continuamente: appena fatta la lettura coll'hommetro, ne misurava la resistenza col metodo del ponte di Wheatstone. Per le elevate resistenze mi valse di lampade elettriche a incandescenza di cui precedentemente avevo determinato la resistenza, in funzione dell'intensità della corrente, adoperando un voltmetro di torsione di Siemens e un amperometro Carpentier, da me tarati con precisione. La corrente adoperata, presa dai conduttori dell'illuminazione elettrica della città, variava da 0,3 a 5 ampères. Non esporrò qui, per non dilungarmi soverchiamente, i risultati delle numerose determinazioni di quelle resistenze varianti da 0,1 a 1000 ohms: dirò solo che adoperando correnti intense l'approssimazione ottenuta fu talvolta del duecentesimo, in media del centesimo, che è più di quanto si può presentemente raggiungere in simil genere di misure.

È superfluo notare che il mio ohmmetro può servire da voltmetro e da amperometro, adoperandolo come bussola delle tangenti, quando siansi determinate le costanti k e K . Dirò solo che come voltmetro mi diede risultati di una precisione finora mai conseguita da nessun istrumento, potendosi contare sull'approssimazione del cinquecentesimo.

DI ALCUNE RECENTI MISURE CALORIMETRICHE
ED IN PARTICOLARE DELLA MISURA DEL CALORE SOLARE

Prof. ADOLFO BARTOLI.

Il Prof. Bartoli ha letto nell'inaugurazione dell'anno accademico 93-94 della R. Università di Pavia un notevole discorso, nel quale espone in succinto le determinazioni da lui fatte del calore specifico dell'acqua fra 0 e 31° del calore inviato dal sole sulla terra, e della parte di questa energia assorbita dalle piante.

Per meglio determinare le relazioni quantitative che hanno i fenomeni naturali fra di loro, i fisici hanno volti i loro sforzi a rendere più precisi gli apparecchi di misura. I termometri in

ispecie quelli comodissimi a mercurio, furono oggetto di studi speciali negli ultimi anni da parte di privati e di istituti internazionali e ora mediante i termometri in vetro duro, nei quali le correzioni sono ben determinate e costanti, si può determinare una differenza di temperatura con la precisione di $\frac{1}{10000}$ di grado. Come corollario di tali risultati s'imponeva la revisione delle più importanti misure calorimetriche. Le variazioni del calore specifico dell'acqua erano state studiate da parecchi valenti sperimentatori, che avevano trovato valori poco concordi a cagione della mancanza di precisione nei termometri adoperati. Il Bartoli e Stracciati con una serie di oltre 4000 determinazioni, adoperando quattro metodi differenti, cioè aggiungendo ad una determinata massa di acqua alla temperatura dell'ambiente una massa nota di acqua a zero gradi, aggiungendo all'acqua del calorimetro una determinata massa di acqua a temperatura più elevata, immergendo in una data massa di acqua dei metalli scaldati a $+ 100$, lasciando raffreddare o riscaldare l'acqua, hanno dato una formula empirica che rappresenta la capacità calorifica dell'acqua a tutte le temperature comprese fra 0 e 32° .

Mediante questo studio l'equivalente dinamico della caloria preso eguale 429, essendo a 0 l'acqua dei calorimetri adoperati, si riduce a 426 alla temperatura di $+ 20^{\circ}$.

Numerosi fisici dal Pouillet al Langley si sono occupati di misurare l'energia delle radiazioni solari, di tutte o di alcune particolari come p. s. le luminose e le attiniche. Per lo studio delle radiazioni luminose servono con approssimazioni grossolane le palline d'Arago ed il lucimetro del Bellani. Per misurare le radiazioni attiniche si sono quasi sempre adoperati metodi fatti, perchè pretendevano misurare l'energia di queste dal calore sviluppato sotto l'influsso di tali raggi da azioni chimiche esotermiche.

L'A. ha adoperato un calorimetro a cassetta, analogo a quello adoperato da lui nelle misure pireliometriche, ma con la faccia anteriore costituita da una lastra di vetro. Si metteva nel calorimetro acqua satura di acido carbonico insieme a ramoscelli di piante; mentre si raccoglieva l'ossigeno svolto un'altro pireliometro determinava l'intensità delle radiazioni solari in quel-

l'istante. Il rapporto fra l'intensità di queste e la quantità di ossigeno svolto fu trovato quasi costante e poco diverso per varie pianticelle acquatiche adoperate.

L'A. ha altresì determinato il rapporto tra l'intensità di un fascio solare, che ha attraversato una soluzione di bicromato di potassa, e la parte di quest'energia assorbita dalle piante mediante lo stesso calorimetro fisiologico; ha trovato tale rapporto esser circa 20:1 poco diverso per le varie piante adoperate.

Ma questi attinometri danno risultati grossolani e non suscettibili di un grande accordo fra di loro.

L'intensità totale delle radiazioni solari si può misurare con grande precisione ¹⁾. Tra i due metodi, il dinamico e lo statico, l'A. ha prescelto il primo adoperato per la prima volta dal Pouillet.

L'A. con la collaborazione del Prof. Stracciati ha modificato il pireliometro Pouillet, proteggendolo dalle capricciose variazioni di temperatura dell'ambiente, e rendendone uniforme la temperatura con appositi agitatori, adoperato i termometri di grande precisione. In varie parti d'Italia a varie altezze dal livello del mare a 3400 m. sopra questo, furon fatte dal 1886 in poi migliaia di determinazioni, che hanno condotto a questi risultati. In ciascun gruppo d'esperienze per cui lo spessore ε dell'atmosfera traversata dai raggi solari vari poco vale la formola del Lambert

$$Q_{\varepsilon} = Ap^{\varepsilon}$$

Q_{ε} essendo le calorie ricevute da un decimetro quadro di superficie nera, Ap due costanti, A costante diurna, p coefficiente di trasparenza atmosferica. A e p diminuiscono col crescere della tensione del vapor acqueo nell'atmosfera, mantenendosi indipendenti dallo stato igrometrico. Se f è tale tensione risulta una relazione empirica $A = \phi(\varepsilon, f)$ dove ponendo $\varepsilon = 0$, $f = 0$ si ottiene per A un valore superiore a 3,2.

1) È da proscriversi l'uso della pila termoelettrica. Il bolometro di Langley non può dare misure precise, in compenso, mediante esso, si è potuto constatare che l'atmosfera assorbe di più i raggi più refrangibili.

È stata risolta altresì la questione se l'intensità delle radiazioni solari sia collegata con lo stato apparente della superficie solare. Non fu trovata alcuna dipendenza contrariamente alle poche esperienze del Frölich, che adoperando la pila termoelettrica; aveva creduto trovare una relazione tra il calore inviato dal sole e la macchia di questo.

L'A. chiude il suo discorso dicendo che tali ultime misure più che per uno scopo pratico si son fatte per l'intima soddisfazione che arreca l'aver contribuito alla ricerca del vero, alla quale soltanto devono mirare gli sforzi di tutti i veri scienziati.

SULL'ACQUA PURA.

F. KOHLRAUSCH e A. HEYDWEILLER.

(Sunto della Nota inserita nei *Sitzber. d. K. P. Ak. der Wiss. zu Berlin*, XVI, 1894, pp. 295-308).

Il Kohlrausch, colla distillazione nel vuoto, aveva ottenuto dell'acqua molto pura che a 18° aveva una conduttività specifica uguale a $0,25 \times 10^{-10}$, ossia circa 3 volte minore di quella distillata a contatto dell'aria (*Pogg. Ann. Erg. Bd. 8*, 1876).

Uno dei recipienti che allora servivano alla distillazione, rimase per circa 10 anni pieno di acqua; e in quel tempo fu talmente privato delle parti solubili, che la conduttività specifica dell'acqua in esso contenuta non variava in un giorno più di $0,01, 10^{-10}$; ossia restava praticamente costante nel tempo che occorre per fare una determinazione di resistenza. Questo fatto dimostra che il vetro, restando a lungo a contatto con l'acqua, perde la sua solubilità.

Servendosi di quel recipiente, gli A. hanno ora ottenuto, sempre con la distillazione nel vuoto, dell'acqua che ha alle temperature di

0° 18° 25° 34° 50°

la conduttività specifica

0,014, 0,040, 0,058, 0,089, $0,176 \times 10^{-10}$;