

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCCXV.

1918

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1918

Queste le prime impressioni suscitate dalla lettura della Memoria sopra citata. Mi son proposto, però, di sviscerare l'argomento con un esame accurato degli stessi sismogrammi originali, già inviati da quasi tutti gli Osservatori del Regno, e di vedere fino a qual punto queste mie deduzioni ricevano una conferma dal risultato delle mie ricerche, condotte con la maggiore obbiettività, nell'intento di arrecare un qualche contributo alla soluzione del difficile e quanto mai ancora oscuro problema della propagazione delle onde sismiche.

Litologia. — *Sulle sabbie ferrifere del litorale pugliese a sud del Promontorio garganico* <sup>(1)</sup>. Nota del dott. G. CHECCHIA-RISPOLI, presentata dal Corresp. FEDERICO MILLOSEVICH <sup>(2)</sup>.

Le sabbie pirosseniche con magnetite titanifera del litorale presso Barletta hanno richiamato, per quanto sempre fuggacemente, l'attenzione di parecchi studiosi. Il primo a segnalarle è stato il Ludwig <sup>(3)</sup>; molto tempo dopo ne hanno parlato il Virgilio <sup>(4)</sup> e brevemente il Sacco <sup>(5)</sup>. Il dottore Chelussi ha infine studiato la composizione mineralogica di queste sabbie insieme con quelle di vari punti della costa pugliese a sud della penisola garganica segnalando in tutte un'abbondanza di magnetite e di ilmenite <sup>(6)</sup>.

Per incarico della Direzione dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato ho dovuto anch'io occuparmi delle sabbie del litorale barlettano allo scopo di studiare l'entità di quei depositi, che tuttora si vanno formando, rispetto al tenore della magnetite che contengono, per un possibile loro sfruttamento industriale. Durante questo studio m'è riuscito di compiere anche alcune osservazioni circa la provenienza della magnetite ed il modo di concentrarsi lungo quella costa, che credo non del tutto prive di interesse esporre in questa breve Nota.

Il tratto di litorale, lungo il quale si svolsero le ricerche, si estende per oltre 30 chilometri tra la foce Carmisina a nord di Margherita di Sa-

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato.

<sup>(2)</sup> Pervenuta all'Accademia il 3 agosto 1918.

<sup>(3)</sup> Ludwig R., *Geologische Bilder aus Italien* (Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou, vol. XLVIII), Mosca, 1874.

<sup>(4)</sup> Virgilio F., *Geomorfogenia della Provincia di Bari* (dal vol. III dell'opera *La Terra di Bari*), Trani, 1900.

<sup>(5)</sup> Sacco F., *La Puglia. Schema geologico* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXX), Roma, 1911.

<sup>(6)</sup> Chelussi I., *Contribuzione alla psammografia dei litorali italiani. I: Le sabbie dell'Adriatico da Ravenna a Bari; II: Sabbie del litorale da Molfetta a Taranto* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXX), Roma, 1911.

voja (1) e Trani. In questo tratto di litorale la costa pugliese assume due distinti aspetti. Quella a nord-ovest di Barletta, formata di depositi alluvionali-marini, è bassa, larga e qua e là paludosa. Da Barletta invece procedendo verso Trani la spiaggia è rocciosa, irta di punte e di frastagliature, coperta interamente di alghe, e talmente stretta che in molti punti è difficile il passaggio. Su di essa si eleva a picco un gradino alto talora più di 5 metri formato da strati perfettamente orizzontali di calcare compatto del Cretaceo e più limitatamente da quelli del tufo calcareo conchigliare del Pliocene. Detto gradino, originatosi in seguito al fratturamento del tavolato calcareo delle Murge, man mano che dal Casino Ariscianno si procede verso l'Ofanto, si va addentrando verso terra; però prima di arrivare a Torre Ofantina si perde ogni traccia di esso. Presso Barletta il gradino è formato dai sabbioni giallicci più o meno cementati del Postpliocene, i quali si estendono maggiormente al di là dell'Ofanto per formare il Tavoliere delle Puglie.

\* \* \*

Sulla bassa costa che si estende a nord-ovest di Barletta sino a Margherita di Savoia avvengono le maggiori concentrazioni di magnetite; si può dire anzi che le sabbie ferrifere formano un deposito quasi continuo con punti, talora molto estesi, di arricchimento di minerale alternanti con altri meno ricchi. Da notizie assunte sui luoghi ho potuto apprendere che dette sabbie si rinvenivano abbondanti anche oltre Margherita di Savoia. Invece al di là di Barletta verso Trani non si formano depositi di una qualche importanza, per quanto si sappia che le sabbie con magnetite trasportate dalla corrente litoranea si ritrovino anche oltre Bari. Piccoli depositi sabbiosi e talora con forti percentuali di minerale si trovano in tutte le insenature e le frastagliature di quella costa rocciosa, la quale nondimeno si conserva nella sua caratteristica forma originaria, non essendo le piene dell'Ofanto capaci di interrarla.

È opportuno notare intanto che alla distribuzione dei materiali lungo la costa tra Manfredonia e Bari resta completamente estranea l'azione della corrente adriatica, la quale, come è risaputo, è fortemente deviata dal suo percorso rasente il litorale dalla sporgenza del Promontorio garganico, lasciando così completamente libero l'ampio golfo di Manfredonia. È verso Bari che la corrente tende a raggiungere il litorale pugliese per rasentarlo poi sino al canale di Otranto. Sono quindi le onde di mare e le mareggiate che operano sulla distribuzione dei materiali lungo quel tratto del litorale

(1) La così detta foce Carmisina è il primo dei tre canali, procedendo da Margherita di Savoia verso Zapponeta, aperti attraverso il cordone, che separa la laguna di Salpi dall'Adriatico, i quali mettono in comunicazione il lago col mare, permettendo un lentissimo ricambio delle acque.

pugliese. Le prime depongono progressivamente sulla spiaggia i materiali e nel ritirarsi abbandonano le parti più pesanti, rappresentate dalla magnetite, ilmenite, angite ecc. e trasportano seco quelle più leggere. Le mareggiate poi, specialmente quelle più forti, portano la sabbia un po' più dentro la spiaggia, di guisa che uno strato di sabbia nera si troverà successivamente a qualche distanza dalla battigia dentro terra. Anche l'azione eolica ha poi un ufficio importante sulla distribuzione e sulla concentrazione della magnetite operando una cernita dei materiali e provocando il movimento più rapido verso l'interno delle parti più leggere, mentre quelle più pesanti si muovono meno rapidamente. Per l'azione di questi vari agenti si originano dei monticelli di sabbia parallelamente alla costa formati da letti di sabbia nera di spessore variabile alternanti con altri di sabbia ordinaria.

Per quanto le ricerche dovettero essere limitate alla sola zona costiera, per una larghezza di 50 a 100 metri, io ho voluto estenderle anche molto al di là di detta zona. Sempre ho potuto segnalare la presenza della magnetite, là dove si trovano terreni alluvionali: così a titolo di curiosità ricordo che in alcuni campioni prelevati, a circa 1 chilometro dal mare, oltre la rotabile che da Barletta va a Torre Ofantina, in terreni coltivati da tempo a vigneti, è stato riscontrato sino al 4 % di magnetite. Tracce di questa esistono dappertutto: negli orti di Barletta, nei *campi* di sale presso Margherita di Savoia, nei tratti paludosi del delta dell'Ofanto, presso le sponde di questo fiume, ecc.

Le zone di arricchimento lungo il litorale sono parecchie. La più estesa è quella che dalla punta destra del delta si spinge per circa 3 chilometri verso Barletta. In questa zona esiste tra le altre una forte concentrazione di magnetite che sembra abbastanza ampia, in cui il minerale è nella proporzione in peso di 75 su 100 parti di sabbia. In questo punto, che si trova in linea retta con il caseggiato della masseria di San Lazzaro e dista circa una cinquantina di metri dal mare, si è verificata la più forte concentrazione di magnetite.

A sinistra del fiume si può distinguere una prima zona larga un centinaio di metri e lunga un chilometro circa, che si estende dalla punta sinistra del delta verso Margherita di Savoia. Una seconda zona larga quanto la prima e lunga circa mezzo chilometro si trova ad un chilometro e mezzo a sud di Margherita di Savoia. Infine una terza zona larga non più di una decina di metri <sup>(1)</sup> e lunga un chilometro si trova nella regione detta *il Quarto* a nord di Margherita <sup>(2)</sup>.

(1) Non debesi interpretare come una duna quel rialzo di sabbia imboscato parallelo alla spiaggia alto circa 3 metri, il quale è stato costruito per difendere i retrostanti orti dai venti di mare. Di siffatti rialzi se ne vedono dappertutto lungo quella costa.

(2) Seguendo le norme sugli scandagli eseguiti per simili ricerche è stato fatto un

\* \* \*

Il Ludwig, il Virgilio ed il Sacco sono concordi nell'ammettere che le sabbie nere che attualmente si depositano lungo il litorale barlettano risultano di minerali, i quali provengono dal disfacimento delle rocce vulcaniche del Vulture e che dall'Ofanto sono trasportati al mare. Il Chelussi solo crede invece che « il pirosseno verde... , la magnetite, il plagioclasio basico e talora il granato provengono da un massiccio cristallino sommerso a non grande profondità nella parte meridionale del bacino adriatico ».

Ecco ciò che io ho osservato circa l'origine dei minerali suddetti, che sono i più comuni delle sabbie del litorale tra Margherita di Savoja e Barletta.

Avendo avuto la fortuna di risalire il corso dell'Ofanto pochi giorni dopo una fortissima pioggia, ho potuto osservare sull'ampio letto del fiume degli estesi veli di sabbia nera di recentissima formazione identici a quelli del vicino litorale. In tutti i campioni di queste sabbie, alcuni dei quali prelevati ad una distanza dalla foce del fiume di oltre 50 chilometri, ho riscontrato sempre una notevole quantità di magnetite, che vi è contenuta sino al 5 %.

Ciò non basta, perchè ho voluto fare anche un paragone tra la sabbia presa lungo il corso dell'Ofanto, a monte del ponte di Canosa, e quella del litorale. Non intendo di fare lo studio completo di queste sabbie non avendo potuto far eseguire dei preparati in lamina sottile, ma mi limito ad indicare solo i minerali più abbondanti allo stato di granelli che ho potuto determinare col gentile aiuto dell'ing. S. Franchi del R. Ufficio Geologico.

In un campione di sabbia prelevato a circa tre chilometri a sud-est del delta verso Barletta ho potuto riconoscere i seguenti minerali:

*Magnetite ed Ilmenite.* Sono gli elementi ferriferi che costituiscono rispettivamente i minerali di ferro e di titanio e che si possono trovare nelle sabbie sino al 75 %. Separati a mezzo di una comune calamita sono, come del resto tutti gli altri elementi, sempre molto fini. Carattere importante è che essi sono rarissimamente arrotondati, anzi non di rado sono angolosi e con angoli appena smussati.

*Augite.* È l'elemento di gran lunga prevalente fra quelli non attratti dalla calamita. Si presenta in cristalli di color verde bottiglia più o meno intenso, talora quasi opaco, che conservano gli spigoli appena smussati dalla levigazione. La freschezza di molti cristalli indica la loro non lontana prove-

---

calcolo approssimativo del minerale contenuto nelle quattro zone indicate, le sole presumibilmente utilizzabili; si è ottenuto un totale di circa 30,000 tonnellate di magnetite, che corrispondono a circa 20,000 tonnellate di ferro. In questo calcolo non si è tenuto conto di concentrazioni locali talora molto ricche di minerale.

nienza dal giacimento originario ed il poco tempo durante il quale hanno subito il lavoro delle onde.

*Orneblenda*. Assai più rara, con spigoli anche più conservati di quelli dell'*augite*.

*Pleonasto*. *Granato melanite*?

*Oligisto*. Abbastanza frequente in scagliette rosse.

*Zircone*. I piccoli rari cristalli sono completamente terminati e con spigoli poco smussati.

*Granato*. Roseo, forse almandino, in elementi molto arrotondati senza tracce di facce cristalline.

Sono di determinazione incerta (eccetto la *calcite* eliminata col trattamento dell'acido acetico), gli altri elementi senza forme cristalline. Fra questi però sembra che si possano riferire all'*olivina* numerose scaglie informi verdi e molto birifrangenti. Alcuni elementi si possono a causa della geminazione polisintetica riferire a *feldspati* plagioclasì, altri certamente a *quarzo*.

Nel campione di sabbia preso, come si è detto, a monte del ponte di Canosa, ho rinvenuto *tutti gli elementi della sabbia del litorale, eccettuati il granato roseo e lo zircone*. Si rinvenne inoltre in detta sabbia qualche elemento di biotite e molto maggiore abbondanza di elementi chiari.

L'associazione, tanto nell'una quanto nell'altra sabbia, dell'*augite* con i minerali ferriferi (*magnetite* ed *ilmenite*) e con i caratteri che questi ultimi hanno nelle sabbie litoranee, indica la identica genesi di questi minerali. Or donde provengono essi? Indubbiamente dalle rocce del Vulture, le quali effettivamente li contengono<sup>(1)</sup>. Sappiamo anche dal lavoro del De Lorenzo che la *magnetite* e l'*ilmenite* presenti in tutte le rocce dell'antico vulcano, sia come secrezioni porfiriche, sia come microliti della massa fondamentale, sono così abbondanti, specialmente in quelle basiche, che devesi a questi minerali l'elevato magnetismo di quelle rocce.

Ora l'Ofanto, pur non lambendo nel suo corso direttamente le rocce del Vulture, riceve sulla sua destra le fiamme di Atella e di Rendina, che circondano alla base interamente il cono vulcanico, raccogliendo lo scolo dei numerosi torrenti e ruscelli che lo solcano radialmente e fluiscono senza pausa al basso convogliando i materiali strappati verso l'Ofanto. Nè potrà far meraviglia la grande quantità di *magnetite* e di *ilmenite* radunate su quel litorale, se si tien presente che da tempo il Vulture, i cui prodotti occupano una superficie di oltre 150 chilometri quadrati, è in fase di prevalente erosione (ved. De Lorenzo, op. cit.).

È lecito dunque concludere che dal disgregamento delle rocce del Vulture provengono in gran parte i minerali (*augite*, *orneblenda*, *olivina*, *oligisto*, *magnetite*, *ilmenite*, ecc.) che compongono le sabbie nere del litorale pugliese

(1) De Lorenzo G., *Studio geologico del monte Vulture*. Napoli, 1900.

a sud del Gargano. L'assenza in queste sabbie di minerali del gruppo della sodalite (noseana ed hauyna) e della leucite, o meglio la mancata loro determinazione a causa dell'esame incompleto e con mezzi imperfetti da me compiuto, non crediamo che possa essere sufficiente per infirmare la conclusione sull'origine della magnetite e degli altri minerali contenuti nelle sabbie che attualmente si depositano lungo quel tratto della costa pugliese, tanto più che tali minerali sono facilmente alterabili.

*Matematica applicata. — Della volgarizzazione ed applicazione della fisica matematica in medicina* <sup>(1)</sup>. Nota I del professore S. SALAGHI, presentata dal Socio S. PINCHERLE <sup>(2)</sup>.

L'acustica fisiologica è particolarmente adatta all'opera di volgarizzazione, a cui da anni attendo, della fisica-matematica in medicina. Vari problemi, che possono essere illuminati dalla fisica, attendono ancora una soluzione. Sono quindi giustificato, se mi ci trattengo più a lungo che non abbia fatto in altre parti.

In due Note precedenti trattai « delle vibrazioni sonore in rapporto con la conformazione dell'organo dell'udito nell'uomo » <sup>(3)</sup>.

Questa volta porto un contributo raccolto nel dominio della musica, ove mi avvenne di trovare parecchi fatti che mi sembrano usufruibili dalla fisiologia dell'udito.

In un lavoro preparatorio, diviso in due parti ed esposto in forma piana per i medici, ho già disposto ed ordinato il materiale armonico, affinché possa essere esaminato in quella direzione <sup>(4)</sup>. Gli accordi musicali, mediante procedimenti analitico-geometrici, vi sono disposti sotto una forma dalla quale appare la relazione che hanno le loro immagini coll'ordine di localizzazione dei suoni entro la chiocciola umana. Ora ne do conto in sede matematica.

Nelle costruzioni grafiche, di cui adduco qualche esempio nelle unite figure, sono prese come ordinate le altezze, in direzione degli acuti, dei suoni che compongono gli accordi; come ascissa il tempo, la durata *musicale* dei suoni, durante la quale le note sono tenute. Gli accordi sono arpeggiati <sup>(5)</sup>. È tirata una congiungente la sommità delle ordinate, delle altezze cioè dei tre suoni.

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nel Laboratorio di Terapia fisica della R. Università di Bologna.

<sup>(2)</sup> Pervenuta all'Accademia il 14 agosto 1918.

<sup>(3)</sup> Questi Rendiconti, Nota I. vol. XXV, ser. 5<sup>a</sup>, 1<sup>o</sup> sem., fasc. 11<sup>o</sup>, 1916; Nota II, vol. XXV, ser. 5<sup>a</sup>, 1<sup>o</sup> sem., fasc. 12<sup>o</sup>, 1916.

<sup>(4)</sup> S. Salaghi, *Notazione fisiologica delle armonie*, *Bullettino delle scienze mediche*, 1916, n. 12; Id. *Le armonie nella musica odierna*, *ibid.*, 1917, nn. 7 e 8.

<sup>(5)</sup> Gli accordi da sottoporre alla analisi sono spogliati delle parti intermedie e