

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCI.

1894

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME III.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1894

ipotesi in un senso o in un altro è certamente prematura. La differenza nel comportamento tra il gruppo fenico e metilico risulta anche dalla stabilità molto inferiore della benzilsuccinimide in confronto a quella della etilsuccinimide. L'introduzione di un gruppo metilico nel nucleo fenico in posizione para all'azoto, rende l'imide circa due volte più stabile.

« Dal confronto dei residui alcoolici fra di loro, risulta che anche in questa serie essi aumentano la stabilità dell'anello in ragione del loro peso molecolare. Interessante è il comportamento dell'allilsuccinimide: la presenza del doppio legame nella catena laterale risulta diminuire la stabilità del nucleo rispetto al composto propilico di circa 50 volte. Potrebbe darsi che questo fatto stesse in qualche rapporto col comportamento dei gruppi benzenici sopra accennato.

« Sono in corso molte altre esperienze per completare le serie delle imidi succiniche sostituite nell'atomo d'azoto, su cui sarà presto riferito ».

Chimica. — Nuova sintesi del triazolo e dei suoi derivati.

Nota di GUIDO PELLIZZARI, presentata dal Socio PATERNÒ.

Chimica. — Sui punti di congelamento di miscugli isomorfi.

Nota di F. GARELLI, presentata dal Socio CIAMICIAN.

Queste Note saranno pubblicate in un prossimo fascicolo.

Geologia. — Ancora sulla origine e sulla età dei tufi vulcanici al nord di Roma. Nota dell'ing. E. CLERICI, presentata dal Socio CAPELLINI.

« Dopo avere dettagliatamente esaminato la giacitura dei tufi ed i fossili contenuti in essi e nelle rocce sopra e sottostanti ed averne dato succinto ragguaglio ⁽¹⁾, impresi la discussione dei fatti osservati per dedurne l'origine e l'età dei detti tufi. In una precedente Nota ⁽²⁾, di cui la presente non è che il complemento, mostrai su quali basi fosse fondata la teoria sottomarina che per tre quarti di secolo si è cercato d'imporre, più per la

⁽¹⁾ *Notizie intorno ai tufi vulcanici della via Flaminia dalla valle del Vescovo a Prima Porta*, Rend. R. Acc. dei Lincei vol. III. 1894, fasc. 2°; *Considerazioni sui tufi vulcanici a nord di Roma fra il fosso della Crescenza e quello della Torraccia*, Id., fasc. 7°.

⁽²⁾ *Sulla origine dei tufi vulcanici al nord di Roma*, Rend. d. R. Acc. dei Lincei, vol. III, 1894, fasc. 8°.

stima di cui eran circondati i sostenitori di essa che per la esattezza è forza degli argomenti.

« Sarebbe assurdo supporre che io voglia negare l'esistenza di tufi totalmente o parzialmente formati in seno alle acque del mare ⁽¹⁾, nondimeno bisogna convenire che gli argomenti finora addotti in prova della generale o quasi generale origine marina non hanno sufficiente valore neppure se applicati ai tufi in genere, e quindi tanto meno valgono per le località di cui ho già riferito la costituzione geologica.

« Così pure si è spesso parlato di vulcani sottomarini, come se quelli attualmente esistenti e gli effetti di eruzioni sottomarine — da cui bisognerebbe pur prendere qualche esempio — fossero la cosa meglio conosciuta in fatto di vulcanologia.

« Benchè le mie conclusioni riguardino particolarmente i tufi della via Flaminia, esse sono egualmente applicabili a molta altra parte del suolo romano. Così per la parte di territorio compresa nel settore a sud e sud-ovest di Roma ho dimostrato ⁽²⁾, in opposizione a quei *tufo-nettunisti* che giunge-

⁽¹⁾ Affinchè non si esageri nella portata delle mie conclusioni e per mostrare che esistono anche tufi marini, ne riferirò un esempio. Sul litorale fra Nettuno e Torre Astura trovasi un tufo litoide somigliante, per i molti interclusi di aggregati minerali, di pezzi di calcari, di lave ecc., a quello della valle del Vescovo. Questo tufo contiene in abbondanza molluschi marini ben conservati spesso con i colori naturali e di tutte grandezze, assortiti eziandio in specie: il colonnello Verri vi constatò anche l'inclusione di un pezzo di marna indurita con fossili marini. Giace questo tufo su argilla marina con fossili macroscopici, dalla quale ne è separato da uno strato di sabbia di materie vulcaniche o tufo ceneregnolo friabile leucitico ricchissimo di conchiglie, spesso colle valve unite, e di altre spoglie marine assortite in grandezza ed in specie della zona litorale. Non riporto per brevità l'elenco delle specie perchè non farei che ripetere presso a poco quello già dato dal prof. Meli (*Ulteriori notizie ed osservazioni sui resti fossili rinvenuti nei tufi vulcanici della provincia di Roma*, Boll. del R. Com. geol. n. 9-10, Roma 1882) a cui si deve la scoperta di tali giacimenti. Non possiedo alcun esemplare di *Cardium edule*, ed il prof. Meli non ne rinvenne che uno o due frammenti. Le apposite ricerche che ho fatto sul luogo per trovare fossili continentali, non mi hanno fruttato che due esemplari di una sola specie di *Helix* (probabilmente una delle varietà dell'*H. cantiana*) nel tufo litoide.

Un esempio di tufi od argille tufacee che « contengono fossili esclusivamente palustri ed alternativamente fossili marini, particolarmente salmastri, di specie identiche alle « viventi, fra cui abbonda ovunque il *Cardium edule* L. » è dato di constatare, secondo il prof. De Stefani (*I vulcani spenti dell'Apennino settentrionale*, Boll. Soc. geol. it., vol. X. p. 523), per qualche chilometro intorno alla stazione ferroviaria di Montalto. Sotto Corneto il prof. De Stefani trovò un tufo « il quale collega insieme i tufi palustri e quelli « marini » e contiene ghiaiette di rocce sedimentarie (diaspro, calcari cretacei, calcare pliocenico ad *Amphistegina*) insieme a gasteropodi terrestri (*Helix vermiculata* Müll., *H. trochoides* Poiret, *Bulimus obscurus* Müll., *Stenogyra decollata* Lin., *Cyclostoma elegans* Müll.) e frammenti di *Ostrea cochlear* « evidentemente tolta all'argilla pliocenica che si « trova a contatto ».

⁽²⁾ Clerici E., *Sopra un giacimento di diatomee al Monte del Finocchio o delle Creta presso Tor di Valle* (Boll. della Soc. geol. it., vol. XII, Roma 1895).

vano all'eccesso di considerare sottomarino tutto il vulcano Laziale fin nelle sue più recenti manifestazioni come la cosiddetta formazione del Tavolato, che la formazione continentale (argille e tripoli d'acqua dolce alternati con tufi e pozzolane) sovrapposta alla marina raggiunge perfino la potenza di 80 m.

« La mia Nota: *Sopra un giacimento di diatomee al M. del Finocchio* ecc. e quelle sui tufi della via Flaminia si completano a vicenda, e mi lusingo siano destinate ad abbattere per sempre la teoria sottomarina ed a relegarla alla storia. Chi voglia riflettere che ora si tenta di farla rivivere si tratterà dal meravigliarsi che io spenda parole e raccolga fatti per dimostrare ciò che al principio del secolo era già relativamente bene interpretato, e per sostenere che la via seguita dai *tufo-nettunisti* non può condurre che ad accumulare errori ed aberrazioni. Nè per questo intendo menomamente gettare il disprezzo sull'opera dei primi sostenitori di essa: le magistrali descrizioni del suolo romano lasciateci dal Brocchi possono fortunatamente scindersi dalle teorie, e restano ottime malgrado il succedersi delle teorie stesse.

« Un suo contemporaneo, egualmente accurato osservatore e scrittore, il Procaccini-Ricci, (che però non estese le sue indagini al suolo romano propriamente detto), tenuto conto dell'epoca, colse nel segno fin da principio, nè la grande estensione dei tufi — ovvia in una regione cosparsa di vulcani — dette a lui imbarazzo, mentre fu la causa che appunto condusse il Brocchi a formulare la teoria sottomarina.

« Il Pareto ⁽¹⁾ fu pure impressionato da questa grande diffusione ma, pur ammettendo un vulcano subacqueo, si accorse che, invece del mare, un grande lago sarebbe stato meglio in armonia coi fatti.

« Anteriormente al Brocchi, anche v. Buch ⁽²⁾ spiegò la grande diffusione dei tufi con l'intervento di una distesa acqua: ma egli non parla di vulcani subacquei. Egli constatò in modo preciso la relazione che passa fra tufi e travertini, quindi le sue conclusioni sono necessariamente differenti da quelle del Brocchi. Non addossamenti e posteriorità del travertino e sedimenti fluviali al tufo, ma alternanza e contemporaneità.

« E qui val la pena di citare testualmente qualche passo caratteristico: (pag. 20) « Jeder Schritt in der Römischen Ebene offenbart die Spuren, welche « dieser grosse *Landsee* zurückliess, und in ihm suche ich vorzüglich die « Bildung des *Travertino* und des, unter so mannigfaltigen Formen erscheinenden, *Tuff's* » (pag. 44) « Es ist wahrscheinlich, dass dieser Hügel « (Monte Mario) lange als Insel *im See* hervorstand, der einst die Römische

(1) Pareto L., *Osservazioni geologiche dal Monte Amiata a Roma*, Giornale Arcadico, tomo C, Roma 1844.

(2) Vedi Buch L., *Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien*. II Band. Berlin 1809.

« Ebene bedeckte. Gleichzeitig führten dann die Ströme die abgerissenen
« Theile von den Höhen des Apennins und des Monte Cavo durch *den See*
« bis zur Reihe des Monte Mario herab, und hier, durch den Widerstand
« zur grösseren Ruhe genöthigt, setzten sie sie zu neuen, regenerirten Ge-
« birgsarten ab, und je nachdem äussere Umstände die Richtung dieser
« Ströme mehr von Frascati oder Tivoli her sollicitirten, bildete sich bald
« eine Tuffschicht, bald eine Travertinobedeckung ».

« Egli insiste in modo particolare sulla deposizione dei tufi in seno ad
acqua ed adduce ad esempio anche il tufo granulare stratificato del sepolcro
di Nerone che contiene ghiaia siliceo-calcareo, per dimostrare che i tufi non
sono prodotti paragonabili alle lave.

« Era infatti Breislak ⁽¹⁾ che sosteneva essere il tufo litoide una roccia
cristallina e perciò una specie di lava, idea che fu ripresa molto infelicemente
dal Terrigi nel 1881. Breislak sosteneva altresì l'esistenza di un vulcano
nell'interno di Roma, interpretando malamente la forma dei suoi storici colli.
Gli argomenti che egli adduceva tanto per l'una che per l'altra cosa oppu-
gnavano quel che dovevasi dimostrare. Ma altre e più importanti conclusioni
sono tuttora di una rimarchevole esattezza. Mentre il mare copriva il suolo
romano, egli dice (pag. 281) « le mont Marius devait être un écueil entiè-
« rement couvert par ses eaux. Les alluvions, en venant du nord, rencontraient
« ce mont qui retardait leur mouvement, et donnait lieu aux matières qu'elles
« transportaient de se déposer à sa base. Elles commencèrent ainsi à former
« le Pincio et le Janicule, qui ont dû n'être qu'une seule montagne avant
« que le Tibre se soit ouvert un passage entr'elles le sol de Rome,
« après avoir été un fond de mer, devint un fond d'eaux stagnantes; . . . Tandis
« que les eaux stagnantes couvraient le sol de Rome, les volcans s'allumèrent,
« leurs éruptions soulevèrent le sol en beaucoup d'endroits, forcèrent les eaux
« à se retirer dans les lieux les plus bas, et à prendre leur cours vers la mer.
« Les endroits tout-à-fait abandonnés par les eaux reçurent les substances
« volcaniques qui couvrirent les travertins, dans ceux où la profondeur des
« eaux y maintint leur séjour, les matières volcaniques plus pesantes gagnè-
« rent le fond, et y furent recouvertes de matières déposées par les eaux . . . ».

« L'origine continentale delle rocce tufacee e peperiniche romane (Pa-
trimonio, Agro romano, Lazio) trovansi dunque già splendidamente affermata
al principio del secolo, ed anche un po' prima, per opera di Breislak, di
v. Buch, di Procaccini-Ricci, di Gmelin. È già delineata l'intermittenza
delle eruzioni, l'azione delle alluvioni e l'aspetto paludoso del territorio,
aspetto paludoso che nel piano della città stessa ha perdurato fin nei tempi
storici. Seguono a notevole distanza in ordine di tempo Frère Indes e Rusconi,

⁽¹⁾ Breislak S., *Voyages physiques et lithologiques dans la Campanie, suivis d'un
Mémoire sur la constitution physique de Rome* (trad. Pommereuil) tome II, Paris 1801.

non tenuti in quel conto che meritavano dai loro contemporanei e rivali, ed infine il colonnello Verri ed il prof. Meli, per non citare che coloro i quali maggiormente hanno cooperato ad abbattere il quasi dogma *tufo-nettunico*.

« Quanto all'età, essa è presto dedotta quando si pensi che sulle *sabbie classiche* del M. Mario stanno le *sabbie povere* (includendo in questa denominazione anche le ghiaie), e che soltanto dopo queste i materiali vulcanici sono accumulati in tanta quantità da generare rocce tufacee (1).

« Manca un completo studio di accurata revisione di tutta la fauna classica di M. Mario; ma i cataloghi redatti da Conti (2), da Zuccari (3) e da Meli e Ponzi (4) mostrano chiaramente che non si tratta del pliocene tipico, bensì di fauna più recente, ed infatti il prof. Meli concluse per la *parte superiore del pliocene recente*. La considerazione che fra i fossili di questa formazione si trova la *Cyprina islandica* indusse il prof. De Stefani (5) a dubitare della pliocenicità delle sabbie classiche e gli suggerì di schierarle nel *postpliocene inferiore* a fianco delle altre formazioni littorali di Vallebiaia e di Sciacca ed altresì a fianco del *Forest-bed* e del *Crag* di Weybourne. La divergenza, data la convenzionalità delle classificazioni cronologiche, non sarebbe grande cosa e nel dubbio può adottarsi una via intermedia. Io colloco però senza esitazione nel quaternario le susseguenti sabbie povere. Durante questa formazione si produssero cordoni littorali, dune ed altro presso una terra bassa originandosi distese più o meno tranquille di acque marine molto basse e salmastre, e queste più o meno comunicanti liberamente col mare, talvolta da questo completamente separate in seguito e trasformantisi quindi in paludi e laghetti. Con queste differenze di ambiente si spiegano le lievi differenze nel complesso del limitato numero di specie di fossili che qua e là si raccolgono nelle più o meno estese lenti argillose o sabbioso-argillose racchiuse nelle ghiaie di spiaggia e nelle sabbie povere che quelle comprendono. La fauna di questa formazione è poverissima di specie, ricca d'individui, ed

(1) In altro scritto mostrai che cosa s'intende per *ghiaie con* e *ghiaie senza elementi vulcanici* e riportai le definizioni date da Lorenzo Pareto nel 1844. Questa distinzione se non dichiarata in modo formale come dal Pareto, era già avvertita dal v. Buch trentacinque anni prima (vedi pag. 18) « Unter den Geschieben, welche diese Sandsteinhöhen (Monte Mario-Giannicolo) bilden, sucht man vergebens Produkte, die vom Monte Cavo, von Marino oder Frascati herabkamen; vergebens Stücke von Travertino, von Tuff, Peperino, Leucit, Basalt und andern Fossilien, die man doch in geringer Entfernung und auf diesen Hügeln selbst sehr häufig antrifft ».

(2) Conti A., *Il Monte Mario ed i suoi fossili subappennini*, 1^a ed., 1864, 2^a ed., 1871.

(3) Zuccari A., *Catalogo dei fossili dei dintorni di Roma*, Roma, tip. Salviucci 1882.

(4) Ponzi G. e Meli R., *Molluschi fossili del Monte Mario presso Roma*, Mem. R. Acc. dei Lincei, cl. di sc. fis. mat. e nat., serie IV, vol. III, Roma 1887.

(5) Vedi specialmente, *Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée*, Liège 1891-93, pag. 371 e seg.

assolutamente diversa ⁽¹⁾ da quella del M. Mario e, per distinguerla, proposi di chiamarla *formazione salmastra* ⁽²⁾ il quale aggettivo meglio conviene alle località interne, in cui abbondano anche le *Melanopsis*. Nel mentre che questa formazione cede il posto alla continentale d'acqua dolce si affermano le rocce tufacee. D'allora in poi su gran parte del suolo romano è un'alternativa di tufi e di sedimenti più o meno tranquilli d'acqua dolce, ma ciò non implica che tutti questi tufi si siano depositi allo stesso modo e tutti in seno all'acqua.

« Quando fra la formazione marina o salmastra e la tufacea manca quella d'acqua dolce, vedesi assai spesso che quella era già emersa: è ovvio però che vi debbano essere località in cui i primi rigetti caddero e furono trasportati in un fondo soggetto al mare, ma prossimo ad essergli tolto.

« E siccome anche sul finire della serie compariscono banchi tufacei assai potenti e ben delineati attorno ai vari centri vulcanici e che non possono essere tutti attribuiti al rimaneggiamento di materiali già precedentemente depositi e sistemati, così se ne deduce che i vulcani Sabatino e Laziale devono essersi estinti in epoca recentissima.

« La posizione dei tufi ⁽³⁾ in genere è dunque stabilita nella serie cronologica ⁽⁴⁾. Quanto ai tufi della via Flaminia, chi riassume i fatti esposti nelle mie precedenti Note dovrà concludere che le diverse qualità di tufi sono alternativamente comprese fra sedimenti fossiliferi, alcuni straordinaria-

(1) Nei cataloghi di Conti e di Zuccari figurano anche alcune specie della formazione salmastra, senza indicazione precisa della località, nè del livello a cui furono raccolte, dal che, chi non ne fosse prevenuto, potrebbe incorrere in errore credendo che tali specie provengano dal giacimento classico. Nel catalogo di Ponzi e Meli è fatta distinzione delle località e si vedrà esser vero quanto ora ho detto, p. e. a proposito del *C. edule* (var. *Lamarckii*) specie non conosciuta per il giacimento classico ma abundantissima nella successiva formazione.

(2) Clerici E., *La formazione salmastra nei dintorni di Roma*, Rend. della R. Acc. dei Lincei, 1893, vol. II, 1° semestre, fasc. 3°.

(3) Per molto tempo nello studio delle formazioni tufacee si è tenuto conto soltanto della diversità litologica lasciando da parte la cronologia delle varie specie. Dallo studio di dettaglio è risultato che certi tufi e pozzolane in tipi ben marcati occupano una posizione reciproca ben determinata e costante, che permette di orizzontarsi quando non si ha presente o non si è percorsa l'intera serie. Però pochi sono finora i punti in cui si possono direttamente constatare con sicurezza i rapporti fra i prodotti Laziali ed i prodotti Sabatini. Una constatazione importante (in parte già preveduta da Frère Indes) è che il tufo a pomici nere è posteriore a quello litoide laziale (differente da quello pure litoide giallo della via Flaminia).

(4) Ora di nuovo si torna a discutere se convenga mantenere il nome di *quaternario* ed a proporre d'incorporare i terreni quaternari romani al pliocene, come se la chiave per risolvere tanti problemi consistesse nell'uso di una parola piuttosto che di un'altra, come se i terreni quaternari anche chiamati pliocene o plioc. sup. o parte sup. del plioc. sup. o con qualunque altra, cessassero di essere posteriori a quelli che generalmente vengono

mente ricchi, ai quali sarebbe assurdo non attribuire origine continentale. Le stesse specie di fossili continentali si trovano nei vari sedimenti e quel che più importa anche nei tufi peperinico, palustre (valle del Vescovo) e litoide giallo. Alcuni di essi, i molluschi d'acqua dolce, vissero nelle acque in cui avvenne od irruppe la miscela che poi formò i detti tufi. Altri esseri furono sepolti dalla pioggia dei detriti eruttati: alberi ed arbusti in *piena vita*, vestiti di foglie come il *Buxus sempervirens*, di foglie e di fiori sul punto di sbocciare come il *Laurus nobilis*, tralci di *Vitis vinifera* ancora senza foglie ma con evidenti tilli nelle radici, rizomi di *Pteris aquilina*, furono sepolti o più spesso investiti dalla miscela, strappati, divelti e trascinati altrove; altri corpi già fossili sono stati spazzati dal suolo di allora, o scalzati, eventualmente con parte della roccia che già li conteneva, conglobati, trascinati e rimescolati, insieme ai ciottoli d'ogni specie, dagli agenti meteorici, dai corsi d'acqua, e dalla miscela stessa. Concludo che questi tufi sono continentali, cioè non marini, e subaeree le bocche eruttive da cui derivano. E credo che in appoggio di ciò possano anche citarsi le pallottole pisolitiche di certi tufi, pallottole che Poulett Scrope vide formarsi durante l'eruzione Vesuviana del 1822 per effetto della pioggia a grosse gocce sulle ceneri e detriti eruttati, pallottole che Lyell ed altri trovarono tanto abbondanti in due strati tufacei intercalati nelle ceneri, pomici, scorie, lapilli, tutte materie nettamente stratificate (senza il concorso di una distesa acqua) che nell'anno 79 seppellirono Pompei.

« Circa l'intimo modo di formazione dei tufi, mi riferisco a quanto ho genericamente esposto in sul principio della Nota precedente.

« Se non mi è possibile per ora dire di più, oltre l'origine continentale e l'età quaternaria, parrebbe che più facile dovesse essere il dire da quale sistema eruttivo i materiali dei tufi provengano. Questa ricerca è però in gran parte connessa coll'altra: posso per ora ritenere che, siccome il tufo giallo ed il tufo a pomici nere non si rinvencono intorno al sistema Laziale, e circondano invece tutto il sistema Sabatino, i detti tufi debbano la loro origine ai vulcani che sono al nord. Quando questo sistema sarà più dettagliatamente studiato, un altro passo si potrà fare nella storia dei tufi della via Flaminia, ma per essi resterà capo saldo inamovibile l'origine continentale ».

P. B.

ascritti al pliocene, come se la continuità dovesse essere sospesa per nostro comodo nel passare da un'epoca all'altra. E credo di aver ragione di maravigliarmi quando si vuol sostenere (Portis, op. cit.) che con un cambiamento di nome si possano ritrarre tanti pretesi vantaggi.