare direttamente i sedimenti marini terziari e quaternari. Tali alluvioni affiorano con continuità lungo tutti i più importanti corsi d'acqua ad eccezione del F. Salinello, che scorre nelle sue alluvioni attuali. In verità questo fiume, nel suo tratto iniziale, taglia il terrazzo del 3° ordine; ma si tratta delle alluvioni deposte dal torrente Vibrata e non Salinello (vedi capitolo della Morfologia).

20) **a⁴**: *Alluvioni fluviali attuali*

Sono quelle in cui scorrono tutti i maggiori corsi d'acqua e comprendono anche il letto di piena, tuttora inondabile. Sono particolarmente sviluppate quelle del Fiumi Tronto e Tordino. In corrispondenza delle foci, queste

alluvioni tagliano le sabbie di spiaggia recenti e passano lateralmente alle sabbie e alle ghiaie delle spiagge attuali.

In questo modo le sabbie di spiaggia recenti (q) vengono ad inserirsi cronologicamente tra le a³ e le a⁴.

21) **dt, dtt**: *Detrito di falda incoerente e detrito di disfacimento dei travertini*

Il primo è particolarmente sviluppato sul versante orientale della Montagna dei Fiori. Un affioramento notevole compare anche sul versante occidentale al piede della Montagna di Campi. Il secondo è abbondante nelle zone dei travertini, specialmente presso Rosara e Colle S. Marco.

V — TETTONICA

Volendo considerare delle unità stratigrafico-strutturali, i Fogli 133-134 « Ascoli Piceno-Giulianova » si possono dividere in tre parti: area delle strutture di flysch, nucleo meso-cenozoico della Montagna dei Fiori, area della serie trasgressiva pliocenico-calabrianiana.

Le strutture del flysch occupano la metà sud-occidentale del Foglio Ascoli-Piceno. Esse interessano soprattutto la serie arenaceo-argillosa messiniana (Formazione della Laga) e, subordinatamente, il sottostante complesso langhiano-tortoniano (marne con « bisciaro », marne con « cerroigna », argille a pteropodi). Lungo il bordo occidentale del Foglio corre la gamba orientale, raddrizzata, di un'anticlinale affiorante nel contiguo F. 132 « Norcia » (anticlinale di Acquasanta). Essa costituisce altresì l'ala occidentale di una sinclinale asimmetrica, il cui nucleo, eroso fino ai gessi, che vi affiorano, è allineato in direzione pressochè meridiana, lungo la congiungente Palmiano-Valle Castellana. L'ala orientale di questa sinclinale immerge a occidente di 25 gradi in media e forma anche il tetto di una potente serie monoclinale che si sviluppa ad oriente, da Valle Castellana a M. Tignoso, e che interessa sia le arenarie torbiditiche messiniane sia la sottostante serie langhiano-tortoniana.

Questa monoclinale viene poi disturbata dalla tettonica legata al nucleo meso-cenozoico della Montagna dei Fiori. Ad ovest di Ascoli Piceno l'ala orientale della sinclinale suddetta costituisce invece l'inizio di una struttura periclinale, che ruota verso nord e nord-est; il suo andamento è messo in evidenza dal limite inferiore delle arenarie messiniane (valle del F. Tronto) e dai gessi di Vena Piccola (a nord-ovest di Ascoli Piceno). Tale disposizione periclinale degli strati riflette la struttura della Montagna dei Fiori, che verrà descritta più avanti. Ad est di questo rilievo, da Ascoli Piceno fino al limite

meridionale del Foglio, si può seguire una linea di disturbo tettonico, in seguito al quale le marne con « cerroigna » si accavallano sulle arenarie messiniane, spesso ripiegate e ribaltate. Prendendo i gessi come livello di riferimento, si può calcolare che il raccorciamento tettonico, con vergenza ad oriente, ha provocato in vari punti del suo fronte l'eliminazione di almeno 1000 m di arenarie. Le argille a pteropodi sono state completamente elise e non si sa di quanto lo siano state le marne con « bisciaro ». Questo fronte tettonico si segue anche nel sottostante Foglio Teramo e sembra esaurirsi solo contro le pendici settentrionali del Gran Sasso d'Italia (GIROTTI, 1968). A oriente della Montagna dei Fiori le arenarie messiniane risentono per lungo tratto del disturbo subito. Così, per esempio, fra Ascoli Piceno e Vena Grande è ben visibile una piega sinclinale asimmetrica con l'ala orientale coricata e quella occidentale più o meno fortemente ribaltata o raddrizzata; fra Poggio di Bretta e Valle Senzana, sotto alla trasgressione medio-pliocenica gli strati messiniani appaiono raddrizzati oppure variamente ripiegati o rovesciati (GIROTTI & PAROTTO, 1969).

In definitiva le serie clastiche mioceniche sono disposte secondo pieghe notevolmente lunghe e regolari (anticlinale di Acquasanta; sinclinale di Valle Castellana, sinclinale ad Est di Ascoli), intervallate da potenti monoclini, ed hanno subito un vistoso disturbo tettonico di raccorciamento.

Il nucleo mesozoico della Montagna dei Fiori emerge come un'isola dalla distesa dei sedimenti terziari. Esso è costituito dai terreni di tutta la serie umbro-marchigiana, dal massiccio alla scaglia.

Il suo bordo occidentale è percorso da una lunga faglia diretta, a forte rigetto, variamente smembrata da faglie trasversali, per la quale la serie mesozoica viene a diretto contatto col Miocene. Percorrendo le gole del F. Salinello si vede una magnifica sezione naturale della Montagna dei Fiori. Si può constatare come la serie meso-cenozoica, che va dal massiccio alle marne con « cerroigna », sia sbloccata da faglie subverticali o fortemente inclinate e sia sovrascorsa verso oriente, lungo un piano suborizzontale, sopra la scaglia cretacea e la successiva serie terziaria. Il piano di sovrascorimento si raccorda perfettamente e quindi si identifica con quello relativo alla linea tettonica precedentemente descritta, che intersecava le formazioni mioceniche.

La Montagna dei Fiori può considerarsi, in definitiva, come la culminazione di una piega anticlinale, coricata, col fianco inverso eliso e sovrascorsa verso est sul Miocene superiore.

La terza unità stratigrafico-strutturale è data dalla serie marina plioceno-quaternaria, che occupa ad oriente oltre la metà del Foglio. Si tratta di una successione continua, che va dal Pliocene medio al Calabriano, poggiante in trasgressione angolare sul Messiniano ripiegato, a nord del F. Tronto, e sul Pliocene inferiore, a sud. La serie è debolmente inclinata a est e a nord-est; essa sembra essere del tutto indisturbata, tranne che nella parte meridionale del Foglio (valle del F. Tordino), ove è ragionevole supporre l'esistenza di qualche frattura verticale con spostamento orizzontale. Da notare infine la differenza di quota fra il Pliocene medio-superiore a sud del Foglio e quello a nord che raggiunge i 1100 metri col Monte dell'Ascensione.

VI — MORFOLOGIA

I Fogli Ascoli Piceno-Giulianova sono occupati dal Mare Adriatico nella loro porzione orientale. La morfologia di questa regione è condizionata dalla sua presenza e dai sedimenti che esso ha depositato nel Pliocene e nel Quaternario.

Fascia costiera

La spiaggia è limitata ad una stretta fascia, comprendente le sabbie attuali e recenti, larga al massimo un chilometro e mezzo in corrispondenza della foce del F. Tronto. Essa termina abbastanza bruscamente contro il piede dei rilievi argilloso-conglomeratici del Calabriano; la sua quota arriva in media a 10 m sul livello del mare.

Fascia argillosa

Andando verso occidente, si incontra la larga fascia, essenzialmente argillosa, plio-quaternaria (« marne subappennine » *Auct.*) che si estende fino all'allineamento Monte Falcone Appennino-Maltignano-Teramo, per poggiare contro i terreni argilloso-arenacci ed arenacci miocenici. Il contatto è messo in evidenza sia dallo stacco morfologico, che segna il limite fra due paesaggi diversi, sia dalla quasi costante presenza dei banconi conglomeratici medio-pliocenici.

Questa ampia zona degrada dolcemente da monte verso mare, scendendo da quote che si aggirano sui 300 m ad altitudini di 50-100 metri in prossimità della sottile spiaggia. Ma nell'angolo nord-occidentale del Foglio, ove il limite mio pliocene piega decisamente in direzione NW-SE, i terreni raggiungono quote ben più alte, culminando ai 1100 metri del M. dell'Ascensione e tenendosi su un'altezza media di circa 700 metri (M. Falcone Appen-

nino, Force). L'intero bordo settentrionale del Foglio risulta essere d'altronde assai elevato fino a Ripatransone (608 m), dopo di che il profilo altimetrico degrada rapidamente fino ad affacciarsi sul mare con una falesia.

I fiumi Tronto, Vibrata e Salinello, Tordino, che tagliano tali terreni argillosi con decorso est-ovest, individuano una serie di linee di displuvio, in posizione asimmetrica rispetto alle valli che esse separano. Siamo cioè in presenza di valli fortemente asimmetriche: il versante meridionale è generalmente scosceso, mentre quello settentrionale ha il pendio assai meno inclinato. Per esempio nella valle del Tronto, all'altezza di Ponte di Ancarano (62 m s.l.m.), la distanza dell'alveo dal displuvio meridionale, che passa per Ancarano a quota 293, è di 2,5 km; la distanza dal displuvio settentrionale, che passa a nord di Offida a quota 292, è di circa 10 km. Questa forte dissimetria è rispecchiata dalla distribuzione delle diverse fasi alluvionali, presenti per la maggior parte lungo il bordo settentrionale degli alvei. Si vedano a tale proposito i fiumi Tronto, Vibrata (corso inferiore), Tordino. CASTIGLIONI (1933-1935), LIPPARINI (1939), VILLA (1947) hanno studiato in dettaglio i problemi morfologici legati a quelle situazioni. In questa sede si vuole mettere in risalto il possibile legame tra movimenti tettonici e asimmetrie morfologiche. Si osserva anzitutto come tutti i fiumi, escluso il Salinello, di genesi più recente (SACCO, 1930), abbiano un deciso andamento perpendicolare alla linea di spiaggia. Questo fatto si può attribuire ad una originaria uniformità del pendio topografico da monte verso mare, senza notevoli dislivelli procedendo da nord a sud. Il ripetuto e continuo spostamento a destra degli alvei, con fenomeni attuali di erosione e scalzamento alla base del versante destro, indicherebbe un successivo più rapido sollevamento della zona settentrionale rispetto alla meridionale, rispecchiato dalla suaccennata distribuzione altimetrica dei terreni plio-quadernari. Il fiume Tesino è invece quasi privo di alluvioni ed è incassato in una valle relativamente simmetrica; ma esso nasce e scorre nelle zone più elevate.

Si conoscono diversi fenomeni di cattura fluviale, il più noto dei quali è quello della Vibrata ad opera del Salinello (SACCO, 1930).

I numerosissimi affluenti dei fiumi principali disegnano un fitto reticolo idrografico che conferisce alla fascia argillosa il tipico aspetto collinare calanchivo; ad esso si alternano localmente rilievi a morfologia meno dolce lad-

dove, al tetto delle argille, affiorano piastroni o lenti conglomeratici e arenacei, che hanno favorito gli insediamenti umani. La morfologia calanchiva è naturalmente accompagnata da intensa attività erosiva e franosa, comprendente fenomeni di *creeping*, frane di smottamento e frane di crollo per scalzamento. Queste ultime sono localizzate alla base dei rilievi arenaceo-conglomeratici, poggianti sulle argille. Studi e ricerche approfondite sui fenomeni calanchivi e franosi e sui possibili rimedi sono stati eseguiti, fra gli altri, da TOZZI CONDIVI (1935) e da MODENA (1959).

Zona arenacea e argilloso-arenacea

A occidente del limite inferiore del Pliocene si entra nell'area dei sedimenti miocenici, dai quali emerge il nucleo mesozoico calcareo-marnoso della Montagna dei Fiori. Il paesaggio, collinare, si differenzia tuttavia da quello della precedente zona. I rilievi sono infatti più tormentati, le quote medie sono più alte, le valli sono più incassate, i fiumi erodono, le pendenze sono assai più ripide. La stratificazione in potenti e compatte bancate arenacee influenza decisamente l'evoluzione dei pendii. L'andamento altimetrico delle serie mioceniche è condizionato da una parte dalla struttura mesozoica della Montagna dei Fiori, dall'altra dall'anticlinale di Acquasanta, affiorante nel contiguo Foglio 132 «Norcia», ove le arenarie messiniane raggiungono le massime quote col Pizzo di Sevo (m 2422).

Dai rilievi miocenici spiccano assai nettamente i livelli a gessi e arenarie gessose, molto compatti e resistenti, intercalati nella serie torbida messiniana. Essi emergono come balze alte 10-20 m, ripidissime e subverticali a reggipoggio, e costituiscono talora un allineamento continuo, su un fronte di qualche chilometro (zona di Vena Piccola).

La fascia messiniana sommitale, prevalentemente argillosa, presenta un carattere intermedio tra questa e la precedente zona delle argille plio-quadernarie. I rilievi sono meno incisi; si riconoscono fenomeni franosi quali *creeping* e smottamenti e vi è una assai moderata formazione calanchiva.

La serie miocenica sottostante al Messiniano, prevalentemente marnoso-argillosa, pur potendo raggiungere quote superiori ai 1000 m, presenta una morfologia meno aspra rispetto alle arenarie, lungo una fascia che circonda la Montagna dei Fiori.

Il corso dei fiumi che attraversano questa zona è condizionato dalle linee strutturali. Il F. Tronto è costretto ad aggirare a nord la terminazione periclinale della Montagna dei Fiori; il suo letto si è inoltre spostato, proprio in questa zona, verso nord-ovest testimoniando un lento e continuo sollevamento della Montagna dei Fiori (BONI & COLACICCHI, 1967). Il Torrente Castellano ha impostato il suo corso lungo il nucleo della sinclinale di Valle Castellana, come anche il T. Fluvione, ma con andamento opposto.

Montagna dei Fiori

Dal mantello clastico-terrigeno cenozoico si eleva il gruppo calcareo mesozoico della Montagna dei Fiori, diviso in due dal T. Salinello: la parte settentrionale è la Montagna dei Fiori propriamente detta e culmina nel M. Girella (m 1814), mentre la parte meridionale forma la Montagna di Campi che culmina nel M. Foltrone (m 1718).

L'andamento asimmetrico di questo rilievo riflette ancora una volta la struttura. Infatti sul versante occidentale, dove affiora per faglia la serie monoclinale a reggipoggio, le forme sono aspre e dirupate, mentre il versante orientale degrada regolarmente secondo il pendio determinato dalla disposizione a franapoggio della scaglia rossa. Il T. Salinello ha inciso assai profondamente la struttura, tagliandola da ovest ad est e dando luogo a strette gole.

Sui calcari mesozoici è impostata una certa attività carsica, testimoniata da alcune grotte (per esempio Grotta S. Angelo) e inghiottitoi.

Un ultimo elemento tipico del paesaggio della Montagna dei Fiori è dato dai depositi travertinosi che formano piastroni cuneiformi, con pareti a picco, isolati o disposti a gradinata. Essi danno luogo a imponenti frane di crollo per erosione alla base. È ben evidente, tra le altre, quella che giunge sulla strada statale Salaria, ai piedi di M. Rosara.

VII — GEOLOGIA APPLICATA

Materiali da costruzione

Molte formazioni possono fornire, anche se solo per usi locali, materiale da costruzione. Alcuni, come il travertino hanno raggiunto una importanza notevole con il sorgere di diverse cave e stabilimenti a livello industriale.

Travertini: costituiscono la maggiore risorsa estrattiva della zona. Erano utilizzati fin dal medio evo ed anche prima, come è dimostrato dal centro storico di Ascoli Piceno, costruito quasi esclusivamente con tale pietra. Gli affioramenti più estesi e più sfruttati sono quelli di Civitella del Tronto, Rosara e Colle S. Marco, ove possono raggiungere spessori di 100 metri. Il colore varia da bianco a giallo-paglierino a bruno. La compattezza e la tessitura sono variabili, fornendo così un'ampia gamma qualitativa di materiali. Per ulteriori notizie sulla giacitura, genesi ed uso del travertino si rimanda al già citato lavoro di BONI & COLACICCHI (1967).

Calcari delle strutture mesozoiche: vengono utilizzati perlopiù come come pietra da calce e per l'edilizia strettamente locale.

Calcari «cerroga» miocenici: sono usati anch'essi per costruzioni locali e, anticamente, anche per pavimentazione stradale.

Arenarie mioceniche: Le varietà più compatte sono utilizzate in edilizia.

Arenarie gessose e gessi miocenici: numerose cave erano aperte nel livello a gessi fino a pochi decenni fa. Il materiale veniva utilizzato sia per il reperimento di pietre da costruzione (arenarie gessose) e ornamentali (gessi) sia per la produzione di gesso da stucchi.

Argille plioceniche e quaternarie: vengono estratte soprattutto per la produzione di laterizi, subordinatamente per la fabbricazione di vasellame. Vengono scavati giacimenti con una certa componente siltosa e privi di macrofossili, onde ottenere laterizi rispondenti alle norme relative a costruzioni in zone sismiche (per esempio, Pliocene di S. Onofrio).

Ghiaie e sabbie: giacimenti ampiamente sfruttati sono forniti dalle fasce alluvionali, specialmente quelle dei terrazzi più bassi o addirittura dell'alveo. Le ghiaie servono essenzialmente per calcestruzzi, mentre le sabbie vengono impiegate per ottenere le malte.

Idrocarburi: si conoscono da tempo indizi di idrocarburi, come marne bituminose ed impregnazione nelle arenarie del Miocene superiore. Vi furono condotti studi per un eventuale sfruttamento (LOTTI, 1926; PORRO, 1926; BONARELLI, 1929-30; SELLI, 1952 b), ma non si hanno finora notizie sull'esistenza di giacimenti utilizzabili.

Carboni fossili: sono note intercalazioni di banchi di lignite nelle arenarie messiniane, ma non sono mai stati rinvenuti giacimenti sfruttabili.

Sorgenti: Numerose sono le situazioni geologiche favorevoli alla fuoriuscita di sorgenti, ma si tratta perlopiù di manifestazioni alquanto scarse, talora effimere, a causa del limitato volume delle possibili rocce serbatoio. Un primo gruppo di sorgenti, quasi tutte catturate, fa capo al nucleo mesozoico della Montagna dei Fiori. In questo caso il maggior numero di emergenze avviene ai piedi dell'ampia fascia di detrito di falda, poggiato sul versante orientale della struttura. Un secondo gruppo di limitate sorgenti, anch'esse catturate, si trova alla base dei piastroni travertinosi di Colle S. Marco.

Un terzo gruppo di sorgenti è associato ai depositi conglomeratici e sabbiosi del Pliocene e del Quaternario e ai loro mantelli detritici pleistocenici, poggiati sulle argille plioceniche o calabriane. L'esempio più vistoso è fornito dal Monte dell'Ascensione, al cui piede sgorgano numerose sorgenti catturate, che riforniscono i comuni circostanti, Ascoli Piceno compreso.

Infine hanno una certa importanza le falde di subalveo dei numerosi fiumi abbondantemente alluvionati.

Sorgenti minerali: sono note da molto tempo alcune manifestazioni di sorgenti minerali, perlopiù di limitatissima importanza. Si tratta di sorgenti solfuree, come per esempio quelle di Pascellata e Riodilana, poco a sud di Valle Castellana, e di Civitella del Tronto. Queste sorgenti vengono considerate geneticamente collegate con le manifestazioni di idrocarburi oppure con fratture profonde che avrebbero permesso la risalita di acque mineralizzate, come quelle associate alle formazioni travertinose locali (BONI & COLACICCHI, 1967).

Vulcanelli di fango: nelle argille plioceniche dei dintorni di Rotella si rinvengono alcuni edifici conici di argilla, detti vulcanelli di fango, legati a sorgenti con acqua salsa, gorgoglianti per emissione di sostanze gassose.

Energia idroelettrica: corsi d'acqua in fase giovanile, con valli incassate, scavate in terreni con numerosi livelli impermeabili, offrono condizioni geologiche favorevoli alla impostazione di bacini idroelettrici. Un bell'esempio è fornito dalla Valle del Torrente Castellano, sbarrata all'altezza di M. dei Cani. La soglia è costruita sulle torbiditi della formazione della Laga.

Manoscritto presentato il: 17 Febbraio 1969.

Ultime bozze restituite il: 25 Settembre 1969.

VIII — RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

(Il seguente elenco non è una bibliografia completa. L'autore riporta soltanto le opere servite alla stesura delle presenti « Note Illustrative », cioè le opere effettivamente consultate o quelle di cui conosce indirettamente l'argomento. Per ulteriori notizie si veda LIPPI BONCambi C. (1963), *Bibliografia geologica delle Marche*).

- ALBERTI A. (1951a), *Osservazioni sul Miocene medio e superiore nell'Appennino centrale*. « Boll. Serv. geol. d'It. », 72 (1950): 101-109, 2 tav., Roma.
- ALBERTI A. (1951b), *Sulla campagna geologica Maggio-Giugno 1950*, F. 139 (*l'Aquila*). « Boll. Serv. geol. d'It. », 72 (1950): 227-228, Roma.
- AMARY A. (1846), *Cenni sulla geologia del Teramano negli Abruzzi*. « Atti 7^a Riunione d. Scienziati ital., tenuta in Napoli dal 20 di Sett. a' 5 di Ott. 1845 », Parte 2^a, 1154-1156, Napoli.
- AMARY A. (1854), *Storia naturale inorganica della provincia teramana*. 149 p., 4 tav., Tip. Aternina, Aquila.
- BEHRMANN R. B. (1936), *Die Faltenbögen des Apennins und ihre paläogeographische Entwicklung*. « Abh. Ges. Wissensch. zu Göttingen », Math. Phys. Kl., III Folge, 15: IV + 125 p., 45 fig., 10 tav., Göttingen.
- BERNARDINI F. (1969), *Studio sedimentologico della formazione alto-miocenica ascolana*. « Atti Acc. Gioenia Sci. nat. in Catania », in corso di stampa.
- BERNOULLI D. (1967), *Probleme der Sedimentation im Jura Westgriechenlands und des zentralen Apennin*. « Verhandl. naturf. Ges. Basel », 78 (1): 35-54, 9 fig., Basel.
- BONARELLI G. (1899), *Escursioni della Società geologica italiana nei dintorni di Ascoli Piceno*. « Boll. Soc. geol. it. », 18 (Rendiconti): I.VIII-LXVII, 1 fig., 1 carta geol. con sez., Roma.
- BONARELLI G. (1929-1930), *Le regioni petrolifere italiane*. « La Miniera italiana », 11 (1929): 1-5; 1 (1930): 1-7, 1 fig.; 3 (1930): 1-7 (estratti), Roma.
- BONARELLI G. (1941), *Discordanze tra Miocene e Pliocene nell'Appennino settentrionale*. « Boll. Soc. geol. it. », 60: LXXVII-LXXX, 2 fig., Roma.
- BONI C. & COLACICCHI R. (1967), *I travertini della valle del Tronto. Giacitura, genesi e cronologia*. « Mem. Soc. geol. it. », 5 (1966): 315-339, 16 fig., 2 carte geol., Pisa.

- BREST E. (1911a), *Alcune località fossilifere nei pressi di S. Benedetto del Tronto*. « Atti Soc. it. Sci. nat. e Mus. civ. St. nat. in Milano », 50: 95-98, Pavia.
- BREST E. (1911b), *Corallari fossili di Angarano presso Ascoli Piceno*. « Atti Soc. it. Sci. nat. e Mus. civ. St. nat. in Milano », 50: 365-366, Pavia.
- CACCIAMALI G. B. (1892), *Geologia della provincia di Teramo*. Mon. Prov. Teramo, vol. 1, Teramo (non vidi).
- CAPEDER G. (1907), *Sulla esistenza di una componente orizzontale nei movimenti di emersione delle coste picene sull'Adriatico*. « Boll. Soc. geol. it. », 26: 188-228, 3 fig., Roma.
- CARLONI G. C., CATI F. & BORSETTI A. M. (1968), *Stratigrafia del Miocene marchigiano in facies di « Schlier »*. « Giorn. Geol. », Ser. 2ª, 35 (1967): 341-368, 1 fig., 2 tab., tav. 8-10 Bologna.
- CASTIGLIONI B. (1933a), *Valli sovralluvionate e deviazioni fluviali in Abruzzo e Piceno*. « Boll. r. Soc. geogr. it. », Ser. 6ª, 10: 642-660, 3 tav., Roma.
- CASTIGLIONI B. (1933b), *Problemi morfologici del basso Abruzzo*. « Atti Acc. veneto-trent. », 24: 8 p. (estratto), Padova.
- CASTIGLIONI B. (1935), *Ricerche morfologiche nei terreni pliocenici dell'Italia centrale*. « Pubbl. Ist. Geogr. r. Univ. Roma », Ser. A, 4: 160 p., 30 fig., 8 tav., Padova.
- CERETTI E. (1964), *L'attuale stato delle conoscenze sulla geologia marchigiana*. « Mem. Soc. geol. it. », 4 (1): 483-522, 1 tav., Bologna.
- COLACICCHI R. (1959), *Osservazioni stratigrafiche sul Miocene del confine marchigiano-abruzzese*. « Boll. Soc. geol. it. », 77 (1958): 59-69, 1 col. strat., 2 fig., Roma.
- COLACICCHI R. & PIALLI G. (1967), *Dati a conferma di una lacuna dovuta ad emersione nel Giurese del Monte Cucco (Appennino umbro)*. « Boll. Soc. geol. it. », 86: 180-192, 4 fig., Roma.
- COLLENGO (DI) G. (1845), *Esquisse géologique de l'Italie*. « Bull. Soc. géol. de France », 2 (1844-1845), 2ª Sér.: 364-366, Paris.
- CRESCENTI U. (1966), *Sulla biostratigrafia del Miocene affiorante al confine marchigiano-abruzzese*. « Geol. Rom. », 5: 1-54, 9 fig., 4 tab., 2 tav. Roma.
- DEMANGEOT J. (1950), *Osservazioni geologiche sui dintorni di Pietracamela (Abruzzo teramano)*. « Suppl. a la Ric. scient. (Contr. Sci. geol.) », 20: 84-86, 1 schema geol., Spoleto.
- DEMANGEOT J. (1952a), *L'arc abruzzais externe. Étude tectonique*. « Suppl. a la Ric. scient. (Contr. Sci. geol.) », 22: 43-78, 12 fig., Spoleto.
- DEMANGEOT J. (1952b), *Les applanissements villafranchiens de l'Apennin central*. « Suppl. a la Ric. scient. (Contr. Sci. geol.) », 22: 96-105, 5 fig., Spoleto.
- DEMANGEOT J. (1952c), *Sur la continuité de la surface villafranchienne du Tibre à l'Adriatique*. « Rend. Acc. naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. e nat., Ser. 8ª, 12: 175-178, Roma.
- DEMANGEOT J. (1953), *La struttura della regione della Laga (Abruzzi)*. « Rend. Acc. naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. e nat., Ser. 8ª, 14 (1): 127-130, 1 fig., Roma.
- DEMANGEOT J. (1965), *Géomorphologie des Abruzzes adriatiques*. Ed. Centre. nat. Rech. scient., 403 p., 83 fig., 68 tab., 64 fig. f. t., 1 carta tett., Paris.
- DE STEFANI C. (1901), *Il Miocene nell'Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco*. « Atti Soc. tosc. Sci. nat. (Proc. verb.) », 12: 56-60, Pisa.
- FARINACCI A. (1964), *Microrganismi dei calcari « maiolica » e « scaglia » osservati al microscopio elettronico (Nannocoini e Coccolithophoridi)*. « Boll. Soc. palcont. it. », 3 (2): 172-181, 1 fig., tav. 29-32, Modena.
- FARINACCI A. (1967), *La serie giurassico-neocomiana di Monte Lacerone (Sabina). Nuove vedute sull'interpretazione paleogeografica delle aree di facies umbro-marchigiana*. « Geol. Rom. », 6: 421-480, 21 fig., 11 tav., Roma.
- FOLLADOR U. (1967), *Il Pliocene ed il Pleistocene dell'Italia centro-meridionale, versante adriatico. Biostratigrafia*. « Boll. Soc. geol. it. », 86: 565-584, 2 fig., 1 tab., Roma.
- GIANNINI E. (1960), *Osservazioni geologiche sulla Montagna dei Fiori*. « Boll. Soc. geol. it. », 79 (2): 183-206, 4 fig., 1 tav. prof. geol., Pisa.
- GIROTTI O. (1968), *Note sulla stratigrafia e sulla tettonica delle formazioni mioceniche dell'Ascolano*. « Rend. Acc. naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. e nat., Ser. 8ª, 44: 827-832, 2 fig., 2 tav., Roma.
- GIROTTI O. & PAROTTO M. (1969), *Mio-Pliocene di Ascoli Piceno*. « Atti Acc. Gioenia Sci. nat. in Catania », Ser. 6ª, Suppl. Sci. geol., in corso di stampa, Catania.
- LIPPARINI T. (1939), *I terrazzi fluviali delle Marche*. « Giorn. Geol., Ann. r. Mus. geol. di Bologna », Ser. 2ª, 13 (1938): 5-22, 7 fig., 1 tab., Bologna.
- LIPPI BONCAMBI C. (1960), *Lineamenti geomorfologici dell'Appennino centro-meridionale*. « L'Universo », 40 (4): 639-660, 7 fig., 1 carta, Firenze.
- LIPPI BONCAMBI C. (1963), *Bibliografia geologica d'Italia, Vol. 13, Le Marche*, XV + 102 p., 2 fig., Napoli.
- MARTELLI A. (1909), *Note geologiche e paleontologiche sui travertini di Ascoli Piceno*. « Riv. it. Paleont. », 14 (1908): 97-102, Catania.
- MASCARINI A. (1875), *Ritrovamenti di selci lavorate nella provincia di Ascoli Piceno*. « Bull. Paletn. it. », 1 (2): 19-21, Parma (non vidi).
- MASCARINI A. (1879), *Le argille marnose azzurre di Grottammare ed i fossili che vi si rinvennero*. Tip. Cesari, Ascoli Piceno (non vidi).
- MASCARINI A. (1880), *Su di alcuni fossili terziari di Monte Falcone Appennino nella provincia di Ascoli Piceno*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 11: 357-367, Roma.
- MASCARINI A. (1882), *Lapis tiburtina apud Assulum*. « Riv. scient. e industr. », 14, Firenze (non vidi).
- MASCARINI A. (1884), *Nuovi appunti di paleontologia marchigiana*. « Riv. scient. e industr. », 16: 8 p. (estratto), Firenze.
- MASCARINI A. (1888), *Le piante fossili del travertino ascolano*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 19: 90-102, Roma.

- MENEIGHINI G. (1867-1881), *Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central*. « Paleontologia lombarda », Milano (non vidi).
- MODENA Z. (1959), *Un decennio di esperienze nei calanchi dell'Ascolano*. « Monti e Boschi », 11: 557-564, 4 fig., Milano.
- MODERNI P. (1895), *Osservazioni geologiche fatte nell'Abruzzo teramano durante l'anno 1894*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 26: 446-458, tav. 7, Roma.
- MODERNI P. (1898), *Osservazioni geologiche fatte al confine dell'Abruzzo teramano con la Provincia di Ascoli Piceno nel 1896*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 29: 82-92, 1 fig., Roma.
- MODERNI P. (1899), *Osservazioni geologiche fatte nell'Umbria e nel Piceno durante gli anni 1897 e 1898, con appendice sul terremoto di Rieti*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 30: 244-268, 6 fig., Roma.
- MODERNI P. (1900), *Osservazioni fatte nel 1899 al piede orientale della catena dei Sibillini*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 31: 181-188, Roma.
- MODERNI P. (1904), *Osservazioni fatte alle falde dell'Appennino fra il Potenza e l'Esino (Marche)*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 35: 247-252, Roma.
- ORSINI A. & SPADA LAVINI A. (1845a), *Spaccato geologico dalle foci del Tronto alla catena della Sibilla*. Comunicazione verbalizzata in « Atti 6^a Riunione d. Scienziati it. tenuta in Milano nel Settembre 1844 », 571-572, Milano.
- ORSINI A. & SPADA LAVINI A. (1845b), *Note sur la constitution géologique de l'Italie centrale*. « Bull. Soc. géol. de France », 2^e Sér., 2 (1844-1845): 408-414, Pl. 11, fig. 1-2, Paris.
- ORSINI A. & SPADA LAVINI A. (1855), *Quelques observations géologiques sur les Apennins de l'Italie centrale*. « Bull. Soc. géol. de France », 2^e Sér., 12: 1202-1230, 2 fig., 2 tab., Pl. 32, Paris.
- ORTOLANI M. & ALFIERI N. (1947), *Deviazioni di fiumi piceni in epoca storica*. « Riv. geogr. it. », 44 (1): 2-16, 2 fig., Firenze.
- PILLA L. (1840), *Memoria che serve d'illustrazione a due spaccati geologici degli Appennini, presi nelle due estremità settentrionale e meridionale del Regno di Napoli*. « Atti 1^a Riunione d. Scienz. ital. tenuta in Pisa nell'Ottobre del 1839 », 2^a ediz., Nistri, Pisa.
- PRINCIPI P. (1924), *Studio geologico dei terreni ad est della catena del Catria*. « Boll. Sog. geol. it. », 42 (1923): 37-47, 1 fig., Roma.
- PRINCIPI P. (1930), *Osservazioni geologiche e morfologiche sulla valle del Pescara (Abruzzi)*. « L'Universo », 11: 24 p. (estratto), 10 fig., 2 sez. geol., Firenze.
- PUCCI A. (1956), *Ostracodi pleistocenici della valle del Tronto*. « Giorn. Geol. », 25 (1953): 163-172, 3 fig., 1 tav., Bologna.
- REGIO UFFICIO GEOLOGICO (1930), *Carta geologica d'Italia al 100.000, F. 133-134 « Ascoli Piceno — Giulianova »*, Roma.
- RENZ O. (1932), *Osservazioni stratigrafiche nella scaglia cinerea dell'Appennino umbro-marchigiano*. « Giorn. Geol. », Ser. 2^a, 7: 139-143, Bologna.

- RENZ O. (1933), *Il Terzario umbro-marchigiano e dell'Abruzzo settentrionale*. « Giorn. Geol. », Ser. 2^a, 8: 97-110, 1 tav., Bologna.
- RENZ O. (1936), *Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchung der Scaglia (obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin*. « Ecl. geol. helv. », 29: 1-135, 14 Fig., 15 Taf., Basel.
- RUGGIERI G. (1950), *Tracce di trasgressioni medioplioceniche nell'Appennino romagnolo*. « Boll. Soc. geol. it. », 69: 65-68, 1 fig., Roma.
- RUGGIERI G. (1961), *Alcune zone biostratigrafiche del Pliocene e Pleistocene italiano*. « Riv. it. Paleont. e Strat. », 67 (4): 405-417, 1 fig., Milano.
- RUGGIERI G. & SELLI R. (1949), *Il Pliocene ed il Postpliocene in Emilia*. « Giorn. Geol. », 20 (1948): 1-14, Bologna.
- SACCO F. (1899), *Sull'età di alcuni terreni terziari dell'Appennino*. « Atti reale Acc. Sci. di Torino », 35, Torino (non vidi).
- SACCO F. (1904-1905), *L'Appennino settentrionale e centrale. Studio geologico sintetico*. 168 + 220 + 8 + 16 p., 104 fig. in 5 tav. f. t., 1 carta geo-tett., Torino.
- SACCO F. (1906), *La questione eo-miocenica dell'Appennino*. « Boll. Soc. geol. it. », 25 (1): 65-127, Roma.
- SACCO F. (1907), *Gli Abruzzi*. « Boll. Soc. geol. it. », 26: 377-460, 1 carta tett., 1 carta geol., Roma.
- SACCO F. (1930), *La captazione della Vibrata dal Salinello*. « L'Universo », 11 (9): 4 p. (estratto), 1 carta, Firenze.
- SACCO F. (1931), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Fogli di Ascoli Piceno e Giulianova*. 39 p., 10 fig., 1 tav. sez., Libreria Provv. Stato, Roma.
- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (1899), *Resoconto dell'adunanza estiva tenuta dalla Società geologica italiana in Ascoli Piceno nel Settembre 1899*. « Boll. Soc. geol. it. », 18 (Rendiconti): XXV-LVIII, Roma.
- SCARSELLA F. (1934a), *Osservazioni sui terreni marnoso-arenacei miocenici, compresi nel F. 132 (Norcia) della Carta Geologica d'Italia*. « Boll. r. Uff. geol. d'It. », 59 (4): 1-23, 5 fig., Roma.
- SCARSELLA F. (1934b), *Di una nuova specie di pteropodo nel Miocene appenninico*. « Boll. Soc. geol. it. », 53: 177-182, tav. 13, Roma.
- SEGRE A. G. (1948), *L'anticlinale della Laga e la tettonica del confine marchigiano-abruzzese*. « La Ric. scient. », 18 (3-4): 406-414, 5 fig., Roma.
- SELLI R. (1951), *I caratteri geologici della regione marchigiana*. « Giorn. Geol. », 21 (1949): 99-125, tav. 3, Bologna.
- SELLI R. (1952a), *Su un livello guida nel Messiniano romagnolo-marchigiano*. « Atti 7^o Conv. naz. Metano e Petrolio in Taormina », 195-198, 1 carta strutt., Palermo.
- SELLI R. (1952b), *La geologia marchigiana nei riguardi degli idrocarburi*. « Atti 7^o Conv. naz. Metano e Petrolio in Taormina », 199-206, Palermo.
- SELLI R. (1954), *Il bacino del Metauro*. « Giorn. Geol. », 24 (2): 1-214, 4 fig., tav. 1-13, Bologna.

- SELLI R. (1960), *Il Messiniano MAYER-EYMAR 1867. Proposta di un neo-stratotipo*. « Giorn. Geol. », 28 (1958-1959): 1-33, 2 fig., Bologna.
- SIGNORINI R. (1948), *Trasgressioni post-mioceniche sul bordo esterno dell'Appennino*. « Boll. Soc. geol. it. », 66 (1947): 8-13, Roma.
- SORRENTINO S. (1933), *Tettonica della Montagna dei Fiori e rapporti col piegamento terziario. Anticlinale di Acquasanta*. « Atti Acc. naz. Lincei », Ser. 6^a (Rendiconti), 17: 318-324, 2 fig., Roma.
- SORRENTINO S. (1934), « *Alcune considerazioni sui terreni del versante adriatico fra i fiumi Potenza e Pescara*. « Boll. Soc. geol. it. », 53: 263-284, Roma.
- SORRENTINO S. (1942), *Geologia della formazione gessoso-solfifera adriatica in rapporto alla genesi ed alla migrazione geo-chimica dello zolfo. Dal M. Falterona alla Majella*. « Boll. Soc. Nat. in Napoli », 52: 89-97, Napoli.
- STAUB R. (1933), *Zur tektonischen Analyse des Apennins*. « Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich », 78: 127-151, Zürich.
- TEICHMUELLER R. (1932), *Über das Vorland des Apennin*. « Nachr. v. d. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen », math. - phys. Kl., Fachgr. 4 (Geol. u. Min.), 17:8 - 52, 15 Abb., Göttingen.
- TERRENZI G. (1881), *Sui dintorni di Grottammare. Nota geologica*. 28 p., Tip. Umbro-Sabina, Narni.
- TOZZI CONDIVI N. (1935), *Il calanco e la sua bonifica nella provincia di Ascoli Piceno*. « Alpe » (T. C. I.), 12: 256-266, Milano.
- TRABUCCO G. (1901), *Il carattere paleontologico nella cronologia del Miocene dell'Appennino*. « Atti Soc. tosc. Sci. nat. (Proc. verb.) », 12: 149-152, Pisa.
- VENZO G. A. (1954), *Il Miocene a facies marchigiana dell'Urbinate occidentale. Stratigrafia, Tettonica, Paleogeografia*. « Atti Soc. tosc. Sci. nat. (Memorie) », Ser. A, 61: 129-149, 4 fig., 1 tav., Pisa.
- VILLA G. M. (1942), *Nuove ricerche sui terrazzi fluviali delle Marche*. « Giorn. Geol. », Ser. 2^a, 16: 5-73, 25 fig., Bologna.
- VIOLA C. (1893), *Appunti geologici ed idrologici sui dintorni di Teramo*. « Boll. r. Com. geol. d'It. », 24: 221-228, tav. 6, Roma.