

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXIX.

1922

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXI.

1° SEMESTRE.



ROMA

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

1922

quindi, ponendo

$$v(x; \lambda) = \sum_{n=0}^{\infty} \lambda^n v_n(x),$$

le  $v_n(x)$  si ottengono con la seguente formola di ricorrenza

$$v_n(x) = S[v_{n-1}(x)] + \alpha^{\frac{n(n-1)}{2}} \frac{g^n(0)}{(1-\alpha)(1-\alpha^2)\dots(1-\alpha^n)} f(x).$$

9. Quanto abbiamo esposto vale nell'ipotesi che sia  $g(0) \neq 0$ . Se  $g(0) = 0$ , la soluzione  $u(x)$  della (4) è una funzione intera di  $\lambda$  ed è precisamente la serie  $\sum_{n=0}^{\infty} \lambda^n f_n(x)$  introdotta al n. 2.

Osserviamo finalmente che quanto abbiamo esposto si estende alla equazione

$$u(x) = \lambda \left[ g(x) u(\varphi(x)) + \int_0^{\infty} N(x, s) u(s) ds + \int_0^{\varphi(x)} P(x, s) u(s) ds \right] + f(x)$$

facendo opportune ipotesi sulla funzione  $\varphi(x)$ .

Fisica terrestre. — *La temperatura delle lave incandescenti dell'Etna.* Nota di GIOVANNI PLATANIA, presentata dal Corrispondente A. BEMPORAD.

In una Nota precedente su questo argomento<sup>(1)</sup> diedi conto dei risultati che ottenni adoperando un pirometro a radiazione di Féry per determinare la temperatura superficiale di un braccio di lava fluente, sul finire dell'eruzione etnea del 1911.

In un'altra escursione al cratere centrale dello stesso vulcano, nel 1918, ebbi l'occasione di misurare la temperatura nell'interno di una piccola colata di lava incandescente, per mezzo di un pirometro termo-elettrico che potei immergere nella colata medesima.

Per l'interesse presentato da questo genere di misure per lo studio fisico dei vulcani, dò conto in questa Nota delle circostanze in cui potei compiere questa determinazione e del risultato ottenuto.

La mattina del 1° luglio 1918 — in compagnia dei miei allievi signori Amato Francesco e Galici Pietro, licenziati macchinisti navali dell'Istituto Nautico di Catania e del sig. Alfio Barbagallo, custode dell'Osservatorio Etneo — dopo aver superata la scarpata orientale del cono centrale, attraversammo il grande ammasso di focacce scoriacee, che formò la pseudo-colata del 24 giugno 1917, avviandoci verso l'apparecchio eruttivo sorto nella grande voragine del 1911. a N del cratere centrale. Non potendo raggiungere i crateri attivi, per la loro cresciuta attività esplosiva e per il vento

(1) Rend. R. Acc. Lincei (5) XXI, 1912.

persistente di NW, per cui i proiettili eruttivi venivano lanciati contro di noi, ci avviammo sulle colate recenti, ormai ferme ma caldissime ancora nelle anfrattuosità, attraversandone verso E un buon tratto, circa 300 m.

Raggiungemmo infine un braccio secondario di lava incandescente in moto, a circa 200 m. dal margine destro di un'altra corrente lavica anch'essa ferma, a 400 m. dal ramo principale.

In vicinanza del fronte di questo braccio secondario scegliemmo un posto favorevole sopravvento rispetto alla colata, e preparammo ivi gli apparecchi.

La corrente lavica, spessa da 1 a 2 m. e larga, in quel punto, circa 4 m., si avanzava molto lentamente, con una velocità stimata da 6 a 7 m. ogni ora. La superficie della lava era ricoperta di scorie che avevano grandezza non molto diversa l'una dall'altra, di circa 15 cm. di diametro, e negli interstizii fra queste scorie si vedeva, pur di giorno, la lava incandescente; la quale non era peraltro molto fluida, e appariva, non col noto aspetto di lava pastosa, ma come fosse granulata.

Adoperai un pirometro termo-elettrico (Pt e Pt.Rd) costruito dalla casa Hartmann e Braun, la cui resistenza era di circa 1,6 ohm a temperatura ordinaria, e poteva servire per temperature da 300 a 1600°; il millivoltmetro della stessa casa, n. 280325, poteva misurare in corrispondenza forze elettromotrici da 2,30 a 17,09 millivolta (resist. int. 465 ohm).

Il pirometro, protetto da un tubo di ferro trafilato, terminato a cono, venne immerso obliquamente nella lava fluente per circa 30 cm. a mezzo metro dalla sponda sinistra della colata, a circa 2 m. dell'estremità frontale.

La lunga sbarra di ferro, inchiodata all'estremità aperta del tubo di ferro, venne appoggiata a un masso di lava fredda, sì da impedire che il pirometro fosse trascinato dalla lava in moto. Durante la misura, la pressione sul punto di appoggio produsse l'incurvamento della sbarra suddetta.

Due dei miei compagni (Amato e Barbagallo) badavano che il pirometro rimanesse a posto; Galici teneva di occhio il millivoltmetro, posto al riparo dall'irradiazione della lava.

L'indice di questo si andò spostando lentamente, finchè, dopo 15 minuti, rimase perfettamente stazionario, indicando una f. e. m. di 8,52 millivolta, mentre il termometro da me aggiunto all'estremità fredda del pirometro, circondato da ovatta, indicava stabilmente 46°.

Da verifiche eseguite nell'Istituto Fisico della R. Università di Catania (1) risulta che questa f. e. m. corrisponde alla temperatura di 927° quando la temperatura  $t$  della saldatura fredda è 0°. Applicando la correzione per  $t$  compreso fra 0° e 30°, data da  $x=0,5t$  con la precisione del 5 per mille, e avendo altresì verificato che per  $t=46°$  la correzione è ancora

(1) Il pirometro mi fu gentilmente affidato dal compianto prof. G. P. Grimaldi, allora direttore del detto Istituto, e le verifiche furono eseguite per cortesia dell'attuale direttore, prof. E. Drago, con l'aiuto di lui stesso e di tutto il personale del Laboratorio.

applicabile con precisione sufficiente per questo genere di misure, si ottiene 950° come temperatura interna di quel braccio di lava fluente, nelle condizioni indicate.

Le misure della temperatura della lava incandescente eseguite, con adatti strumenti, sull'Etna sono state: quelle del prof. Adolfo Bartoli (1892) col metodo calorimetrico; del prof. E. Oddone (1910) con un pirometro fotometrico ad assorbimento; dello scrivente (1911) per mezzo di un pirometro a radiazione di Féry. Dei risultati di queste misure diedi relazione nella Nota precedente.

Inoltre l'ing. F. A. Perret, servendosi di un pirometro del tipo di Barus (Pt e Pt, Ir) di W. H. Bristol, della *Bristol Company* di Waterbury (Connecticut) eseguì, anche nel 1910, delle misure sulle lave etnee, i cui risultati ancora inediti, mi furono comunicati da lui stesso. Egli riuscì a misurare la temperatura all'estremità frontale di una colata, a circa 8 km. dalla sorgente. La velocità in quel sito era di 1 m. al minuto, lo spessore della colata di 5 m. Distaccatosi, per il movimento della colata, un grande masso che mostrava una viva incandescenza all'interno, egli potè introdurre in questo il pirometro suddetto, e trovò da 900° a 1000° secondo che l'estremità del pirometro veniva immersa a profondità minore o maggiore. Ritiene perciò sicura una temperatura di almeno 1000° nell'interno di questa colata.

È opportuno notare che il pirometro di Bristol adoperato dal Perret [che egli mi prestò gentilmente per alcune mie ricerche nel cratere dell'isola di Vulcano <sup>(1)</sup>] è molto più pronto di quello di cui mi sono servito in questa misura. E così egli potè anche eseguire delle misure del progressivo raffreddamento di un masso di lava etnea, nel 1910, ottenendo un decremento regolare, senza soste, al contrario di ciò che egli aveva osservato al Kilanea <sup>(2)</sup>.

Col pirometro da me adoperato, protetto da un tubo di porcellana e da un grosso tubo di ferro, non era possibile misurare le rapide variazioni di temperatura. Ma la misura eseguita immergendo il pirometro nella stessa lava fluente e mettendosi al riparo dalle cause di errore dà garanzia del risultato ottenuto. Se il valore della temperatura non raggiunse 1000° si pensi che il braccio di lava su cui la misura fu eseguita era una diramazione e che la lava non era molto fluida ma presentava un aspetto granuloso.

Lo studio dei fenomeni termici nei processi vulcanici interessa sommatamente gli studiosi di fisica terrestre. Occorre perciò superare le difficoltà che si presentano in queste determinazioni. Per l'esplorazione termica di una colata di lava si prestano meglio i pirometri termo-elettrici, particolarmente quelli più pronti.

<sup>(1)</sup> Boll. Soc. Sism. Ital., XXIII (.920-21).

<sup>(2)</sup> *The American Journal of Science*, XXXVI, pag. 482.