

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 7 ottobre 1906.

Fisica. — Radioattività di alcuni prodotti vulcanici dell'ultima eruzione del Vesuvio (aprile 1906) e confronto con quella di materiali più antichi. Nota del Socio R. NASINI e di M. G. LEVI (¹).

Non appena cominciata l'eruzione del Vesuvio, nell'aprile 1906, noi richiedemmo al ch.mo amico nostro prof. V. R. Matteucci, direttore dell'Osservatorio vesuviano, dei campioni dei materiali più importanti eruttati, per studiarne la radioattività. Egli ben volentieri accondiscese al nostro desiderio e noi gli esterniamo qui i più vivi ringraziamenti. Lo studio della radioattività sui materiali vulcanici, eseguito sistematicamente in relazione ad analisi chimiche accurate e in relazione all'età dei materiali studiati, ci parve e ci pare del più grande interesse (²).

Noi trovammo subito un fatto che ci sembrò molto importante: cioè una discreta radioattività delle ceneri e dei lapilli, nessuna attività o piccolissima delle lave. Questa constatazione fece sì che prendessimo a studiare

(¹) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale dell'Università di Padova.

(²) Della stessa opinione è l'illustre prof. Doelter, il quale nella seduta dell'Accademia di Vienna del 21 giugno 1906 riferì sulle esperienze da lui cominciate sulle ceneri e sulle lave. Ecco quanto viene riportato nel Resoconto dato dalla Chemiker Zeitung (1906, pag. 743, n. 61 del 1° agosto 1906): « Verf. beklagt den Mangel eines entsprechend eingerichteten Laboratoriums, um derartige Untersuchungen an Ort und Stelle durchführen zu können und fügt hinzu, dass es sehr wichtig wäre, die glühenden Gase spektroskopisch und die vulcanischen Produkte überhaupt auf Radioaktivität zu untersuchen ».

altri materiali e che, per conseguenza, fosse ritardata la pubblicazione di questo lavoro.

Nel frattempo altri sperimentatori si sono occupati non solo della composizione chimica (1), ma anche della radioattività dei materiali vulcanici dell'ultima eruzione vesuviana. Oltre un lavoro del sig. José Muñoz del Castillo, che non abbiamo potuto procurarci, ne è comparso, agli ultimi di giugno, uno del sig. A. Becker. Il Becker ebbe alcuni campioni dal prof. Lenard ed altri dal prof. Brauns (2). Esaminò due ceneri e quattro lave, giungendo a questo risultato che mentre a 1 gr. di solfato di uranio e di potassio corrisponde una attività di 84.4, a 1 gr. di ceneri e di lave corrispondono attività comprese tra 0.012 e 0.018: ossia in ampères, per la corrente di saturazione, 338×10^{-15} per il solfato di uranio e potassio, tra 0.045×10^{-15} e 0.068×10^{-15} per le ceneri e per le lave, giacchè tra le une e le altre non trovò differenze apprezzabili. Il Becker constatò anche, entro limiti per verità assai ristretti, perchè le sue esperienze si riferiscono ad intervalli di pochi giorni, che la radioattività non cambia col tempo. In complesso la radioattività era assai piccola, cosicchè il Becker ne concluse che la radioattività dei prodotti vesuviani è minore di quella della maggior parte degli strati della crosta terrestre: la terra del giardino di Wolfenbüttel, esaminata dall'Elster e dal Geitel, è circa 20 volte più attiva. Il Becker, tenendo conto dei lavori del Rutherford e del Boltwood, calcola che la quantità di radio contenuta nella lava è di gr. 2×10^{-11} in 1 cm³. E poichè si può ammettere che la lava provenga da una profondità di 30 km., così apparirebbe che non c'è aumento nella radioattività, il che anderebbe d'accordo con quanto asserisce lo Strutt, che al di là di 75 km., non ci sono più sostanze radioattive (3).

Altri studi sulla radioattività dei prodotti del Vesuvio, di quelli però della eruzione del 1904, erano stati fatti da Th. Tommasina (4), il quale operò coll'apparecchio dell'Elster e del Geitel su campioni raccolti dal prof.

(1) Prof. D. J. Stoklasa, *Chemische Vorgänge bei der Eruption des Vesuvs in April 1906*. Chemiker Zeitung 1906, pag. 740, n. 61, 1° agosto.

Doelter, l. c.

A. Lacroix, *Les produits laviques de la récente éruption du Vésuve*. Comptes Rendus, CXLII, pag. 13, 2 luglio 1906.

(2) Muñoz del Castillo, *Examen de la radioactividad de unas cenizas de la ultima erupcion del Vesubio*. Ann. de la Soc. esp. de Fis. y Quimica, IV, pag. 124. Riportata la citazione senza sunto dal Physikalisch-chemisches Centralblatt. Bd. III, n. 14, pag. 418, 15 luglio 1906. — *Die Radioaktivität von Asche und Lava des letzten Vesuvausbruches von August Becker*. Annalen der Physik. 4.º Folge, Bd. 20, Heft 8, pag. 634, pubblicato il 26 giugno 1906.

(3) R. J. Strutt, Proc. Roy. Soc. 77, p. 472, 1906.

(4) Th. Tommasina, *Die Radioaktivität der letzten Vesuvausbruches (1904)*. Phys. Zeitschrift, 6, 707, 1905.

Alberto Brun. Per un campione di lava, raccolto caldo dal prof. Brun il 25 settembre 1904, trovò una radioattività espressa dalla caduta di 19.2 volt per ora, e numeri poco differenti ebbe per altri campioni. Il Tommasina si limitò nel suo breve lavoro a constatare che le lave vulcaniche hanno una speciale radioattività, deplorando di non aver potuto, per mancanza di tempo, fare confronti e dare una maggiore estensione al suo lavoro.

Giacchè siamo su questo argomento, sebbene non si tratti di materiali vesuviani, ricorderemo anche il lavoro di Giovanni Trovato Castorina (1), il quale si occupò dei prodotti dell'Etna, adoperando con alcune modificazioni l'apparecchio dell'Elster e del Geitel e riferendosi, come unità, alla radioattività dell'aria e, come peso, a 125 gr. di sostanza. I valori da lui trovati variano da 3.60 a 1.60 per le pozzolane, da 3.13 a 1.67 per le terre, da 2.10 a 1.25 per le sabbie e i tufi. Quanto alle lave trovò valori assai esigui, che non si potevano misurare che con altro apparecchio di più piccole dimensioni. Le conclusioni a cui egli giunse sono le seguenti:

i prodotti dell'Etna sono anch'essi in generale radioattivi e l'attività è minima nelle rocce, media nei tufi, massima nelle terre vegetali;

sull'attività di queste ultime hanno azione il riscaldamento, le reazioni chimiche e l'inzuppamento con acqua;

i prodotti, in riguardo alla loro radioattività crescente, si possono ordinare nel seguente modo: rocce, sabbie, tufi sabbiosi, argilla e terra argillosa, fango, terre vegetali e pozzolane.

Questi, per quanto noi sappiamo, sono i soli lavori che si hanno sulla radioattività dei prodotti vulcanici attuali dell'Italia.

Come abbiamo accennato, noi trovammo nelle nostre indagini un fatto che ci parve importante, che cioè mentre erano più o meno radioattivi i lapilli e le ceneri, le lave invece o non erano affatto radioattive, nel senso che nello apparecchio dell'Elster e del Geitel davano valori identici a quelli dell'aria, oppure mostravano radioattività tanto piccola da non essere misurabile. Le ipotesi che si potevano fare erano due, visto che le lave di altre eruzioni si erano manifestate attive e che le ceneri e i lapilli sono a ritenersi come materiali lavici di eruzioni precedenti: o la radioattività si sviluppa col tempo, oppure la lava dell'ultima eruzione occupa una posizione speciale rispetto a quelle delle eruzioni precedenti. Noi cercammo allora di esaminare lave di eruzioni anteriori per vedere se per caso avessimo potuto constatare una radioattività sempre maggiore, crescente coll'età. Non è molto facile di avere lave di età sicura, ma nondimeno, grazie alla cortesia e all'interessamento del prof. Matteucci, ci siamo riusciti, e di alcune di queste lave è nota anche la composizione chimica.

(1) *Sulla radioattività di prodotti dell'Etna* del dott. Giovanni Trovato Castorina, Nuovo Cimento, serie V, tomo X, pag. 198, anno 1905.

Nelle tabelle seguenti diamo i risultati delle nostre esperienze con tutte le indicazioni necessarie: quelle relative alla natura e alla raccolta dei singoli campioni le dobbiamo al prof. Matteucci.

Le misure di radioattività vennero tutte eseguite con un elettroscopio a campana (dimensioni della campana cm. 18×34), quale fu usato dall' Elster e dal Geitel, la cui capacità elettrica era di 14.5 cm. Nella I colonna sono riportati i valori della dispersione in volt per ora prodotta da 125 gr. di sostanza finamente polverizzata e secca, nella II colonna i valori in ampères dell' intensità di corrente di saturazione, valori che si possono calcolare dai primi conoscendo la capacità dell'apparecchio.

Per confronto venne determinata nello stesso apparecchio, la dispersione prodotta da 5 gr. di uranio metallico e si ottenne il seguente risultato :

	Volt-Ora	Ampères
Uranio metallico polvere (fabbrica de Häen) . . .	420	1880×10^{-15}

I prodotti inattivi o di attività inapprezzabile sono quelli che per 125 gr. ci hanno dato una dispersione inferiore a 1 volt per ora, e pei quali, quindi $I < 4.47 \times 10^{-15}$, ossia una dispersione minore di quella constatata dal Becker per la lava meno attiva da lui esaminata.

Prodotti vesuviani dell'eruzione 1906.

	Volt-Ora	Intensità di corrente in Amp.
1) sabbia granulosa caduta all'Osservatorio la notte dal 3 al 4 aprile	5.7	25.5×10^{-15}
2) id. id. dalla mattina al mezzogiorno del 4 aprile	5.9	$26.4 \times "$
3) id. id. dal mezzogiorno alla sera del 4 aprile	7	$31.3 \times "$
4) sabbia con lapilli caduta all'Osservatorio la notte dal 4 al 5 aprile	4.7	$21 \times "$
5) lapilli caduti la notte dal 4 al 5 aprile	7.2	$32.2 \times "$
6) sabbia caduta con pioggia la mattina del 6 aprile	6.1	$27.3 \times "$
7) sabbia caduta la notte dall'8 al 9 aprile	4.2	$18.8 \times "$
8) sabbia in corrente caduta al versante W il 9 aprile alle ore 10	4	$18 \times "$
9) pisoliti cadute all'Osservatorio la mattina del 9 aprile	7.5	$33.5 \times "$
10) sabbia caduta all'Osservatorio la notte del 10 e la mattina dell'11	3.9	$17.4 \times "$
11) id. id. la notte dall'11 al 12	7	$31.3 \times "$

12)	sabbia caduta all'Osservatorio da mezzogiorno del 12 a mezzogiorno del 13	4.2	18.8×10^{-15}
13)	id. id. da mezzogiorno del 13 a mezzogiorno del 14	6.1	$27.3 \times "$
14)	id. id. dalla sera del 15 alla mattina del 16	3.1	$13.8 \times "$
15)	id. id. da mezzogiorno alla sera del 16	2.9	$13.6 \times "$
16)	id. id. la notte dal 20 al 21	5.5	$24.6 \times "$
17)	id. id. il 21 aprile	1.9	$8.5 \times "$
18)	blocco rigettato dal cratere (monocristallino, me- tamorfico simile a quelli del Monte Somma)		inattivo
19)	scoria compatta di lava coeva gettata dal cratere		"
20)	blocco gettato dal cratere di lava coeva con diffe- renziamenti costituzionali e vetrose.		"
21)	id. id. con diffe- renziamenti vetrose		"
22)	id. id. con anfi- bolo nelle cavità		"
23)	masso di vecchia lava cristallina rigettata dal cratere		"

Prodotti vesuviani dell'eruzione 1872.

	Volt-Ora	Amperes
1) sabbia e lapillo caduti all'Osservatorio vesuviano nell'eruzione dell'aprile 1872	2.3	10.2×10^{-15}
2) sabbia id. id.	4.3	$19.2 \times "$
3) lava in corrente, eruzione 1872	2.9	$13 \times "$

Lave del Vesuvio di eruzioni diverse.

1) lava in corrente — eruzione del 1631 — Torre del Greco (Scala)	3.8	17×10^{-15}
2) lava in corrente — eruzione del 1767	4.4	$19.7 \times "$
3) id. id. 1858-59	3.3	$14.7 \times "$
4) id. id. 1868	5.2	$23.2 \times "$
5) id. id. 1895-99	1.1	$4.9 \times "$
6) lava compatta — parte mediana di una potente cor- rente (scoriacea alla superficie) effluita nel 1897 — eruzione laterale cominciata nel luglio 1895 — come tutte le lave scoriacee emetteva durante il suo corso abbondanti gas e vapori	2.0	$9 \times "$

	Volt-Ora	Amperes
7) lava a corde (o a superficie unita) effluita nel giugno 1899 — cima della cupola lavica, eruzione laterale come la precedente — a differenza delle lave scoriaee, questa lava fluente emetteva pochissimi gas	2.8	12.5×10^{-15}
8) scorie della parte superficiale di una corrente di lava scoriaea effluita nel luglio 1899 — eruzione laterale precedente — emetteva nel suo percorso molti gas		inattiva

Prodotti molto antichi del Monte Somma e del Vesuvio.

	Volt-Ora	Amperes
1) blocco rigettato pumiceo (esplosioni preistoriche) Monte Somma	2.3	10.2×10^{-15}
2) pozzolana da materiali preistorici Monte Somma	2.1	$9.4 \times "$
3) pomici esplosioni preistoriche — Monte Somma — località Rivo di Quaglia	5.5	$24.6 \times "$
4) lava preistorica — masso erratico — Monte Somma	5.0	$22.4 \times "$
5) id filone id.	2.3	$10.2 \times "$
6) tufo giallo compatto preistorico — Monte Somma — presso S. Domenico.	11.3	$50.5 \times "$
7) conglomerato tufaceo di Ercolano (Vesuvio) ⁽¹⁾	17.5	$78.3 \times "$

Non vi ha dubbio che c'è una differenza di comportamento tra le lave e le sabbie e i lapilli e che i prodotti, anche lavici, delle eruzioni precedenti manifestano una attività maggiore.

Le spiegazioni che si possono dare di questo fatto sono diverse, come abbiamo già accennato. La più semplice è che le lave attuali, esaminate alla distanza di pochi mesi da che erano state eruttate, non mostrassero attività perchè da poco tempo erano passate dallo stato liquido a quello solido, ed è noto che perdita o diminuzione di radioattività si ha per i materiali radioattivi quando si fondono o si disciolgono in un solvente. Sol tanto, nel caso della lava, la radioattività non sarebbe ripresa che molto lentamente. Noi esamineremo di tanto in tanto i nostri prodotti e vedremo se, in capo a un anno o due, c'è stato un aumento nella radioattività.

Di una radioattività che cresca col crescere dell'età della lava secondo una determinata proporzione, sembra che non si possa parlare, sebbene i

⁽¹⁾ *Conglomerato vulcanico degli scavi di Ercolano. Studi e ricerche chimiche del prof. Eugenio Casoria. Annali della R. Scuola superiore d'Agricoltura di Portici. Vol. VI, anno 1904.*

risultati nostri non contraddicano a ciò in modo assoluto: certo i prodotti più attivi sono i più antichi, ma le esperienze sono troppo poche per stabilire anche lontanamente una relazione numerica tra l'età e le proprietà radioattive: può l'età essere un coefficiente, ma senza dubbio un altro coefficiente deve essere la natura chimica dei prodotti.

Se per prodotti analoghi la radioattività crescesse col tempo, progressivamente, per quanto con una proporzione lentissima, il fatto si riannoderebbe colle ipotesi così spesso formulate in questi ultimi tempi della trasformazione o ripristinazione delle sostanze radioattive.

Sono tutte questioni sulle quali uno studio sistematico delle radioattività dei prodotti vulcanici accompagnato dalla loro analisi chimica e mineralogica potrà portare una grande luce, ed una grande luce potrà venirne sui problemi più importanti che si connettono colla trasformazione della materia.

I nostri studi ad ogni modo ben si accordano con quelli del Lacroix ⁽¹⁾, il quale trovò costante la composizione delle lave al principio e alla fine del parossismo e una grande analogia di composizione tra le lave attuali e quelle del 1631 e del 1872, e, ciò che più ci interessa, constatò che le scorie e i lapilli caduti sopra Ottaiano appartengono a un tipo differente da quello delle lave attuali, meno ricco in allumina e in alcali, più ricco in magnesia e in calce. Bisogna dunque ammettere, egli dice, che tutti questi materiali non sono costituiti dal magma nuovo, ma sono stati strappati al vecchio terreno e proiettati da esplosioni vulcaniche.

Sopra un altro punto richiamiamo l'attenzione di coloro che si occupano di studi di radioattività dei minerali e delle rocce, sul fatto cioè della maggiore attività dei tufi. Sopra la radioattività dei tufi riferiremo tra breve.

Ci proponiamo, coll'aiuto validissimo del prof. Matteucci, di estendere i nostri studi sulla radioattività dei prodotti vesuviani in relazione colla loro composizione chimica e colla loro età.

Fisica. — *Ricerche sperimentali sulle scariche in solenoidi con anima di ferro.* Nota preventiva del Corrispondente A. BATTELLI e di L. MAGRI.

1. In conformità delle ricerche teoriche da noi esposte in altra Nota ⁽²⁾, abbiamo eseguito delle esperienze sul periodo di oscillazione delle scariche attraversanti rocchetti di filo di rame muniti di anima di ferro.

Tali esperienze riguardano periodi lunghi e periodi brevi. Abbiamo ricorso per periodi brevi all'apparecchio sperimentale già descritto precedentemente.

⁽¹⁾ L. c.

⁽²⁾ Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. XV, 2° sem. 1906, pag. 153.