

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI  
1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

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

1924

Concludendo le ricerche ora esposte, pur avendo carattere preliminare e soprattutto provvisorio, inquantochè l'esame è stato forzatamente limitato ad una sola regione dello spettro, appaiono aver fornito risultati di un certo interesse, in ispecie riguardo allo scandio che, per quanto ci consta, è stato trovato in Italia solamente dal prof. Artini nell'esame della *bazzite* del granito di Baveno.

In successive Note esporremo i dettagli dell'indagine, che, ripetiamo, potrebbe integralmente applicarsi anche ai minerali, e speriamo di poter riferire anche sull'esame della parte ultravioletta.

**Vulcanologia.** — *I gas magmatici della lava dell'Etna raccolti col metodo dell'inalazione.* Nota di G. PONTE, presentata dal Socio MILLOSEVICH (1).

In una Nota pubblicata in questi Rendiconti nel maggio 1922 (2) descrissi un apparecchio, col quale mi ripromettevo di raccogliere i prodotti volatili e gassosi delle lave fluide, prima che essi venissero a contatto con gli agenti atmosferici.

Il procedimento consiste nell'inalare nella lava un gas inerte e nel ritornarlo a raccogliere con le esalazioni che esso trascina.

L'inalatore può anche servire ad introdurre una corrente d'aria, di vapor d'acqua o d'altro mezzo ossidante nella lava per studiare le reazioni che vengono provocate.

In seguito alle recenti osservazioni, che hanno permesso di stabilire un'azione nettamente riducente dei magma basici (3), è stata scartata l'antica ipotesi acquosa, cioè che le lave fluenti possano tenere in soluzione del vapor d'acqua; però nella serie delle ricerche sinora fatte mancavano esperimenti sul terreno e questi sono stati fatti nelle lave della recente eruzione dell'Etna.

La bocca eruttiva laterale sul fianco NE del cono terminale dell'Etna, attiva sin dal 1911, nel maggio scorso diede delle piccole colate, che mi permisero di compiere, in condizioni eccezionalmente favorevoli, le esperienze che vengo a pubblicare.

Il 15 maggio aiutato dal custode dell'Osservatorio Etneo, Alfio Barbagallo, e dalla guida Matteo Galvagna, potei avvicinarmi ad un rivoletto di lava, largo poco più di un metro, che sgorgava dal dorso squarciato di una

(1) Presentata nella seduta del 2 marzo 1924.

(2) G. Ponte, *Raccolta dei gas esalanti dalle lave fluide col metodo dell'inalazione.* Rend. Acc. Lincei, vol. XXXI, ser. 5ª, 1922, pag. 387.

(3) A. Brunn, *Magmas anhydres et magmas aqueux.* Bull. de la Soc. franç. de minéralogie, t. XXXVII, janvier, 1914.

colata già in gran parte consolidata. La lava appariva discretamente fluida e difatti potemmo con debole sforzo introdurvi l'inalatore, favoriti dal vento che attenuava il calore irradiante dalla massa rovente.

L'arduo esperimento riuscì per il valido aiuto che ebbi dai due uomini, esperti conoscitori dell'Etna, temprati a tutte le fatiche di montagna e non ignari dei pericoli ai quali andavano incontro. Uno di essi manteneva l'inalatore nella lava, mentre l'altro sorreggeva i tubi adduttori.

In sostituzione del pirometro termoelettrico avevo collocato nella punta dell'inalatore una serie di dischetti di Seger che, a partire da 900°, di 20° in 20°, arrivavano a 1100°; essi servirono da ottimi indicatori della temperatura massima della lava durante l'esperimento.

Un sacco di caucciù della capacità di circa tre litri, munito di rubinetto e pieno d'azoto asciutto, era innestato al tubo adduttore dell'inalatore. Il tubo adduttore ed i tubi per la raccolta dei gas, come pure il refrigerante, erano tutti riempiti di azoto ed isolati dall'aria con chiusura a mercurio.

L'inalazione nella lava fu fatta con azoto puro, ottenuto dalla decomposizione del nitrito ammonico ed i gas magmatici furono raccolti per spostamento dell'azoto contenuto nei tubi. Perchè l'inalatore potesse funzionare fu necessario che attorno alla sua punta la lava formasse una bolla e per ottenere ciò bastò far fare allo strumento un lento movimento di va e vieni. In tal modo potè aversi una superficie di esalazione sempre rinnovata e l'azoto circolando nella bolla con lieve pressione trascinò fino ai tubi di raccolta i prodotti volatili e gassosi della lava. Il volume dell'azoto inalato fu circa un litro, cioè il doppio della capacità dei cinque tubi che servirono per la raccolta dei gas magmatici. L'inalazione durò circa dieci minuti e prima che fosse ritirato l'apparecchio dalla lava fu chiuso il rubinetto del refrigerante e furono strette tutte le mollette per la chiusura dei collegamenti di caucciù applicati ai tubi di raccolta. La saldatura delle estremità fusibili di ciascun tubo di vetro fu fatta poche ore dopo all'Osservatorio Etneo.

Dei dischetti di Seger collocati nella punta dell'inalatore, ne furono trovati fusi i primi tre, il quarto, che aveva il punto di fusione a 960°, non presentava alcun segno di vetrificazione; quindi io ritengo, che la temperatura della lava non abbia superato i 945°.

Il refrigerante apparve lievemente appannato da una esilissima polvere bianca, che restò attaccata alle sue pareti.

Ricambiati il tubo di quarzo, il refrigerante ed i tubi di raccolta, e rimessi i nuovi tappi fusibili ed un'altra serie di dischetti di Seger, l'inalatore fu presto pronto ad un secondo esperimento. Questa volta fu introdotto azoto umido nella lava, che fu spinto per mezzo dello stesso sacco di caucciù, adoperato nel precedente esperimento. Per rendere l'azoto umido fu introdotto

nel tubo adduttore di quarzo dell'apparecchio un filo di asbesto imbevuto d'acqua. L'inalatore così preparato fu immerso nella lava e ripetuto il solito movimento di va e vieni.

Appena fusero i tappi, che chiudevano i tubi di quarzo, incominciò a passare la corrente gassosa, che fu regolata aprendo lentamente il rubinetto del sacco di caucciù e guardando le bolle che sfuggivano attraverso il mercurio che chiudeva l'estremità dei tubi. Dopo circa un quarto d'ora, chiusi i rubinetti, estratto l'inalatore dalla lava ed esaminato il refrigerante esso apparve appannato da una esile rugiada.

La temperatura massima della lava fu di 940°.

Ecco i risultati delle ricerche analitiche fatte in laboratorio seguendo i più esatti metodi (1) usati nelle analisi dei gas:

I°) a) *Sostanze condensate nel tubo di quarzo dell'inalatore e nel refrigerante durante l'inalazione dell'azoto*: cloruri di sodio e di potassio. Allo spettroscopio apparvero le righe del litio.

b) *Gas raccolti nei tubi durante l'inalazione con azoto asciutto*:  
Percentuale in volume calcolata a 945° C. ed a 760 mm. di pressione:

CO <sub>2</sub> . . . . .	1,61
CO . . . . .	0,12
H <sub>2</sub> . . . . .	0,43
SO <sub>2</sub> . . . . .	0,14
CH <sub>4</sub> . . . . .	0,08
Azoto inalato . . . . .	97,62

II°) a) *Sostanze condensate nel tubo di quarzo dell'inalatore e nel refrigerante durante l'inalazione con azoto umido*: cloruri di sodio e potassio ed acqua clorurata con tracce di cloruro ammonico. Allo spettroscopio apparvero le righe del litio.

b) *Gas raccolti nei tubi durante l'inalazione dell'azoto umido*.  
Percentuale in volume calcolata a 940° C. ed a 760 mm. di pressione:

CO <sub>2</sub> . . . . .	2,14
CO . . . . .	0,16
H <sub>2</sub> . . . . .	2,13
SO <sub>2</sub> . . . . .	0,23
CH <sub>4</sub> . . . . .	0,16
Azoto dell'aria . . . . .	95,18

Il primo esperimento dell'inalazione dell'azoto asciutto nella lava fluente ci fa conoscere che le esalazioni a quella temperatura ed in quelle condizioni siano privi d'acqua e quindi l'anidrità dei magma basici diventa, già, una constatazione scientifica. Se poi i gas raccolti non siano tutti elementi

(1) H. Franzen, Gasanalytische Uebungen, Leipzig, 1917.

costituenti del magma ed invece derivino da reazioni, che avverrebbero lungo il condotto eruttivo sotto l'influenza degli agenti atmosferici o degli inclusi trascinati dalla lava, che pur essi sono agenti perturbatori delle esalazioni gassose, è quello che, soltanto, le ripetute esperienze potranno confermare.

Il secondo esperimento dell'inalazione dell'azoto con vapor d'acqua nella lava ci mostra che il notevole aumento di gas sia prodotto dalle reazioni che provoca l'acqua.

L'acqua rinvenuta nel refrigerante rappresenta il residuo che non ebbe tempo di poter reagire durante l'inalazione. D'altro canto la constatazione fatta che fra i gas raccolti nella seconda esperienza vi fu un considerevole aumento d'idrogeno dovuto alla decomposizione dell'acqua, è una prova evidente che il magma sia un energico riducente.

Questi primi risultati, ottenuti col metodo dell'inalazione, c'inducono a sostenere che i gas esalanti dalle lave fluide siano, in parte, prodotti esogeni, cioè generati da reazioni del magma in presenza degli agenti atmosferici e specialmente del vapor d'acqua<sup>(1)</sup>, che, come si è visto, viene decomposto dalle lave roventi ossidando alcuni elementi del magma e facendo aumentare la quantità dell'idrogeno. Evidentemente le lave sottraggono una considerevole massa del vapor d'acqua atmosferico; però ancora non sappiamo se la quantità d'acqua che verrebbe decomposta dal magma, lavico, sia maggiore di quella derivante dall'ossidazione dei gas idrogenati, che, in parte, bruciano nell'aria. Se una tale ipotesi venisse confermata, verremmo a constatare che il vulcanismo determina sulla Terra un lento impoverimento dell'ossigeno e del vapor d'acqua atmosferici.

Giacchè sembra che il vapor d'acqua e l'ossigeno siano i reagenti principali che provochino lo sviluppo dei gas vulcanici dalle lave, è interessante ricercare quali combinazioni contenga il magma, che possano essere decomposte rapidamente dagli agenti atmosferici per dar luogo a questi prodotti.

Nelle rocce eruttive all'infuori di alcuni solfuri di metalli pesanti non sono stati ancora riscontrati silicuri, carburi, azoturi<sup>(2)</sup>, fosfuri, ecc. la cui reazione con l'acqua è ben evidente per l'abbondante sviluppo di prodotti gassosi. Però tali composti, come la cohenite, la schreibersite, la troilite, la lawrenzite, la daubrelite e la moissonite, sono stati riscontrati nelle meteoriti e se il nocciolo della Terra sembra sia costituito da metalli e composti metallici simili a quelli delle meteoriti, non è da escludere che nei focolai vulcanici possano trovarsi talune di queste sostanze, distribuite

<sup>(1)</sup> Il vapor d'acqua può penetrare nel magma con gl'inclusi che la lava trascina lungo il suo percorso attraverso le anfrattuosità del terreno.

<sup>(2)</sup> La presenza della silvestrite o azoturo di ferro, rinvenuta dal Silvestri nelle scorie dell'Etna e dal Matteucci in quelle del Vesuvio, non è stata ancora riconfermata (vedi G. Ponte, *Studi sull'eruzione etnea del 1910*. Memorie dell'Acc. dei Lincei, vol. VIII, maggio 1911, pag. 686).

nel magma in particelle piccolissime, sfuggite sinora all'osservazione diretta. Se una tale ipotesi venisse confermata, sarebbero questi speciali composti quelli che reagendo con gli agenti atmosferici darebbero luogo ad un aumento dei prodotti gassosi, tra cui anche il metano, per quanto questo gas resti totalmente dissociato a 1200°; ma nelle lave dell'Etna non è stata riscontrata una così elevata temperatura.

Sinora l'esperienza <sup>(1)</sup> ci ha fatto conoscere che, se una roccia, dalla quale in precedenza siano stati estratti nel vuoto tutti i gas che da essa si sviluppano alla temperatura d'esplosione, venga nuovamente riscaldata tra i 700° e gli 800° in corrente d'aria, d'ossigeno o di altro mezzo ossidante, si ha un notevole sviluppo di gas, che supera la quantità estratta precedentemente nel vuoto. Inoltre si conoscono alcuni minerali, componenti essenziali delle rocce, come l'olivina, che, riscaldati al rosso in corrente di vapor d'acqua, danno un abbondante sviluppo d'idrogeno <sup>(2)</sup>. D'altro canto non è improbabile che altre sostanze, come carburi, azoturi, etc. possano pure trovarsi nel magma lavico e che ad elevata temperatura ed in presenza degli agenti atmosferici diano quei composti gassosi dei quali una parte resterebbe disciolta nel magma, mentre l'altra verrebbe fuori durante la fase di parrossismo.

**Zoologia.** — *Nuove osservazioni su luminescenza e simbiosi:*  
II. *La fosforescenza dei ctenofori.* Nota del prof. UMBERTO PIERANTONI, presentata dal Socio B. GRASSI <sup>(3)</sup>.

Continuando i miei studi sugli animali luminosi e sulle cause che determinano il fenomeno della luminescenza, ho avuto di recente occasione di compiere nuove ricerche su altri gruppi di animali luminosi, ed i primi risultati comunico in questo breve scritto, che ha carattere del tutto preliminare.

È noto che molti ctenofori sono segnalati fra gli animali più brillantemente fosforescenti che vivono nel mare. La luce dei baroidei specialmente è assai vivace e spesso anche lungamente persistente sotto stimoli o quando gli animali siano immersi in acqua dolce. La luce appare lungo linee corrispondenti ai canali meridiani del sistema gastrovascolare. Anche su questi animali e sul loro modo di rilucere si hanno interessanti osservazioni negli studi del Panceri. Tuttavia solo di recente si è tentato di scendere più a fondo nella conoscenza della vera sorgente luminosa dei ctenofori ed alcune

<sup>(1)</sup> A. Brun, *Recherches sur l'eshalation volcanique*. Ginevra. 1911.

<sup>(2)</sup> A. Brun, *Action de la vapeur d'eau à haute température sur certains silicates éruptifs*. Bull. de la Soc. franc. de minéralogie, t. XXXVIII, nov., 1915.

<sup>(3)</sup> Presentata nella seduta del 2 marzo 1924.