

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCVII.
1900

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME IX.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1900

Geologia. — *L'origine dei ciottoli esotici nel Miocene del Monte Deruta (Umbria)*. Nota di G. DE ANGELIS D' OSSAT, presentata dal Socio TARAMELLI.

In una Nota precedente ⁽¹⁾, seguendo le orme del Früh ⁽²⁾, ho descritto petrograficamente i *ciottoli esotici* del M. Deruta, ora procurerò d'investigare, per quanto è possibile, tutto quel complesso di circostanze che si connettono alla loro provenienza.

E poichè la presenza dei *ciottoli esotici*, nella stessa Italia, non è limitata nella sola regione menzionata, quindi è necessario indagare se esiste una spiegazione comune e d'indole generale. A ciò però si potrà arrivare quando le nostre conoscenze in proposito saranno maggiormente estese e sicure.

Lo studio di simile materiale delle diverse località italiane riuscirebbe, senza dubbio, di sommo interesse, se si conoscesse sempre il valore cronologico degli strati che lo racchiudono, potendosi allora risalire facilmente al primo giacimento. Disgraziatamente nell' Umbria stessa noi ci troviamo imbarazzati, essendovene giacimenti nelle rocce eoceniche e nelle mioceniche; tuttavia nelle prime i *ciottoli esotici* sono più piccoli e meno abbondanti che nelle seconde. La stessa distribuzione rinveniamo nel vicino Appennino come ultimamente fa conoscere il Sacco.

Il nostro materiale studiato è compreso entro rocce che or ora abbiamo dimostrato appartenere sicuramente al Miocene medio ⁽³⁾.

A questo stesso periodo debbonsi riferire le analoghe ed omologhe rocce cristalline che il Verri ⁽⁴⁾ fece note presso Campobasso, come egli stesso ora ritiene; mentre che quelle di Avellino sono dal Taramelli ⁽⁵⁾ riportate al Tongriano. Ancora scendendo, troviamo altri giacimenti nel *Flysch* eo-miocenico di cui parlò non è molto il de Lorenzo ⁽⁶⁾. Tale diffusione del fatto mi richiama

⁽¹⁾ De Angelis d'Ossat G., *I ciottoli esotici nel Miocene del Monte Deruta*. Rend. R. Acc. Lincei. Vol. IX, 1° sem., serie 5ª, fasc. 12°.

⁽²⁾ Früh, *Beitr. zu Kenntniss der Nagelfluhe*. Neues Denkschriften 1890.

⁽³⁾ G. de Angelis d'Ossat e A. Verri, *Il contributo allo studio del Miocene nell' Umbria*. Boll. Soc. geol. ital. Vol. XIX, (1900), fasc. I. Altre notizie geologiche sopra il giacimento si possono desumere dai lavori precedenti del Verri.

⁽⁴⁾ Verri A., *Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell' Umbria e le breccie granitiche del Sannio*. Boll. Soc. geol. ital., vol. IV, fasc. 3. Roma 1887.

⁽⁵⁾ Taramelli T., *Osservazioni stratigrafiche nella provincia di Avellino*. Istit. Lombardo Ad., 1° aprile. Milano 1886.

⁽⁶⁾ De Lorenzo G., *Studio geologico del Monte Vulture*. Mem. R. Acc. Sc. Napoli. vol. X, ser. 2ª, n. 1. 1900.

alla memoria tutta la complessa discussione che si è svolta per spiegare la provenienza degli analoghi e sincroni ciottoli che costituiscono in gran parte le colline di Torino (1).

Questa digressione non tocca a quei *ciottoli esotici* che sono compresi in rocce più recenti, come a quelli pliocenici del Pesarese già noti al Brignole, al Procaccini ed al Mamiani G. ed ultimamente ricordati dal Cardinali (2) e dal Sacco (3) ecc. e della provincia di Catania scoperti dal Seguenza (4); come agli altri pleistocenici dell'Italia inferiore di cui tenne parola il Verri (5) ed il de Lorenzo (6); perchè tutti questi possono provenire dagli strati più antichi eo-miocenici.

Similmente non entrano nel novero del presente genere di *ciottoli esotici* quelli che si conoscono nel Friuli, nel Bellunese (7) ecc., perchè questi potrebbero essere stati depositi dagli antichi ghiacciaj.

Se invece varchiamo i confini dell'Italia noi ritroviamo i nostri ciottoli, anche con proporzioni più vistose (*Klippen*), entro formazioni quasi contemporanee alle nostre, nella Svizzera, nella Germania, nell'Austria e nell'Ungheria. In queste località furono studiati accuratamente da una eletta di geologi, come: Greppin, Murchison, Moesch, Studer, Escher Linth, Bachmann, Neumayr, Quereau, Bertrand, Haug, Heim, Schardt, Schmidt, Früh, Lugeon.

Tutte le teorie che si addussero per spiegare lo strano fenomeno non resistono alle obbiezioni che contro esse si possono muovere, e quindi anche questa soluzione costituisce un desiderio per i geologi. Almeno per l'Italia, dove si hanno condizioni geologiche non identiche ai Carpazi ed alle Prealpi normande, la spiegazione, a mio debole parere, è ben lontana, dacchè io sono d'avviso che essa solo si potrà tentare quando alcuni dati necessari non saranno più ignorati completamente od in gran parte. Infatti la soluzione è subordinata almeno alle seguenti conoscenze:

(1) Virgilio F., *La collina di Torino*. Torino 1995. Anche da altre Memorie dello stesso autore si può ricavare la vastissima bibliografia che riguarda l'importante argomento.

(2) Cardinali F., *Cenni geologici sui dintorni di Pesaro*. 1880. — *Sopra un masso di gneiss rinvenuto nelle argille plioceniche dei dintorni di Appignano*. Boll. Soc. geol. ital., vol. V. Roma 1886.

(3) Sacco F., *L'Appennino settentrionale*. Parte IV. Boll. Soc. geol. ital., vol. XVIII. Roma 1899.

(4) Seguenza G., *Le formazioni terziarie nella provincia di Reggio (Calabria)*. Mem. R. Acc. Lincei vol. VI. Roma 1877. Si parla pure di conglomerati a ciottoli cristallini alle pendici della Sila dell'Aspromonte; quivi però non sono *esotici*.

(5) Verri A., de Angelis d'Ossat G., *Cenni sulla geologia di Taranto*. Boll. Soc. geol. ital., vol. XVIII (1899), fasc. 2. Roma 1899.

(6) De Lorenzo G., *Studi di geologia nell'Appennino meridionale*. Mem. R. Acc. Sc. Napoli, vol. VIII, ser. 2^a, n. 7. Napoli 1896.

(7) Taramelli T., *Spiegazione della carta geologica del Friuli*. Pavia 1881. — *Note illustrative alla carta geologica della provincia di Belluno*. Pavia 1883.

I°. Il riconoscimento delle località a *ciottoli esotici* ci condurrà ad apprezzare l'ubicazione e la diffusione del fenomeno.

II°. Il valore cronologico e la natura litologica degli strati che li contengono è una cognizione necessaria per rimontare allo strato più antico e più vicino nel tempo alla causa e per indagare il mezzo di trasporto.

III°. Lo studio petrografico ed il valore cronologico dei ciottoli serviranno a determinare l'età del deposito ed a chiarirci intorno alla possibile provenienza.

IV°. La determinazione dei confini marini nel tempo in cui i ciottoli si deposero la prima volta è il dato tanto indispensabile quanto impossibile, per ora, ad ottenersi. A ciò forse si potrà giungere quando la geologia possederà un maggior numero di capisaldi cronologici nel Terziario d'Italia, nelle regioni finitime e nelle isole; perchè allora si potranno costruire carte geologiche attendibili. Ora si brancola nell'oscurità di molti problemi insoluti e si costruiscono carte con l'identico risultato che raggiunge il topografo senza capisaldi trigonometrici.

Quantunque le conclusioni finali siano premature, perchè, come si diceva, subordinate a dati ignoti od incompletamente conosciuti, pure già se ne possono inferire parecchie parziali, e cioè:

A. I nostri *ciottoli esotici* sono inclusi in rocce sicuramente del Miocene medio, come è dimostrato chiaramente dalla faunula che esse racchiudono.

B. Le rocce composte sì massicce che stratificate, non sono qui tanto svariate quanto sembra siano in altre località. Infatti altrove vengono menzionate dal Sacco (*loc. cit.*) e da altre rocce, che il Verri ed io non abbiamo rinvenute nel Monte Deruta, come: *Micascisti*, *Sieniti*, *Dioriti* e *Dolomiti*.

C. Non rinvenni niun residuo di rocce serpentinosi, le quali non sembrano infrequenti negli altri luoghi. Invero nell'Umbria stessa sono citate dal Verri e dal Sacco; ed a Campobasso furono scoperte dal Verri (*loc. cit.*).

Probabilmente le rocce serpentinosi si debbono trovare anche nel *Flysch* eo-miocenico dell'alto Bradano, avendo il Verri raccolto ofioliti nelle ghiaie poligeniche post-plioceniche di Taranto (*loc. cit.*).

D. I ciottoli più recenti sono quelli che appartengono all'Eocene superiore (*C. paesino, alberese*), come generalmente si ritiene, e quindi il giacimento, anche per questo fatto, deve essere posteocenico; anzi dall'Eocene deve almeno essere separato da un periodo di abrasione, essendo l'Italia peninsulare e le regioni vicine sommerse durante il Nummulitico. La lacuna è pur confermata dalla grande trasgressione miocenica di cui ho ultimamente parlato (*loc. cit.*).

E. Alcuni ciottoli debbono aver fatto parte del ciottolame di litorale, perchè taluni, di forma discoidale, sono forati evidentemente da molluschi marini.

F. Le dimensioni piuttosto vistose di rarissimi ciottoli (m. $1 \times 0,50$) dimostrano, escluso l'apporto per mezzo di zattere, le spiagge che fornirono il materiale, non molto distanti. La forma subangolosa di quasi tutti i ciottoli e specialmente di quelli di rocce massicce antiche assicurano al contrario non vicinissimo il luogo di provenienza originaria. Nei letti dei fiumi alpini ho osservato le analoghe rocce ridotte allo stato dei nostri ciottoli solo dopo un corso di almeno 60 km.; mentre che un grossolano arrotondamento lo ricevono dopo i 100 km. Questa constatazione è avvalorata, anche dalle ricerche del Bonney (*Geol., Mag.* 1888) sulla ghiaja della Stura e della Sesia. Tale distanza, come ora diremo, corrisponde appunto al nostro indiziato luogo d'origine.

G. Dalla irregolarità della disposizione dei ciottoli, forse aumentata dai posteriori movimenti subiti, non si può desumere la direzione della traiettoria da essi tracciata.

H. Fra i ciottoli vi sono scarse le rocce mesozoiche, ma di tipo più toscano che appenninico.

K. Le rocce composte non offrono sicurissime analogie con quelle ora conosciute in Toscana. Nullameno non si possono punto disconoscere i rapporti evidenti che corrono fra i nostri *ciottoli esotici* ed i graniti di Campiglia ⁽¹⁾ ed i porfidi quarziferi di Donoratico studiati dal d'Achiardi A. ⁽²⁾. In simili confronti però conviene procedere con somma cautela dacchè le differenze anco sensibili, nel nostro caso, non servono ad allontanare due tipi di rocce. Invero l'Heim spiega alcune differenze di *rocce esotiche* svizzere, ammettendo che le rocce originarie abbiano posteriormente cambiato carattere e struttura a causa dei movimenti orogenetici.

L. La teoria proposta dallo Schardt ⁽³⁾ per spiegare i *Klippen* della Svizzera non sembra, almeno per ora, interamente applicabile al nostro caso, non potendo farci un'idea della plastica del continente, della linea di spiaggia e della profondità del mare, nei tempi in cui avvenne l'invasione dei ciottoli, perchè ancora non completamente conosciuta la geologia terziaria dell'Italia e delle sue isole. La mancanza poi, o la non conoscenza, dei *Klippen* in Italia ⁽⁴⁾, diminuendo l'analogia dei fatti, rende meno probabile la comune causa. Conviene tuttavia confessare che questa finora è la migliore ipotesi

(1) Lotti B., *Considerazioni sulla età e sulla origine dei graniti toscani*. Boll. R. Com. geol. d'Italia. Anno XV. Roma 1884.

(2) D'Achiardi A., *Della trachite e del porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto nella provincia di Pisa*. Mem. Soc. Tosc., vol. VII, Pisa 1886.

(3) Schardt H., *Struct. Géol. des Pré-Alpes*. Bib. Univ. Genève 1892. — *Sur l'origine des Préalpes Romandes*. Arch. Sc. Phys. et Nat. 1893. — *Les régions exotiques du versant nord des Alpes suisses*. Bull. Soc. vaud. 1898 etc.

(4) Interessanti riuscirebbero le ricerche intorno ai *Klippen* nella provincia di Avelino, dove il Taramelli (*loc. cit.*) scoprì un piccolissimo giacimento di gabbro, che potrebbe appartenervi.

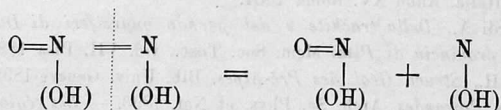
che possenga la scienza. Ad essa aderirono anche il Taramelli ed il de Lorenzo, il primo applicandola alle Prealpi lombarde ed il secondo all'Appennino meridionale.

M. Credo, ma finora non si può dimostrare, che i nostri ciottoli provengano da regioni occidentali non lontanissime e che erano emerse durante il Miocene inferiore e medio. Tali territori ad ovest della nostra località dovevano essere costituiti da un nucleo cristallino ed ammantati da rocce mesozoiche e terziarie (tipo toscano). Ora in parte abrasi sono mascherati, anche a causa dei movimenti orogenetici, o dagli stessi sedimenti miocenici, o pliocenici, o dal mare. Infatti noi dobbiamo escludere che i nostri ciottoli provengano dalle formazioni eoceniche locali, perchè in esse sono sempre piccoli e non costituiscono notevoli giacimenti. Del resto ritenendo come strato primo l'Eocene, non risolviamo la quistione, ma solo la spostiamo in tempi più remoti. Con questa mia semplice supposizione, pur basata sopra i fatti conosciuti, non intendo portare un contributo alla dimostrazione della *Tirrenide*, essendo più che sufficiente, al nostro caso, l'esistenza incontrastabile della *catena metallifera toscana*. Questa invero corrisponde perfettamente alle condizioni, trovandosi ad occidente ed a distanza giusta per darci subangolosi i ciottoli di rocce massicce antiche, di cui troviamo giacimenti tuttora a Gavorrano, a Campiglia, a Castagneto...

La presente ipotesi si avvicina, nella parte sostanziale, a quella che propose per la Svizzera per il primo il Bertrand ⁽¹⁾ e poi lo Schardt. Infatti essa si riduce nell'ammettere la scomparsa di una catena montana di cui ora non rimangono che frammenti disseminati. Nella nostra regione in istudio la spiegazione guadagna in verosimiglianza pel fatto della sicura esistenza della *catena metallifera* di cui tuttora rimangono *in posto* ben chiari relitti.

Chimica. — *Sopra una reazione dei nitrosoderivati* ⁽²⁾. Nota di ANGELO ANGELI e FRANCESCO ANGELICO, presentata dal Corrispondente R. NASINI.

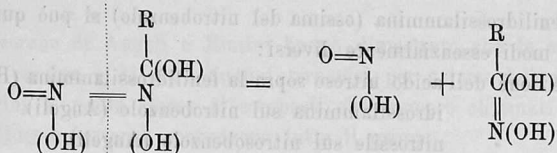
In una precedente comunicazione noi abbiamo dimostrato che l'acido nitroidrossilamminico può decomorsi in varî modi, a seconda delle condizioni in cui si opera e che soprattutto è notevole la sua netta scissione in acido nitroso ed acido iponitroso monomolecolare:



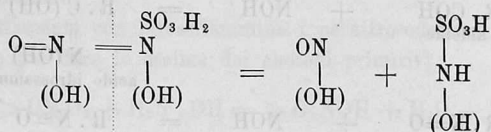
⁽¹⁾ Bertrand M., *Rapports de structure des Alpes de Glaris et du bassin houiller du Nord*. Bull. Soc. géol. Franc. ser. 3^e, tom. XII. Paris 1884.

⁽²⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica farmaceutica della R. U. di Palermo.

L'acido iponitroso monomolecolare, che per brevità si potrebbe chiamare *nitrossile*, non ci è stato ancora possibile di ottenerlo allo stato libero, ma invece si può fissare direttamente p. e. alle aldeidi; in tal modo si formano *nitrito* ed un acido *idrossammico*:



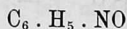
In modo simile alle aldeidi (1) si comportano anche i solfiti; in questo caso si genera acido idrossilamminsolfonico:



Queste reazioni sono di indole generale e noi le abbiamo oramai estese a molte altre sostanze. Qui ci limiteremo ad accennare che il nitrossile si può fissare direttamente anche ai nitrosoderivati

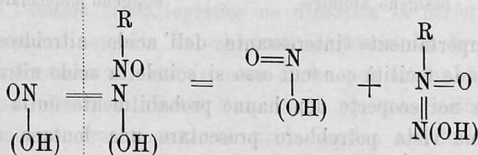


nei quali l'azoto funziona da trivalente. Come esempio citeremo il nitrosobenzolo



scoperto da Adolfo von Baeyer.

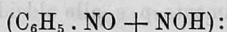
La reazione fra il sale sodico dell'acido nitroidrossilamminico ed i nitrosoderivati si compie con grande rapidità, ed il nitrosobenzolo in pochi minuti si scioglie in una soluzione acquosa del sale per trasformarsi completamente nel sale sodico della cosiddetta *nitrosofenilidrossilammina* (2). La reazione procede evidentemente secondo lo schema:



(1) Anche la nitrosofenilidrossilammina con aldeide formica dà una soluzione che fornisce le reazioni degli acidi idrossammici.

(2) In principio il liquido si colora in rosso, forse per la formazione di un prodotto di addizione intermedio.

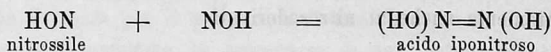
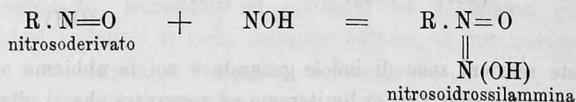
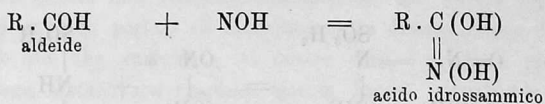
La nitrosofenilidrossilammina, infatti, si può considerare come formata dall'addizione di una molecola di nitrosobenzolo con una di nitrossile:



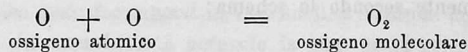
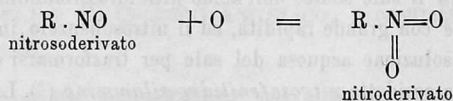
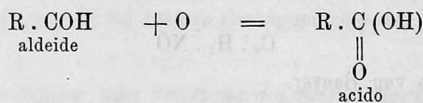
in questo caso l'azoto del residuo nitroso da trivalente diventa pentavalente. La nitrosofenilidrossilammina (ossima del nitrosobenzolo) si può quindi preparare in tre modi essenzialmente diversi:

- 1° Azione dell'acido nitroso sopra la fenilidrossilammina (Bamberger).
- 2° " idrossilammina sul nitrosobenzolo (Angeli).
- 3° " nitrossile sul nitrosobenzolo (Angeli).

Il nitrossile funziona quasi come un elemento bivalente (trascurando la valenza dovuta all'ossidrile), e le reazioni da noi studiate ne danno alcuni esempi:



i quali trovano un perfetto riscontro nei corrispondenti derivati che fornisce p. e. l'ossigeno:



Questo comportamento interessante dell'acido nitrosidrossilammico è dovuto alla grande facilità con cui esso si scinde in acido nitroso e nitrossile, e le reazioni da noi scoperte non hanno probabilmente nulla di comune con altre che a prima vista potrebbero presentare una lontana analogia, quali p. e. la ripartizione dell'idrossilammina fra due chetoni in eccesso o la ripartizione di una base fra un eccesso di due acidi.

È prevedibile che anche il nitrossile possa esistere nel polimero



corrispondente all'ozono.