

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIV.

1907

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1907

Ottenni i seguenti risultati.

	Perdita iniziale	Perdita rimanente dopo esposiz. all'aria umida	Acqua rias- sorbita
1 ^a porzione (260°)	6,50 ‰	4,09 ‰	2,41 ‰
2 ^a " (400°)	16,03 "	13,49 "	2,54 "

Da questi valori si deduce non solo come l'apofillite sia capace di riasorbire parzialmente l'acqua perduta ma come pur anche, nei limiti della mia esperienza, la quantità di acqua assorbita sia uguale tanto nel caso in cui la disidratazione iniziale sia stata solo parziale quanto nel caso in cui sia stata totale.

Mineralogia. — *Sulla radioattività della cotunnite vesuviana.*

Nota di FERRUCCIO ZAMBONINI, presentata dal Socio STRÜVER.

Negli ultimi anni sono state eseguite diverse ricerche sulla radioattività delle lave e dei tufi di alcune regioni vulcaniche italiane. Così Elster e Geitel ⁽¹⁾ studiarono dei materiali di Ischia, di Capri e dell'Etna; Sella e Martinelli ⁽²⁾ le pozzolane, i tufi e le lave dei dintorni di Roma; Trovato Castorina ⁽³⁾ i prodotti vulcanici della regione etnea. Questi studi hanno messo fuori di dubbio la radioattività, in generale assai debole, dei materiali esaminati.

Per il Vesuvio le ricerche specialmente di Becker ⁽⁴⁾, Nasini e Levi ⁽⁵⁾, Scarpa ⁽⁶⁾ e Kernot ⁽⁷⁾ hanno condotto al risultato che i prodotti delle vecchie eruzioni possiedono una radioattività maggiore di quella dei prodotti della eruzione dell'aprile 1906. Tra questi ultimi, poi, le ceneri ed i lapilli sembrano essere, in genere, più fortemente radioattivi delle lave, che, anzi, secondo il prof. Nasini, sarebbero da considerarsi come inattive (radioattività minore di $1 \cdot 10^{-4}$ rispetto all'uranio).

In queste esperienze, però, lo studio della radioattività è stato limitato, almeno per quanto mi è noto, alla roccia in massa e non si è esteso ai singoli minerali costituenti, nemmeno nei casi in cui ciò era possibile. Pure la necessità di uno studio di questo genere (affermata esplicitamente già dal

(1) Physik. Zeitsch., 1904, V.

(2) Rendiconti R. Accad. dei Lincei 1904, serie 5^a, X 2° sem., XIII, 156. Ibidem 441.

(3) Nuovo Cimento 1905, serie 5^a, X, 198.

(4) Annalen der Physik, 1906, serie 4^a, XX, 634.

(5) Rendiconti R. Accad. dei Lincei, 1906, serie 5^a, 2° sem., XV, 391.

(6) Rendiconti R. Accad. dei Lincei, 1907, serie 5^a, 1° sem., XVI, 44.

(7) Rendiconti R. Accad. delle Scienze Fis. e Mat., Napoli, 1906, serie 3^a, XII, 462.

prof. Nasini) risulta chiara dalle ben note esperienze di R. J. Strutt ⁽¹⁾ sulla radioattività delle rocce eruttive e dei minerali che più frequentemente in esse si rinvennero. Da questi studi dello Strutt emerge che alcuni minerali petrograficamente importanti, come il quarzo ed il rutilo, non contengono radio, mentre, invece, parecchi zirconi sono, relativamente, abbastanza attivi. Così pure lo Strutt ha dimostrato che, in uno dei graniti da lui studiati, la parte avente peso specifico $> 2,8$ (corrispondente in peso all'11,5%) possedeva più della metà della radioattività totale della roccia.

Tra i minerali che si formano nelle fumarole del Vesuvio, uno mi è sembrato particolarmente degno di studio, ed è la cotunnite. Questo minerale è, infatti, abbastanza frequente e fu osservato in tutte le eruzioni avvenute dal principio del secolo passato a quella dell'aprile dello scorso anno. Dalla cotunnite si può dire, inoltre, che provengono gli altri minerali di piombo finora accertati al Vesuvio (pseudocotunnite, anglesite, linarite, galena). Ora è noto che il piombo si trova in tutti i minerali radioattivi e che, secondo Boltwood ⁽²⁾ e Rutherford ⁽³⁾ è da ritenersi come il prodotto finale della disintegrazione dell'uranio. A ciò è da aggiungere che la piromorfite di Issy-l'Évêque è stata riconosciuta da Danne ⁽⁴⁾ come fortemente radioattiva (la sua attività in certi campioni è molte volte superiore a quella dell'uranio).

Non sembrava, perciò, del tutto improbabile che la cotunnite vesuviana fosse radioattiva. Ed un'esperienza preliminare confermò pienamente questa supposizione, dimostrando che la cotunnite dell'ultima eruzione possiede un'attività molto spiccata.

Pensai allora di eseguire qualche esperienza più precisa, per avere un'idea abbastanza approssimata della radioattività di questo minerale. Grazie alla cortesia del prof. Cantone, che vivamente ringrazio, potei servirmi dell'elettroscopio Curie posseduto dall'Istituto Fisico dell'Università di Napoli. La cotunnite adoperata proveniva da una fumarola apertasi di fronte alla Punta del Nasone ai primi di aprile di quest'anno: era stata subito staccata dalla roccia e conservata in una camera dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Napoli nella quale non vi erano sostanze radioattive. Come materiale di confronto adoperai del nitrato di uranile cristallizzato ($\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) purissimo. Tanto la cotunnite che il nitrato di uranile furono adoperati in polvere fina e in quantità uguale in peso. Da numerose esperienze concordanti è risultato che la radioattività della cotunnite è dell'ordine di grandezza di quella del nitrato di uranile, ed, anzi, sembra essere alquanto più forte. Ponendo uguale ad uno la radioattività del nitrato di uranile, quella della cotunnite risulterebbe uguale ad 1,1.

(1) Proc. Royal Soc. London LXXVIII, serie A, 150.

(2) Philos. Mag., 1905, serie 6^a, IX, 599.

(3) Philos. Mag., 1905, serie 6^a, X, 290.

(4) Le Radium, 1905, II, 33.

Ho creduto non inutile esaminare se anche la cotunnite di precedenti eruzioni è radioattiva. Grazie alla cortesia del prof. Eugenio Scacchi ho potuto adoperare la cotunnite formatasi nelle fumarole del cratere del 1872, e che Arcangelo Scacchi aveva isolato dalla roccia nello stesso anno e chiusa in un tubetto di vetro. Anche questa cotunnite del 1872 è radioattiva e la sua attività è sensibilmente uguale a quella della cotunnite formatasi nell'aprile di quest'anno.

Dalla tabella riassuntiva pubblicata dallo Scarpa, risulta che, ad eccezione delle terre di Capri studiate da Elster e Geitel, la radioattività dei prodotti vulcanici italiani finora studiati è compresa fra circa un millesimo ed un mezzo decimillesimo di quella dell'uranio. La radioattività della cotunnite vesuviana è, quindi, enormemente più grande di quella di tutti i prodotti vulcanici italiani fin qui esaminati.

È certo che di questa forte attività della cotunnite del Vesuvio deve essere tenuto conto per spiegare la radioattività dei lapilli e delle ceneri vesuviane, che è, tenendo conto dei dati di Scarpa, da duemila a dodicimila volte minore (in cifre tonde). E l'ipotesi che la radioattività delle ceneri e dei lapilli vesuviani possa dipendere, almeno in buona parte, dalla presenza in essi di quantità assai piccole di cotunnite o di altri composti di piombo da questa derivati risulta suffragata da un fatto notevole, osservato concordemente da Scarpa e da Kernot, che, cioè, la radioattività delle ceneri cadute su Napoli in seguito all'ultima eruzione è molto minore di quelle raccolte sul cono del vulcano. Ora è evidente che la cotunnite, a causa del suo peso specifico considerevole, appartiene a quei materiali del nostro vulcano che più difficilmente possono essere trasportati a distanza.

È inoltre da osservare che dalla presenza in esse della cotunnite può dipendere anche la radioattività delle lave. Infatti, sopra tutto per merito di Arcangelo Scacchi, si sa che molte volte la cotunnite si è osservata sulle lave vesuviane. In generale, questo minerale è più frequente nelle fumarole del cratere che in quelle delle lave, il che può spiegare la minore radioattività di queste ultime in confronto delle ceneri e dei lapilli che rappresentano per la maggior parte materiale vecchio del gran cono. Per quel che riguarda le lave dello scorso anno, tanto scarsamente radioattive, credo opportuno far notare che in nessuno dei molti campioni che ne ho visto ho potuto riconoscere la cotunnite macroscopica. Non è, quindi, improbabile che le lave di quest'anno sieno meno ricche in piombo di quelle di eruzioni precedenti.

Con queste osservazioni io non pretendo affatto di asserire in modo assoluto che la radioattività dei prodotti vesuviani dipende dai composti di piombo in essi contenuti, tanto più che non sappiamo nemmeno se la tenue attività della lava dell'ultima eruzione dipenda semplicemente dal fatto che solo da poco tempo era passata, quando fu esaminata, dallo stato liquido al

solido ⁽¹⁾, e che, d'altra parte, come giustamente nota lo Scarpa, « torna lecito il dubbio che varie sieno le sostanze radioattive » presenti nei materiali vesuviani. Ho creduto, però, non inutile richiamare l'attenzione delle persone più di me competenti su quanto può dedursi dal fatto che un minerale abbastanza frequente tra i prodotti del Vesuvio presenta una radioattività assai forte, paragonabile a quella di quei minerali uraniferi che contengono circa il 45 % di uranio.

In generale si è osservato che i minerali radioattivi contengono uranio, ed anzi la radioattività è proporzionale al tenore in questo metallo. Ora nè la piromorfite studiata dal Danne, nè la cotunnite vesuviana contengono uranio in quantità apprezzabili. Il Danne ha cercato di spiegare il fatto da lui osservato, supponendo che il radio sia stato apportato alla piromorfite dalle acque radifere della regione, che sono effettivamente radioattive. È evidente che questa spiegazione, che mi sembra, del resto, fortemente dubbiosa anche per la piromorfite di Issy-l'Évêque, poichè è, infatti, strano che le acque radifere abbiano deposto il radio soltanto nei punti contenenti minerali di piombo, tanto che mi pare assai più probabile l'ipotesi inversa, che, cioè, le acque debbano il loro contenuto in radio alla presenza di minerali radioattivi nella regione che esse traversano, non può affatto essere applicata alla cotunnite vesuviana. Nè io credo di poter avanzare delle ipotesi non fondate su alcun fatto, od una di quelle spiegazioni che nulla spiegano, come sarebbe, per esempio, il ritenere che il piombo prodotto dalla disintegrazione dell'uranio, possa, in condizioni opportune, conservare a se uniti i prodotti radioattivi della disintegrazione stessa.

Crede opportuno aggiungere che anche la galena formatasi nelle fumarole del cratere nel mese di maggio dello scorso anno ⁽²⁾ è fortemente radioattiva. Non ho fatto su questo minerale che poche esperienze preliminari su piccola quantità di cristalli rimasti per quasi un anno attaccati alla roccia sulla quale si deposero. Dalle misure eseguite risulterebbe che la galena vesuviana possiede una radioattività molto più forte di quella della cotunnite studiata.

⁽¹⁾ È questa una delle ipotesi avanzate dal prof. Nasini.

⁽²⁾ F. Zambonini, Rendiconti R. Acc. Lincei, 1906, 2° semestre, pag. 235.