

VINCENZO COTECCHIA e ANNA CANITANO

**SULL’AFFIORAMENTO DELLE
«PIETRE NERE» AL LAGO DI LESINA**

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana*
Vol. LXXIII - 1954

SULL'AFFIORAMENTO DELLE « PIETRE NERE » AL LAGO DI LESINA (*)

dei soci VINCENZO COTECCHIA e ANNA CANITANO

1. — Alla estremità settentrionale della tozza penisola del Gargano, ad Ovest del Lago di Lesina, tra le alluvioni recenti che ricoprono tutta la zona, emergono, per breve tratto, alcune rocce di colore scuro, a causa delle quali, fin dai tempi remoti, fu dato alla località il caratteristico nome di « Punta delle Pietre nere ».

Il problema della determinazione petrografica e dell'assegnazione stratigrafica di questo affioramento fu per la prima volta, nel 1840, scientificamente impostato da Leopoldo Pilla (1), che notò come quelle rocce « per tutti i loro caratteri addimostrano che non fanno parte del sistema geologico del Gargano, ma appartengono a terreni di più antica origine » e ritenne il calcare nero « la più importante specie di marmo che sia non pure nel Gargano, ma forse in tutto il Regno, come quello che più si avvicina al prezioso marmo dimandato nero antico ».

Sul medesimo argomento tornarono di poi vari autori (2), tra i quali l'Hauer (1882) allorchè, scoperto allo scoglio di Melisella, presso Lissa, talune rocce ignee, richiamò l'attenzione dei geologi sul fatto, sperando di poter rinvenire alle « Pietre nere » qualche elemento atto a fornire indizi sulla età di quelle formazioni.

Sull'argomento tornarono ancora, verso la fine del secolo scorso, i rilevatori dell'Ufficio Geologico di Stato, nel corso delle loro operazioni di rilevamento della carta geologica ufficiale del Regno: Viola e Cassetti (3), che diedero la descrizione geologica del Gargano, in gran parte ricalcata — tranne le attribuzioni di età — sulla mirabile relazione fornita dal Pilla oltre mezzo secolo prima; Viola e Di Stefano (2), che descrissero la Punta delle Pietre nere, giovandosi dell'opera del Checchia-Rispoli (4) per la determinazione dei fossili. In particolare il Viola (5) analizzò dal punto di vista petrografico le rocce eruttive e propose di riunirle

(*) Presentato all'adunanza scientifica a Roma dell' 8 gennaio 1955. Stampato col contributo devoluto dal C.N.R. all'Istituto di Geologia Applicata dell'Università di Napoli.

assieme, in un gruppo a sè, denominato *garganiti*, mentre, con lo studio dei fossili, veniva assegnata ai calcari, più o meno bituminosi e scistosi, un'età triassica.

Dalla fine del secolo scorso nessuno si è più dedicato allo studio di questo affioramento, a proposito del quale non era stata emessa alcuna ipotesi nè sulla sua posizione tettonica, nè sulla sua interpretazione stratigrafica in connesso con le altre formazioni triassiche affioranti nel Mezzogiorno d'Italia. E' appunto per tale motivo che abbiamo stimato non inutile ritornare sull'argomento nel presente lavoro, svolto sotto la guida del prof. Felice Ippolito, che vivamente ringraziamo.

2. — Tra il lago di Lesina ed il mare, con direzione all'incirca Nord-Sud, si rinviene, racchiuso sui due lati da depositi alluvionali recenti, modellati dal vento a forme di dune, un discreto affioramento di gesso cristallino, scuro per impurità bituminose, alla cui estremità settentrionale, verso il mare, si affiancano due affioramenti, lunghi poco più di un centinaio di metri, di una roccia ignea scura e di calcare marnoso nero, che costituiscono la « Punta delle pietre nere » vera e propria (fig. 1).

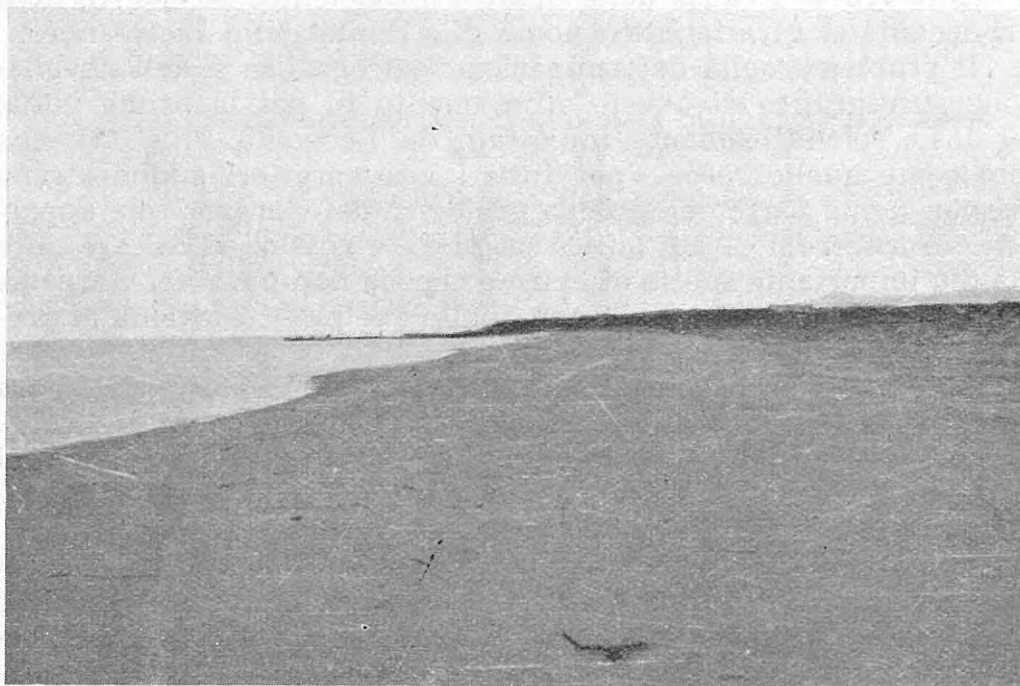
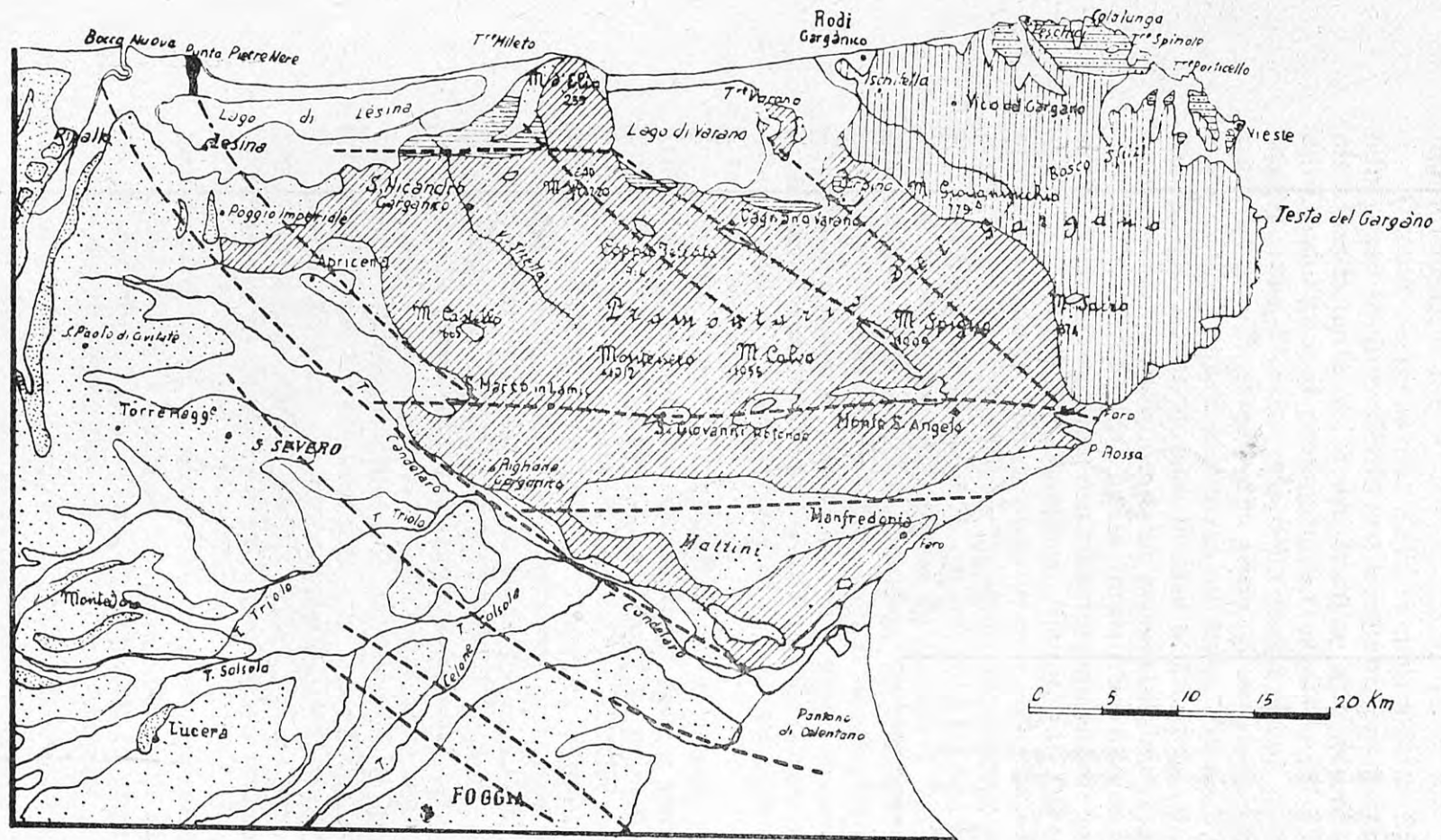


Fig. n. 1. - La spiaggia di Lesina e la Punta delle Pietre Nere.

I terreni recenti che ad oriente e ad occidente delimitano lo affioramento di gesso, di forma allungata (fig. 2), sono rappresentati dagli estesi e bassi depositi sabbiosi, che dalla foce del fiume Fortore si spingono verso la spiaggia di Chieuti, fino a raggiungere le falde occidentali del M. d'Elio, ad Est del Lago di Lesina. Tali materiali, nei quali abbondano gusci di conchiglie terrestri (6), provengono evidentemente dalle piene dei fiumi del litorale adriatico, compresi fra Vasto e Lesina, e principalmente del For-








- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | <u>QUATERNARIO RECENTE</u> : Alluvioni detriti, ecc. |  | <u>CRETACICO SUPERIORE</u> : Calcari bianchi e dolomie cristalline |
|  | <u>PLEISTOCENE</u> : Argille, sabbie e conglomerati. |  | <u>CRETACICO INFERIORE</u> : Calcari marnosi con strati di selce e dolomie |
|  | <u>PLIOCENE</u> : Argille azzurre e sabbie gialle |  | <u>AFFIORAMENTO DELLA PUNTA DELLE PIETRE NERE</u> |
|  | <u>MIOCENE</u> : Tufi calcarei, molasse e marne. |  | <u>LINEE PRINCIPALI DI FACLIA</u> |
|  | <u>EOCENE</u> : Calcare nummulitico granulare | | |

Fig. n. 2. - Schizzo geologico del Gargano

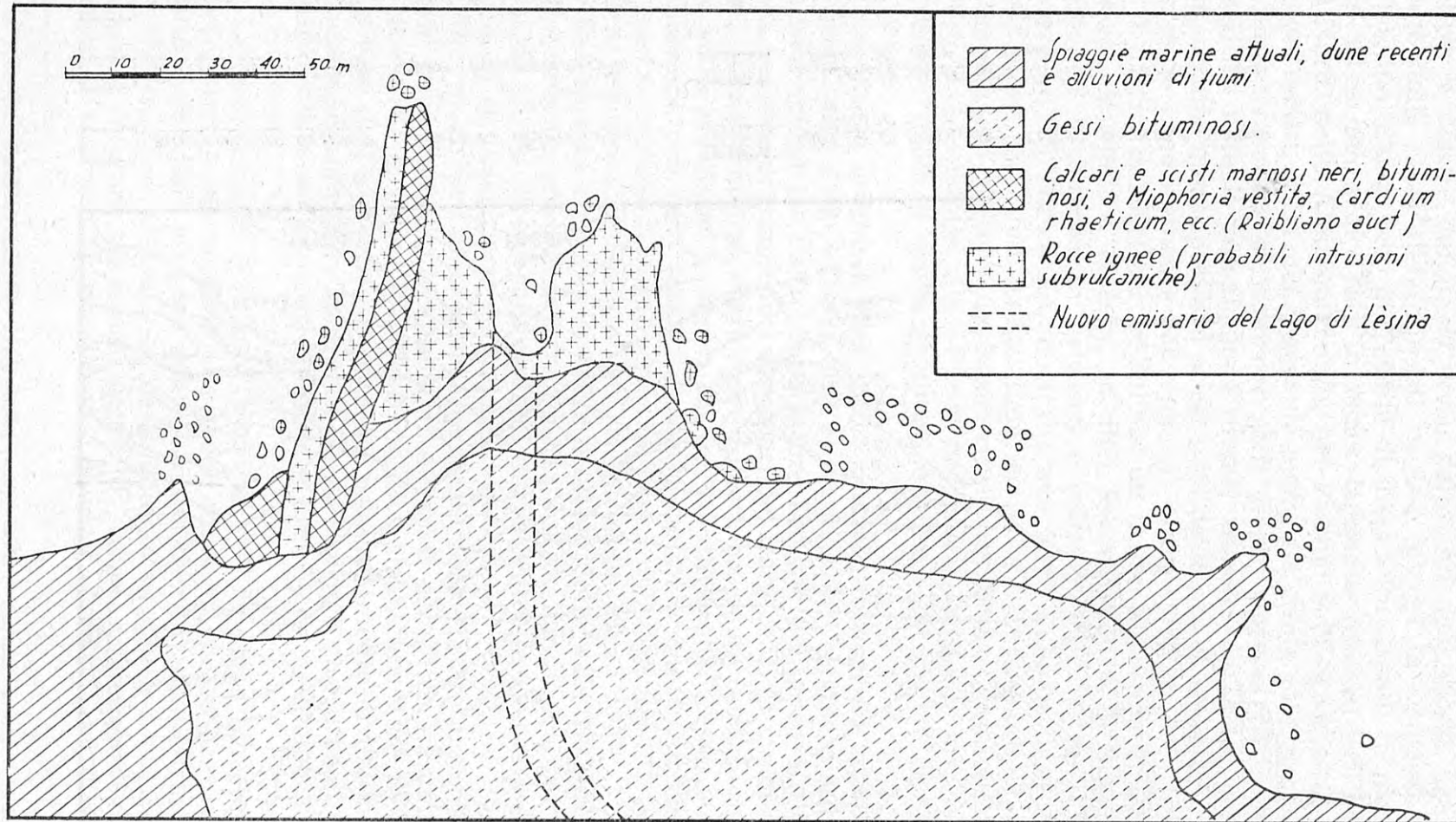


Fig. n. 3. - Schizzo geologico della Punta delle Pietre Nere.

tore. Essi, trasportati dalla corrente marina verso levante, hanno costituito la barriera litorale che oggi divide il Lago di Lesina dal mare, barriera che va assottigliandosi verso Est e che ricopre in buona parte le rocce dell'affioramento delle « Pietre nere », il quale probabilmente costituiva un tempo un isolotto, circondato da ogni parte dal mare.

Come si deduce dallo schizzo geologico di fig. 3, tutto l'affioramento, astrazione fatta per i gessi, copre una superficie di poche migliaia di mq. Vari blocchi di rocce della medesima natura si rinvennero nei pressi, sul litorale, evidentemente divelti dall'affioramento e spostati dall'azione dinamica del mare, mentre altri se ne intravedono sul fondo. La spiaggia, tra la punta e torre Fortore, presenta sovente dei lievi arricchimenti in minerali scuri (prevalentemente magnetite), provenienti dal disfacimento delle rocce eruttive.

Recenti lavori per la costruzione di un nuovo emissario del lago di Lesina hanno aperto un lungo canale in trincea dal lago alla « Punta » (fig. 3). Lungo questa trincea è possibile osservare

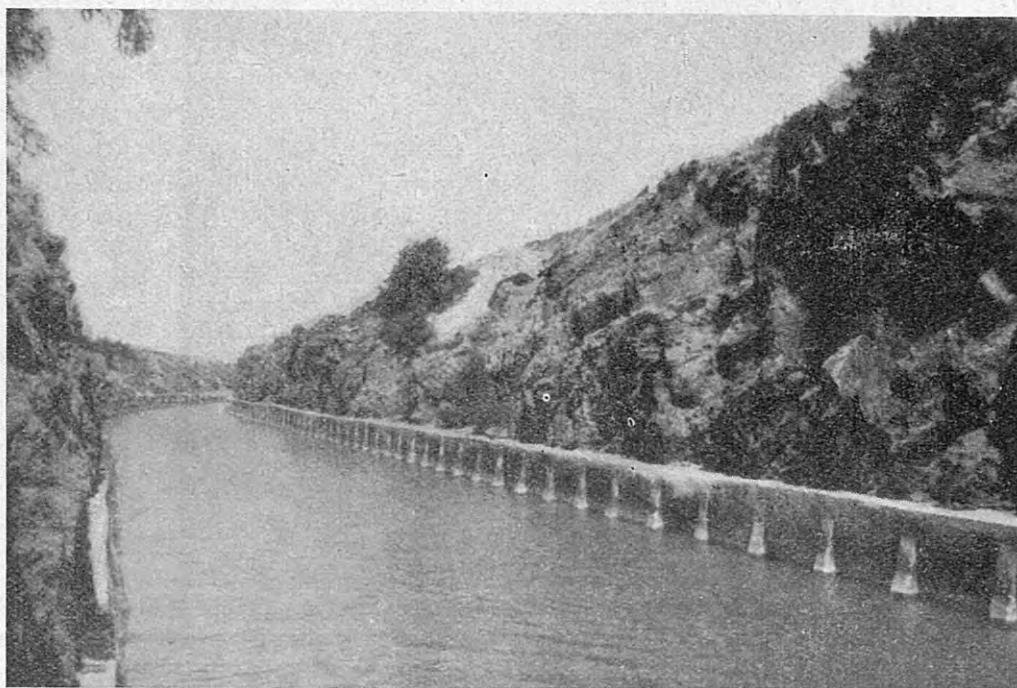


Fig. n. 4. - Il nuovo emissario di Lesina interamente scavato nei gessi triassici. Si noti la struttura caotica del gesso.

in dettaglio la formazione dei gessi. Questi si presentano in genere in grossi cristalli, sovente geminati a ferro di lancia, ma con le *penne* volte in tutte le direzioni; si nota talora lo splendore tipico della varietà *selenite*. La massa è però molto disturbata: non si notano mai stratificazioni regolari, ma invece è palese che tutto il complesso ha subito forti contorsioni, in virtù della sua plasticità di assieme (figg. 4 e 5). Inoltre si notano, sovente, inclusi nel gesso, piccoli frammenti di calcari marnosi scuri, identici a quelli dello

affioramento della « Punta », mentre, benchè se ne sia fatta sistematica ricerca, non sono stati rinvenuti nei gessi frammenti delle rocce ignee dell'affioramento.

Macroscopicamente il gesso si presenta di colore variabile dal bianco sporco al grigio scuro quasi nerastro. I campioni esaminati

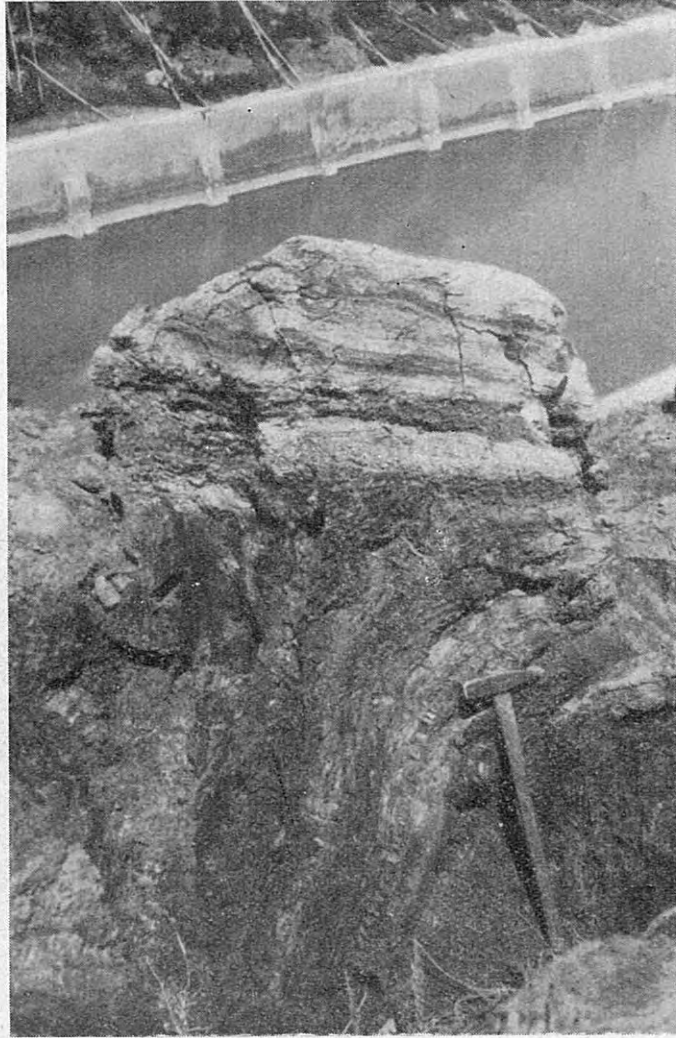


Fig. n. 5. - Affioramento di gesso, fortemente contorto, lungo il percorso del canale. Nella parte sinistra della fotografia si notano frammenti calcarei conglobati nel gesso.

mostrano una struttura zonata, quasi fluidale, marcata, a fasce variamente colorate dal bianco al nerastro e di spessore variabile da frazioni di millimetro a qualche centimetro. All'esame microscopico in sezione sottile le zone variamente colorate mostrano anche una grana diversa, che va da criptocristallina a quasi sacaroide. Caratteristiche sono alcune zone che macroscopicamente mostrano pezzi frammentari, brecciati, di colore grigio-marrone chiaro, di aspetto terroso, attraversati da vene di gesso bianco microcristallino; questi pezzi grigiastri mostrano, all'esame micro-

scopico, una grana estremamente fina, con probabile presenza di minute sostanze argillose frammiste al gesso criptocristallino.

Il calcare nero bituminoso dell'affioramento, il quale contiene dal 10 al 20% in peso di minerali argillosi, si presenta in genere più o meno scistoso e solo in qualche punto più compatto, ma sempre nettamente e sottilmente stratificato. Si tratta in effetti di un piccolo fascio di strati, incassato tra due affioramenti di rocce ignee, i quali, assieme al fascio di calcare, formano la parte più avanzata della « Punta » nel mare. Lo spessore della fascia calcarea è dell'ordine di una diecina di metri al massimo: gli strati hanno direzione Nord 25° Est ed una inclinazione di circa 70 ÷ 75° rivolta verso Est (fig. 6).

Nel sopralluogo eseguito nella zona non abbiamo rinvenuto resti fossili determinabili. Viola e Di Stefano (2) riferiscono invece di aver rinvenuto, sui piani di stratificazione dei calcari, *Ostracoidi*, molti esemplari di *Myophoria Vestita Alb.*, di *Avicula*



Fig. n. 6. - Calcari marnosi della Punta delle Pietre Nere. Gli strati sono raddrizzati, con direzione Nord 25° Est, inclinazione 75° e pendenza verso Est.

Gea d'Orb., di altre *Aviculae* e di piccoli ed eleganti gasteropodi appartenenti ai generi *Trochus*, *Natica*, *Loxonema*, *Cerithium*, ecc., che ne dimostrano l'età triassica (Raibliano auct.).

Di questo calcare sono stati esaminati al microscopio tre campioni, raccolti via via a distanze crescenti dall'affioramento di roccia ignea. Il primo si presenta come una roccia di colore nerastro, a struttura visibilmente scistosa e a grana fine, con frequenti seppur esili intercalazioni di pirite a grana un poco più grossolana, disposta con andamento parallelo alla scistosità. All'esame mi-

croscopico si nota che il costituente essenziale, rappresentato da calcite, è caratterizzato da una struttura criptocristallina; qualche volta esso appare però anche in aggregati ad individui saccaroidi. Abbondantissimi sono i resti fossili, molto piccoli ed indeterminabili. Il minutissimo pigmento nero, distribuito ove più ove meno nella roccia, secondo l'andamento della scistosità, non è determinabile; esso è probabilmente dovuto a sostanze organiche (bituminose o carboniose).

Il secondo campione si presenta come una roccia di aspetto massiccio e di colore nero grigiastro, a grana finissima, con frattura scheggiata. In alcune zone si nota un minutissimo pigmento di colore giallo oro, costituito da pirite distribuita in esilissime fasce, che conferiscono alla roccia una struttura visibilmente scistosa.

All'esame microscopico la roccia rivela una composizione prevalentemente calcitica ed una tessitura lievemente scistosa, molto regolare, marcata da variazioni di grana che va dalla criptocristallina alla microcristallina. La pirite è abbastanza frequente ed è presente sotto forma di minuti aggregati irregolari, distribuiti con un orientamento parallelo alla scistosità. La colorazione nera è dovuta ad un pigmento di natura organica, come può arguirsi dall'odore che la roccia emette se percossa col martello. Trattasi in sostanza di un *calcare marnoso bituminoso, a grana fine, lievemente scistoso*.

Il terzo campione differisce dal precedente per il colore più nerastro, per una struttura e tessitura meno o quasi per nulla scistosa, per una grana microcristallina più uniforme e per una percentuale di gran lunga inferiore di pirite, in minutissimi granellini irregolarmente distribuiti nella massa. Trattasi sempre del medesimo calcare, più o meno marnoso, che ha risentito in misura molto meno accentuata degli effetti di un metamorfismo dinamico relativo al contatto con la roccia ignea.

Le rocce eruttive delle « Pietre nere » si presentano, per quanto è risultato dal nostro esame sopralluogo, prevalentemente con struttura olocristallina granulare porfirica od ofitica, talora invece mostrano una struttura porfirica con visibili grossi cristalli di feldspato, biotite ed anfibolo. In alcuni punti esse contengono inclusioni di rocce molto alterate, di colore verdastro, che danno effervescenza con acido (presenza di carbonati) e si sgretolano facilmente con la semplice pressione delle dita.

Nel suo studio petrografico il Viola (5) divide queste rocce in due serie distinte, di cui una rappresentata da rocce metamorfosate in *diabase olivinica* e composte, fra gli elementi essenziali, da biotite, augite, anfibolo, olivina e feldspato alcalino, l'altra invece da *lamprofiri* di tipo sienitico e dioritico. Il lamprofiro sienitico, con struttura granitica panidiomorfa, costituisce in genere, sempre secondo il Viola, il nucleo centrale dell'affioramento. Procedendo verso i bordi, — egli dice, — si rinviene invece il tipo dioritico, con struttura porfirica. I diabasi si rinverrebbero nelle zone di contatto con i calcari scistosi del Trias.

Nelle rocce ignee descritte, secondo le osservazioni di Viola, oltre ai componenti essenziali, si rinvengono fra i minerali accessori: rutilo, ilmenite, apatite, titanite, magnetite, granato e pirite.

Di un campione di roccia ignea, estratto dalla zona centrale dell'affioramento, fu eseguita l'analisi chimica completa dalla dott. S. Restaino (7) dell'Istituto di Chimica Generale dell'Università di Napoli, sotto la direzione di F. Zambonini, col risultato qui di seguito riportato:

SiO ₂ %	38,60
Fe ₂ O ₃	13,18
FeO	5,98
Al ₂ O ₃	10,19
MnO	0,10
TiO ₂	1,40
CaO	14,63
MgO	7,18
BaO	0,12 (0,1116 spett.)
Na ₂ O	2,13
K ₂ O	2,29
H ₂ O-	0,30
H ₂ O+	2,40
CO ₂	0,89
SO ₃	0,15
Cl	0,06
Li ₂ O	0,0004
P ₂ O ₅	tracce
V	assente
Sr	—
Totale 99,67	

La roccia, dal Viola ritenuta, in base alla sua costituzione mineralogica, una vogesite, mostra avere un tenore di silice troppo basso per esser ritenuta tale. Servendoci dei dati emersi dalla analisi chimica descritta, abbiamo eseguito il calcolo petrochimico secondo il metodo di Niggli, col seguente risultato: *si* 75,5, *al* 11,7, *fm* 50,7, *c* 30,7, *alk* 6,9 *k* 0,41. *mg* 0,41 — Effettivamente, secondo questi dati, la roccia ricadrebbe nel diagramma *al-alk-c/fm* (8) fra i *lamprofiri*, ma gli elementi petrochimici acquisiti sulla natura delle rocce eruttive delle « Pietre Nere » non sembrano convalidare tale interpretazione. Dette rocce mostrano, come si è detto, nella maggioranza dei casi struttura oolitica ofitica o granitoide, e non la struttura francamente porfirica dei *lamprofiri* (9). Inoltre i filoni *lamprofirici* assumono di solito spessori molto ristretti, nei confronti dell'affioramento di rocce eruttive delle « Pietre Nere », il quale mostra di possedere una larghezza minima di oltre 60 m.

Le osservazioni condotte sul luogo inducono ad escludere il carattere filoniano dell'affioramento: trattasi evidentemente di un ammasso eruttivo appartenente a un vero e proprio dicco subvulcanico, interessato a sua volta da numerosi filoni di vario genere.

La costituzione e la tessitura delle rocce in parola, variabili da un punto all'altro dell'affioramento, meriterebbero un attento



Fig. n. 7. - Affioramento di rocce ignee alla Punta delle Pietre Nere.

esame petrografico (*), anche perchè le condizioni di giacitura di dette rocce risultano poco chiare, essendo l'affioramento piuttosto limitato, in gran parte distrutto dall'azione del mare (fig. 7) e sotterrato dalle sabbie alluvionali.

E' singolare l'aspetto della roccia ignea che giace ad Ovest dell'affioramento degli scisti calcareo-marnosi. Essa è ricchissima di grossi fenocristalli di biotite e contiene subordinatamente au-

(*) Tale esame sarà quanto prima eseguito nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Bari, sotto la direzione del Prof. GIUSEPPE SCHIAVINATO.

gite e orneblenda, tale da assumere l'aspetto esteriore di una *minette*. Ad ogni modo la grande variabilità nella costituzione e nella tessitura delle rocce descritte e la presenza di alcuni inclusi termometamorfosati denotano gli effetti del contatto con le rocce di natura calcarea e calcareo-marnosa. E' da segnalare però che l'attuale superficie di contatto fra le rocce eruttive ed i calcari marnosi scistosi del Trias rivela un contatto di natura tettonica. Ivi i calcari non presentano segni di evidente termometamorfismo, ma piuttosto, come si è detto, di dinamometamorfismo.

3. — Prima di discutere l'interpretazione tettonica dell'affioramento in parola, è opportuno riassumere per sommi capi la geologia del promontorio Garganico.

Nel Gargano affiorano due grandi formazioni calcaree: una inferiore, attribuibile secondo gli studi di vari autori al Neocomiano, è costituita da calcari compatti stratificati, alternati a strati marnosi, con liste e noduli di selce; una superiore, dagli autori attribuita al Cenomaniano e Turoniano, costituita da calcare in grossi banchi, molto fratturati. La tettonica del Gargano ed i rapporti stratigrafici di esso con il Tavoliere di Foggia, secondo le conoscenze attuali, sono sintetizzate nella cartina geologica riprodotta in fig. 2.

Le linee fondamentali della struttura del Gargano e del Tavoliere sono fondamentalmente date da una serie di faglie, orientate in direzione appenninica e precisamente da Nord-Ovest a Sud-Est. Subordinatamente a queste, è possibile riconoscere un secondo sistema di faglie, orientate all'incirca in direzione tirrenica, Est-Ovest. Questo motivo, sul quale preme di richiamare tutta l'attenzione, è stato altresì chiaramente rilevato, per il promontorio Garganico, da alcune osservazioni condotte sul luogo dagli AA., e per il Tavoliere, da una serie di prospezioni geoelettriche eseguite nel corso degli ultimi anni dalla *Compagnie Generale de Geophysique*, per ricerche d'acqua nella zona.

Le nostre conoscenze geologiche sul sottosuolo del Tavoliere pugliese, infatti, si dovevano prima essenzialmente agli studi condotti da Bernardino Lotti, che, per incarico dell' *Ente autonomo dell'Acquedotto Pugliese*, compilò nel 1926 una relazione sulla geologia della regione, ricapitolando ed interpretando tutti i dati fino allora raccolti, sia con singoli studi di dettaglio, sia con i rilevamenti ufficiali del Servizio Geologico di Stato (10).

Nei ventotto anni trascorsi da quell'epoca, molti dati di dettaglio si sono aggiunti a quelli sui quali lavorò il Lotti, segnatamente in merito alla potenza delle formazioni geologiche presenti nel sottosuolo, ma nessuno di essi veniva a contrastare la ipotesi fondamentale del Lotti — che servì di base per oltre un quarto di secolo a tutte le ricerche idriche eseguite nel Tavoliere — e cioè che nel sottosuolo della pianura le argille e le marne azzurre del Pliocene inferiore (Piacenziano) poggino, direttamente, in trasgressione sui calcari del Cretacico, i quali formerebbero una sinclinale depressa a « chiglia di battello ».

E' evidente che in tale ipotesi la presenza, alla Punta delle

Pietre Nere, dell'affioramento di gesso, calcari e rocce eruttive restava assolutamente inspiegabile.

Questo quadro appare invece oggi, per quanto si è detto, molto diverso. Per il Tavoliere esso è modificato dai risultati delle prospezioni geoelettriche (11), le quali hanno mostrato che i calcari cretacici, che formano l'ossatura profonda del Tavoliere e che si differenziano nettamente, anche dal punto di vista geoelettrico, dalla loro copertura argillo-sabbiosa, formano una struttura a « Horst » e « Graben » derivanti da una successione di faglie di primo ordine, appartenenti al sistema di fratture appenniniche. Di tali faglie una infatti è visibile dall'esterno ed è la faglia marginale che limita il Gargano verso Sud-Est, ben nota da tempo col nome di « faglia del Candelaro », dal nome del fiume che segue grosso modo il suo orientamento.

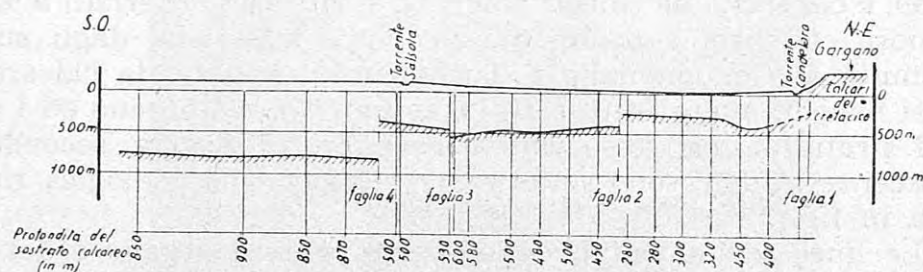


Fig. n. 8. - Sezione schematica del Tavoliere.

La struttura geologica del Tavoliere segue, pertanto, lo schema indicato nella sezione di fig. 8, ricavata in base ai risultati ottenuti dalle indagini geofisiche già menzionate.

4. — Come già rilevò fin dalla metà del secolo scorso il Pilla, le rocce che abbiamo descritto, affioranti alle « Pietre nere », non s'inquadrano nella geologia del Gargano e del Tavoliere.

Riassumendo i dati obbiettivi di fatto, possiamo dire:

a) — alla Punta delle Pietre nere, esiste un affioramento di gesso, indubbiamente tettonicamente molto disturbato;

b) — nel gesso sono inclusi frammenti di calcari marnosi;

c) — all'estremità settentrionale dell'affioramento di gesso compare, in una breve area, un affioramento di calcari marnosi e scistosi, con riconosciuti fossili del Trias, cui si associano alcune rocce ignee eminentemente basiche;

d) — l'intrusione di rocce eruttive deve avere interessato comunque direttamente i calcari. Si rinvencono infatti, sparsi qua e là nella zona, ciottoli di calcari profondamente termometamorfosati, probabilmente staccati ad affioramenti calcarei attualmente nascosti dalle sabbie del litorale. La presenza di cubetti di pirite nei calcari in posto potrebbe, d'altra parte, confermare tale ipotesi.

A tali elementi va aggiunto che la roccia ignea assume, nelle adiacenze di talune fratture e specie nelle varietà meno ricche di biotite, un colore verde scuro, tipico delle comuni serpentine. In

tale caso si rinvencono nella roccia ignea larghe quantità di clorite e calcite.

Quando si pensi che l'affioramento della Punta delle Pietre nere giace proprio all'estremità settentrionale della faglia di Apricena delimitante ad Ovest, insieme alla dianzi ricordata « faglia del Candelaro », il promontorio Garganico (*), i fatti ora elencati suggeriscono l'ipotesi che nella faglia stessa si sia verificata una « intrusione diapirica » del gesso, proveniente dalla nota formazione salina, che caratterizza in tutta l'Italia l'inizio della sedimentazione triassica, cioè la fase di trasgressione con la quale si apre la storia geologica della geosinclinale mesozoica.

Il Trias (Carnico) inizia infatti, dovunque è possibile osservarne la trasgressione, con una formazione di mare sottile e talvolta con formazioni lagunari, dovute all'alternanza della trasgressione stessa. Ciò si osserva non solo nelle Alpi Occidentali e nella Catena Metallifera Toscana (M. Pisano, A. Apuane), dove il Trias Superiore ha inizio con la nota formazione di calcari cavernosi e dei gessi, ma altresì in Calabria (12), onde riteniamo che anche nella regione pugliese la sedimentazione mesozoica abbia avuto inizio con formazioni di questo tipo.

D'altra parte è ben noto che i gessi tendono diapiricamente a salire nella crosta terrestre. Essi, come alcuni recenti studi hanno dimostrato, sospinti verso l'alto, riescono talora perfino a forare i terreni soprastanti.

Secondo Lotze (13) l'intrusione di masse saline in zone di frattura rappresenta un fenomeno di pura e semplice gravità, dovuto al piccolo peso specifico e favorito principalmente dal marcato carattere di plasticità dei sali. Circa le modalità tettoniche del fenomeno, Casteras (14), nel segnalare molti casi interessanti di diapirismo triassico nella zona sub-pirenaica francese, descrive in particolare la speciale attività tettonica svolta dai gessi. Questi, in conseguenza della loro plasticità di assieme — proprietà esaltata con la temperatura, che, negli strati profondi, risulta relativamente alta — migrano come fluidi viscosi, svolgendo talora, alla base delle formazioni mesozoiche, l'azione di lubrificanti e favorendo gli scorrimenti tettonici.

Senza invocare l'azione prevalente di forze tangenziali, ma per un semplice effetto isostatico, il Trias gessoso riesce quindi ad accumularsi in profondità in masse talora enormi e, spinto verso l'alto, a migrare entro le fratture tettoniche, di talchè, una volta giunto all'esterno, si riversa su terreni più recenti.

Molti diapiri segnalati dal Rios (13) nella zona Cantabro-Navarra della Spagna sono invece attribuiti in gran parte a fenomeni di laceramento delle anticlinali soprastanti, a mezzo di spinte

(*) E' utile in proposito render noto il risultato di una trivellazione eseguita per ricerca di acqua, dall'Ente Irrigazione di Puglia e Lucania, a non più di 2 Km ad Ovest della Punta delle Pietre nere. Tale perforazione si arrestò a 356 m sotto il p.c., nelle argille azzurre plioceniche, senza raggiungere il tetto del calcare cretacico sottostante.

tangenziali di notevole entità, esercitate da parte dei gessi del Keuper e dirette dal basso verso l'alto. Ad ogni modo, prescindendo dalle cause determinanti in casi diversi la struttura diapirica, moltissimi sono gli esempi di diapiri imputabili in particolare all'esistenza di Trias in facies lagunare (salina) nell'Africa del Nord, nelle Alpi occidentali, nei Pirenei e in Spagna. Il Rios svolge, infatti, nella sua pregevole opera già citata (13), un esame molto interessante di numerosi stili diapiri europei ed extraeuropei, fra i quali prevalgono i diapiri triassici, in facies germanica, accompagnati peraltro quasi tutti da lembi di rocce eruttive, designate genericamente col nome di « ofiti » (*).

I diapiri del Keuper di Salinas de Rosio, Villasana de Mena, Orduna, Murguia e Maestu, ed altri ancora rilevati in Spagna e ricoprenti le formazioni calcaree e calcareo-marnose del Cenomaniano e del Turoniano, mostrano una forte analogia di età e di costituzione coll'affioramento diapirico delle « Pietre nere ». I gessi diapirici di Salinas de Rosio risultano, altresì, similmente a quanto è dato notare alle « Pietre nere », circondati da un'aureola di calcari marnosi scuri, strappati anch'essi al Keuper e metamorfosati.

In questo ordine di idee siamo quindi propensi ad attribuire anche ai gessi delle « Pietre nere » una indubbia origine diapirica, la quale spiega tra l'altro la struttura fluidale del gesso e la presenza in esso dei frammenti di calcari del Carnico. Il fascio di strati calcareo-bituminosi, come mostra lo schizzo rappresentato in fig. 9, è stato anch'esso, a nostro avviso, trascinato dal gesso, e probabilmente con esso saranno stati trascinati anche taluni lembi di calcari cretaccici, attualmente inglobati nell'ammasso di gesso, ovvero ricoperti dalle alluvioni recenti della zona.

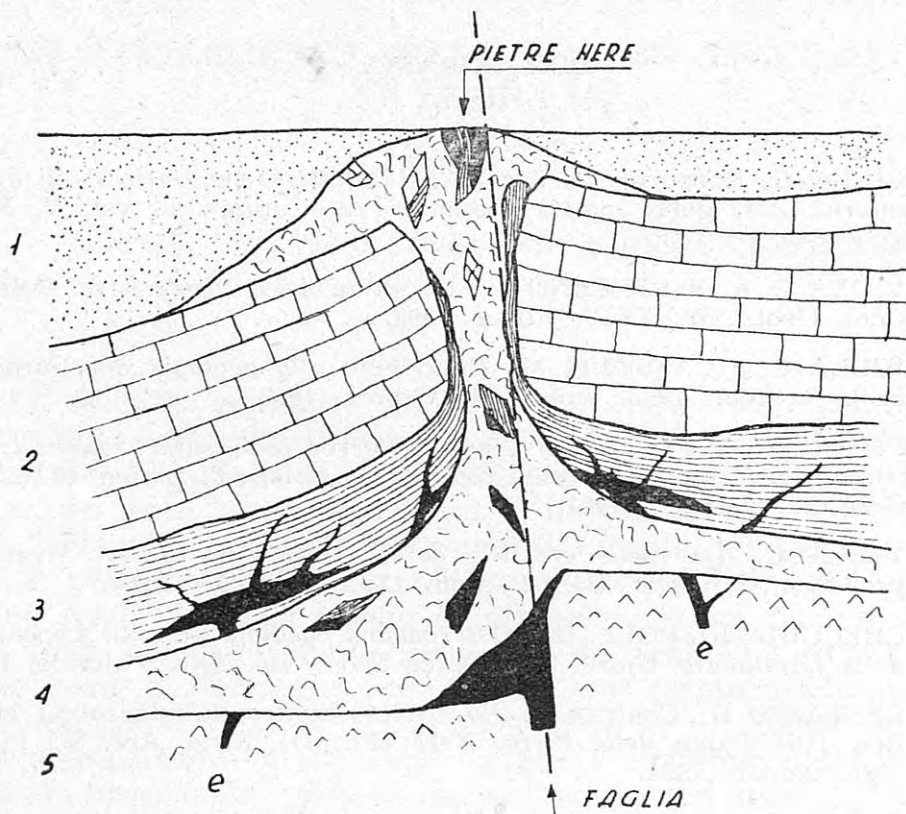
Per quanto riguarda le rocce eruttive delle « Pietre nere », i fatti osservati sembrano provare trattarsi di lembi strappati dai gessi ad alcuni dicchi subvulcanici intrusi entro le spaccature e i giunti di stratificazione dei calcari triassici.

Invero altrove tale associazione, sebbene sia stata costantemente riscontrata in affioramenti diapirici del Trias, raramente ha trovato la sua giusta spiegazione. Per alcune strutture il Rios, sulla base dell'analogia esistente nel comportamento di talune intrusioni magmatiche e di quella saline, ritiene che il materiale eruttivo abbia avuto un'azione diretta prevalente nella genesi del diapiro stesso.

Le modalità di giacitura descritte per le rocce ignee delle « Pietre nere », in rapporto alle rocce adiacenti, fanno presumere piuttosto che esse abbiano avuto origine da intrusioni nella formazione triassica, in parte successivamente strappate e trascinate dal gesso, insieme ad alcuni lembi di rocce incassanti (calcari marnosi e scistosi). Nel movimento fluidale di ascesa del diapiro,

(*) Il DE LAPPARENT (15) definisce « ofiti » alcune rocce ignee, di aspetto e costituzione abbastanza simili alle dioriti, che accompagnano taluni affioramenti di Trias nei Pirenei e in Algeria.

l'ammasso di gesso, tenero ed eminentemente plastico, non ha influito eccessivamente sul metaformismo dei calcari e delle rocce ignee. Di un leggero dinamometamorfismo sembra invece abbiano risentito i calcari in corrispondenza del contatto con le rocce eruttive. Come abbiamo dianzi notato, infatti, qui i calcari dimostrano



- 1 - Sedimenti del Terziario Superiore e del Quaternario
 2 - Calcari del Cretacico
 3 - Calcari bituminosi compatti e scistosi } *Trias Sup.*
 4 - Gessi bituminosi
 5 - Primario
 e - Rocce ignee (probabili intrusioni subvulcaniche)

Fig. n. 9. - Schizzo della struttura diapirica.

un marcato carattere di scistosità, mentre la roccia ignea appare talora localmente serpentinnizzata, il che potrebbe stare a dimostrare l'effetto del movimento relativo avvenuto fra i due tipi di rocce, i quali, nei confronti del gesso, sono molto meno plastici e, pertanto, poco deformabili.

BIBLIOGRAFIA

1. — PILLA L., *Rapporto 1 e 2 a S.E. il Ministro segretario degli affari interni*. Atti della società economica di Capitanata, vol. V, Foggia, 1840.
2. — VIOLA C. e DI STEFANO G., *La punta delle Pietre nere*. Boll. R. Com. Geol., vol. XXIV, Roma, 1893.
3. — VIOLA C. e CASSETTI M., *Contributo alla geologia del Gargano*. Boll. R. Com. Geol., vol. XXIV, Roma, 1893.
4. — CHECCHIA-RISPOLI G., *Nuove osservazioni sulla fauna triasica della Punta delle Pietre Nere presso il lago di Lesina*. Boll. Soc. Geol. It., vol. XX, 1901.
5. — VIOLA C., *Le rocce eruttive della Punta delle Pietre Nere in provincia di Foggia*. Boll. R. Com. Geol. vol. XXV, 1894.
6. — CHECCHIA-RISPOLI G., *Osservazioni geologiche sull'Appennino della Capitanata*. Giorn. Sc. Nat. ed Econ., vol. XXX, Palermo, 1914.
7. — RESTAINO S., *Contributo allo studio chimico di una roccia eruttiva della Punta delle Pietre Nere (Foggia)*. Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat., Napoli, 1934.
8. — BURRI C. und NIGGLI P., *Die jungen Eruptivgestein des mediterranen Orogens*. Zurich, 1949.
9. — TURNER F. J. and VERHOOGEN J., *Igneous and Metamorphic Petrology*. New York, 1951.
10. — LOTTI B., *Relazione geologica e idrologica sul Tavoliere di Puglia*. Roma, 1924 (relazione inedita).
11. — IPPOLITO F., *Primi risultati delle ricerche di acque profonde nel Tavoliere di Foggia*. « Geotecnica », a. I, fasc. 2, 1954.
12. — IPPOLITO F., *Contributo alle conoscenze geologiche della Calabria*. Mem. e Note Ist. Geol. Appl. Univ. di Napoli, vol. II, 1950.
13. — RIOS M. J., *Diapirismo*. Bol. Inst. Geol. y Minero de España, Tomo LX, 1948.
14. — CASTERAS M., *Recherches sur la structure du versant Nord des Pyrénées Centrales et Orientales*. Bull. des Trav. de la Carte Géol. de France, n. 189, 1933.
15. — DE LAPPARENT A. F., BORDET P. et LUCAS G., *Les roches*. Paris, 1950.