

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCV.

1898

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VII.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1898

uno spostamento nel menisco. Con tubi assai affilati si possono mettere in evidenza differenze di potenziale di qualche dieci millesimo di volt; per differenze maggiori bastano tubi a punta anche non molto sottile, di qualche decimo di mm., che si possono ottenere facilmente alla fiamma, proporzionando il diametro stesso alla differenza di potenziale da misurare.

La disposizione stessa dello strumento lo rende adattatissimo per esperienze di scuola, adoperando un apparecchio di proiezione a luce solare o elettrica, munito di un microscopio a conveniente ingrandimento. L'immagine del menisco si proietta così su uno schermo, ed è possibile misurarne lo spostamento adattando una scala millimetrica sopra una delle facce della vaschetta di vetro. Si possono così ripetere innanzi ad un numeroso uditorio tutte le esperienze del Volta sulla forza elettromotrice di contatto; e siccome, per piccole differenze di potenziale, lo spostamento del menisco è sensibilmente proporzionale alle differenze stesse, si può, giovandosi di una disposizione facile a immaginare, mostrare la distribuzione dei potenziali in un breve tratto di conduttore filiforme, percorso da una corrente di una sola Daniell. Mettendo gli estremi dell'apparecchio in relazione con un circuito indotto, si può porre in evidenza la disegualianza delle due forze elettromotrici di apertura e di chiusura e così via; il menisco prende sempre la sua posizione di equilibrio rapidamente, senza oscillazioni, mostrando una aperiodicità notevole.

Ma oltre che prestarsi ad esperienze di scuola, l'apparecchio è adatto anche per esperienze di ricerca, sia con correnti continue, sia con correnti alternate. In quest'ultimo caso, il menisco è animato da moto oscillatorio intorno alla posizione di equilibrio, moto che si può analizzare con uno specchio girante per dedurne la forma della oscillazione. Infine, se si rende immobile l'immagine del menisco per mezzo di un disco stroboscopico animato da una velocità di rotazione nota, si potrà facilmente calcolare il periodo del moto vibratorio e quindi la frequenza della corrente. Delle esperienze fatte a questo riguardo mi propongo di parlare in una prossima Nota.

Fisica. — Sulla determinazione simultanea delle conducibilità termica ed elettrica dei metalli a differenti temperature (*). Nota di PAOLO STRANEO, presentata dal Socio BLASERNA.

La presente Nota tratta di alcune misure da me eseguite applicando il metodo svolto in questi Rendiconti a pag. 197 del vol. VII.

Realizzai le condizioni supposte nella teoria mediante un apparato semplicissimo, che si componeva di due piccole cassette di rame applicate alle estremità del filo da studiarsi, nelle quali faceva scorrere rapidamente acqua

(*) Lavoro eseguito per la massima parte nell'Istituto fisico della R. Università di Roma.

a temperatura costante e di un doppio involucro cilindrico avvolgente tutta l'aria che circondava la superficie del filo; fra le due parti di questo involucro scorreva pure acqua alla stessa temperatura.

Il riscaldamento veniva prodotto dalla corrente fornita da due accumulatori accoppiati in parallelo; le temperature venivano misurate mediante piccolissime pile termoelettriche, di cui l'una delle saldature era collocata in uno dei punti voluti dalla teoria e l'altra era immersa nell'acqua corrente, la cui temperatura veniva assunta come zero.

Servirono per queste misure due galvanometri a specchio; l'uno della fabbrica Siemens serviva per determinare lo stato stazionario e fu regolato in modo che le deviazioni prodotte dalla pila termoelettrica collocata nel punto $x = \frac{l}{2}$ quando il filo aveva raggiunto lo stato stazionario fossero ancora leggibili sulla scala; il secondo, appositamente costruito, serviva per la determinazione dello stato variabile nel punto $x = \frac{l}{3}$. Si ebbe perciò cura

di scegliere un magnete con un piccolissimo momento d'inerzia ed un ammorzamento conveniente onde ammorzare presto le oscillazioni iniziali, senza però renderlo restio all'influenza delle variazioni della corrente. Questo secondo galvanometro, molto più sensibile del primo, dava per lo stato stazionario deviazioni molto superiori a quelle leggibili sulla scala. In principio ed in fine di ogni esperienza si calibrava, mediante un termometro esatto, ognuna delle pile termoelettriche per rapporto al rispettivo galvanometro.

Per motivi d'indole del tutto pratica preferii osservare solo l'andamento del raffreddamento del filo, quando, dopo avergli fatto raggiungere lo stato termico stazionario, si interrompeva la corrente. In questo modo si evitarono anche gli errori che avrebbe potuto produrre un'eventuale incostanza della corrente.

L'esperienza procedeva nel seguente modo:

Si manteneva dapprima nel filo una corrente costante fino a che fosse raggiunto lo stato stazionario; questa corrente si sceglieva tale da produrre nel punto di mezzo un'elevazione di temperatura di pochi gradi, e si regolava il galvanometro meno sensibile in modo da poterne leggere sulla scala la deviazione, ed il più sensibile in modo che la deviazione prodotta dalla pila termoelettrica collocata nel punto $x = \frac{l}{3}$ corrispondesse al doppio della scala all'incirca. Ciò fatto si calibravano esattamente le due pile termoelettriche inserite ciascuna sui rispettivi galvanometri, e si misurava la temperatura nel punto di mezzo.

Dopo aver letta, mediante un buon amperometro, l'intensità della corrente che attraversava il filo, si rompeva il circuito ad un istante fisso, si attendeva due e minuti, e si cominciavano le osservazioni dello stato variabile, che si ripetevano ogni cinque secondi.

La temperatura stazionaria del punto di mezzo dovendo soddisfare alla equazione :

$$S_m = C \left(1 - \frac{2}{e^{\lambda \frac{l}{2}} + e^{-\lambda \frac{l}{2}}} \right) \quad \text{(III) pag. 201}$$

ci fornisce un primo elemento per la determinazione dei coefficienti voluti.

Il decremento logaritmico N delle temperature nel punto $x = \frac{l}{3}$ ci dà il secondo elemento coll'equazione :

$$N = \frac{k}{c \cdot e} \frac{1}{l^2} \left(\pi^2 + l^2 \lambda^2 \right). \quad \text{(I) pag. 201}$$

Il terzo elemento ci viene finalmente dato dalla media M dei valori dedotti pel coefficiente di e ricordando l'equazione (6) pag. 200. Si avrà :

$$M = 2 \frac{C}{\pi} \frac{\lambda^2 l^2}{\lambda^2 l^2 + \pi^2} \sqrt{3}. \quad \text{(II) pag. 201}$$

È facile dedurre dalle II e III per successive approssimazioni i valori di C e λ . Quest'ultimo sostituito nella I ci darà k . Si determineranno poi h ed ω .

Risultati sperimentali. — Si studiarono due fili di ferro delle lunghezze di 13,5 e 15,0 cm. e di 0,38 cm. di diametro e due fili di rame dello stesso diametro, e di 20 e 22 cm. di lunghezza. Per ognuno di essi si fecero tre serie di misure.

Dopo avere ottenute con sufficiente esattezza i coefficienti desiderati per la temperatura dell'acqua scorrente, circa 10°, si sostituì all'acqua del vapore d'acqua alla temperatura di circa 100°, e si ripeterono in modo identico le esperienze. I risultati sono riuniti nelle seguenti tabelle :

| 1° Filo di ferro. $l = 13,5$ cm., $d = 0,88$ cm., $e = 7,8$, $i = 1,22$ CGS | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--|--------------|--------------|------------|
| Temperatura 10° $c = 0,1060$ | | | Temperatura 100° $c = 0,1124$ | | | |
| 1ª esperienza | $S_m = 3,08$ | $N = 0,1390$ | $M = 2,80$ | $S_m = 4,15$ | $N = 0,1299$ | $M = 3,77$ |
| 2ª " " | " 3,06 | " 0,1396 | " 2,78 | " 4,15 | " 0,1282 | " 3,79 |
| 3ª " " | " 3,07 | " 0,1370 | " 2,70 | " 4,18 | " 0,1271 | " 3,90 |
| Media | $S_m = 3,07$ | $N = 0,1385$ | $M = 2,76$ | $S_m = 4,16$ | $N = 0,1284$ | $M = 3,82$ |
| $k_{10} = 0,148, h_{10} = 0,00030, \omega_{10} = 9652$ | | | $k_{100} = 0,147, h_{100} = 0,00032, \omega_{100} = 14100$ | | | |

2° Filo di ferro. $l = 15,0$ cm., $d = 0,38$ cm., $q = 7,8$, $i = 1,22$ CGS

| | Temperatura 10° $c = 0,1060$ | | | Temperatura 100° $c = 0,1124$ | | |
|---------------|--|--------------|------------|--|--------------|------------|
| 1ª esperienza | $S_m = 3,25$ | $N = 0,1180$ | $M = 2,90$ | $S_m = 4,74$ | $N = 0,1151$ | $M = 4,18$ |
| 2ª " " | " 3,26 | " 0,1174 | " 3,01 | " 4,58 | " 0,1148 | " 4,16 |
| 3ª " " | " 3,07 | " 0,1198 | " 3,00 | " 4,59 | " 0,1137 | " 4,17 |
| Media | $S_m = 3,26$ | $N = 0,1184$ | $M = 2,97$ | $S_m = 4,64$ | $N = 0,1145$ | $M = 4,17$ |
| | $k_{10} = 0,150$; $h_{10} = 0,00031$, $\omega_{10} = 9705$ | | | $k_{100} = 0,150$, $h_{100} = 0,00033$, $\omega_{100} = 14130$ | | |

1° Filo di rame. $l = 20$ cm., $d = 0,38$ cm., $q = 8,8$, $i = 1,415$ CGS

| | Temperatura 10° $c = 0,0913$ | | | Temperatura 100° $c = 0,0956$ | | |
|---------------|--|--------------|------------|---|--------------|------------|
| 1ª esperienza | $S_m = 1,99$ | $N = 0,3945$ | $M = 2,06$ | $S_m = 2,23$ | $N = 0,3755$ | $M = 3,40$ |
| 2ª " " | " 1,99 | " 0,3910 | " 2,06 | " 2,24 | " 0,3747 | " 3,41 |
| 3ª " " | " 2,00 | " 0,3930 | " 2,09 | " 2,24 | " 0,3734 | " 3,39 |
| Media | $S_m = 1,993$ | $N = 0,3942$ | $M = 2,07$ | $S_m = 2,236$ | $N = 0,3745$ | $M = 3,40$ |
| | $k_{10} = 0,992$, $h = 0,00028$, $\omega = 1604$ | | | $k_{100} = 0,981$, $h = 0,00029$, $\omega = 2140$ | | |

2° Filo di rame. $l = 22$ cm., $d = 0,38$ cm., $q = 8,8$, $i = 1,415$ CGS

| | Temperatura 10° $c = 0,0913$ | | | Temperatura 100° $c = 0,0956$ | | |
|---------------|--|--------------|------------|---|--------------|-------------|
| 1ª esperienza | $S_m = 2,10$ | $N = 0,3318$ | $M = 2,15$ | $S_m = 2,30$ | $N = 0,3100$ | $M = 2,881$ |
| 2ª " " | " 2,00 | " 0,3304 | " 2,13 | " 2,27 | " 0,3192 | " 2,871 |
| 3ª " " | " 1,94 | " 0,3293 | " 2,12 | " 2,26 | " 0,3163 | " 2,840 |
| Media | $S_m = 2,01$ | $N = 0,3305$ | " 2,133 | $S_m = 2,276$ | $N = 0,3152$ | $M = 2,864$ |
| | $k_{10} = 0,994$, $h_{10} = 0,00027$, $\omega_{10} = 1615$ | | | $k_{100} = 0,986$, $h_{100} = 0,00028$, $\omega_{100} = 2160$ | | |

Conclusione. — Da queste misure si vede chiaramente che le variazioni del coefficiente di conducibilità termica interna in funzione della temperatura sono molto piccole e non si possono determinare con esattezza cogli attuali metodi, i quali permettono di raggiungere al più la sicurezza dell'1 %.

Il coefficiente di conducibilità termica esterna aumenta colla temperatura, ma in minor grado del potere dispersivo dei corpi quando vengano riscaldati a temperature sempre più elevate, restando costante quella dell'aria ambiente.

La quale cosa dimostrerebbe che l'aumento del potere dispersivo è non solo funzione crescente colla temperatura assoluta di un corpo, come il coefficiente di calore specifico, ma anche una funzione almeno quadratica della differenza fra la temperatura del corpo e quella dell'aria.

Finalmente la resistenza elettrica specifica risulta da queste misure crescente colla temperatura assoluta, nelle proporzioni note. Siccome la deduzione del coefficiente di conducibilità elettrica è appunto la parte di questa ricerca meno suscettibile di esattezza, questa concordanza coi risultati ottenuti con metodi speciali prova la sicurezza del metodo esposto.

Fisica terrestre. — *La comparsa di fiamme nel cratere vesuviano.* Nota del prof. R. V. MATTEUCCI, presentata dal Corrispondente F. BASSANI.

Le fiamme vulcaniche, vedute e descritte da parecchi osservatori, ed ammesse dalla grande maggioranza di coloro che si occuparono di vulcanologia, furono poste in dubbio da altri.

Sebbene spesso, specie da scrittori antichi, siano stati chiamati fiamme forse altri svariati fenomeni a tutti noti e facilmente distinguibili da quelle, tuttavia dalla maggior parte degli osservatori non credo siano state confuse con altri fenomeni le vere fiamme di cui ognuno sa apprezzare i caratteri.

Su le fiamme vulcaniche esiste una ricca letteratura, benchè nessun autore, ad eccezione del Pilla, ne abbia fatto argomento di uno studio speciale. Io mi propongo di parlarne più estesamente in seguito; ma intanto trovo opportuno comunicare quanto io osservai al Vesuvio in diverse notti del mese di aprile u. s. (1).

È indispensabile premettere che il vasto cratere, formatosi per sprofondamento nell'istante in cui si stabilì l'attuale eruzione (3 luglio 1895), ha subito via via insignificanti allargamenti. Una vistosa demolizione però vi è avvenuta la notte 9-10 aprile nella sua parete meridionale. In seguito a codesta ingente frana, una grande quantità di vecchie lave e scorie è precipitata giù nella voragine craterica, con evidente tendenza ad occuparne per intero il fondo e ad ostruire l'apertura del condotto vulcanico.

Da quel momento, le forti esplosioni che caratterizzavano l'attività nei giorni precedenti, divennero addirittura insignificanti, e subentrò un periodo solfatarico violento, accompagnato di quando in quando da piccoli slanci di massi infuocati; slanci, che nulla avevano che fare con le vere e proprie esplosioni, e che erano unicamente prodotti dall'azione meccanica della sfuggita degli aeriformi sotto forte pressione.

(1) Vedi: *Corriere di Napoli*, nn. 108 e 116. (20 e 28 aprile 1898).