

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXV.

1918

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1918

**Matematica.** — *Quelques propriétés des fonctions de Bessel.*  
Nota di JOSEPH PÉRÈS, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

**Matematica.** — *Problemi dinamici a due variabili che ammettono un integrale razionale lineare e fratto rispetto alle componenti della velocità.* Nota del dott. E. DE CRISTOFARO, presentata dal Corrispondente R. MARCOLONGO.

Le Note precedenti saranno pubblicate in un prossimo fascicolo.

**Fisica.** — *Pireliometro integrale.* Nota del prof. ALESSANDRO AMERIO, presentata dal Corrisp. M. CANTONE.

I. Il *Pireliometro integrale* che descrivo è, nel suo principio, quello stesso che fu da me usato durante due stagioni di misure della radiazione solare, a Roma e sul Monte Rosa, delle quali tratta la Memoria: *Ricerche sullo spettro e sulla temperatura della fotosfera solare* <sup>(1)</sup>.

In esso però sono stati introdotti tali perfezionamenti, suggeriti dalla lunga esperienza, che è diventato uno strumento nuovo, per nulla inferiore, a mio giudizio, ai migliori pireliometri già esistenti, e perciò meritevole di esser reso noto.

Il principio sul quale è fondato è esposto nella citata Memoria a pag. 21 e seguenti.

I perfezionamenti che ho introdotti durante la costruzione di alcuni di essi, sono stati rivolti soprattutto a renderne più agile il maneggio e più sicure le indicazioni.

II. *Descrizione.* — La caratteristica dello strumento è di essere un ricevitore integrale a pareti speculari.

Esso consta di una laminetta sottile e piana di manganina, accuratamente annerita con nerofumo, di mm.  $8 \times 2 \times 0,2$  circa, disposta col centro nel centro di una cavità sferica avente il raggio di cm. 2,2, inargentata e speculare.

La superficie della laminetta è misurata con molta cura, mediante una buona macchina a dividere che dà i centesimi di mm.

<sup>(1)</sup> Memorie della R. Acc. dei Lincei, 1914. Vedi pure *Misure sullo spettro e la temperatura del cratere nell'arco a carboni*, ecc. L'Elettrotecnica, 1914.

La sfera è scavata in un cubo *C* d'ottone, pure inargentato, ma non speculare, avente cm. 6 di lato (vedi fig. 1).

Il cubo è girevole intorno a due assi perpendicolari tra di loro, i quali passano pel centro della sfera; uno è verticale e coincide con l'asse della colonna *BB*; l'altro (*D*) è orizzontale.

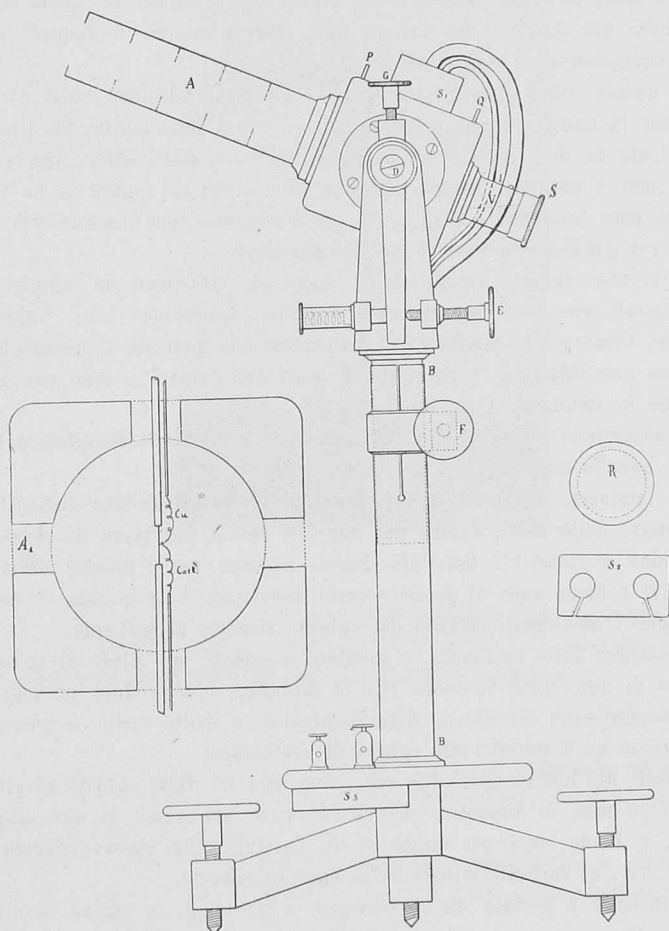


FIG. 1.

Il cubo può girare a mano intorno ai due assi; intorno al secondo può pure girare per mezzo di una vite micrometrica *E*; può essere fissato ad essi mediante le due viti *F* e *G*.

La parete anteriore è attraversata da un'apertura alta mm. 8,1 e larga mm. 2,1, cioè appena un po' più grande della laminetta, e porta avvitato

un tubo *A*, fornito di 5 diaframmi rettangolari le cui dimensioni sono leggermente superiori a quelle dell'apertura praticata nel cubetto e crescono uniformemente da questo in avanti.

Nella parete opposta c'è un'apertura circolare di circa 1 cm. di diametro, alla quale è avvitato un tubetto *I* che porta un vetro sottile *V* inclinato a circa 30 gradi sull'asse del tubo, ed è chiuso in fondo da un vetro molto più robusto, smerigliato sulla faccia interna e disposto quasi perpendicolarmente all'asse stesso.

Su questo vetro smerigliato, quando un fascio di luce entri normalmente per la finestra anteriore, si proietta l'ombra della laminetta, limitata lateralmente da due lineette simmetriche, luminose, sottilissime; ma se l'incidenza non è normale, comparisce una sola lineetta, oppure se ne vedon due, una poco luminosa, l'altra molto, manifestandosi una dissimmetria assai comoda per giudicare dell'esattezza del puntamento.

L'insieme dei due vetrini ha lo scopo di costituire un ambiente a doppie pareti, che isoli termicamente l'interno abbastanza bene, impedisca che possa tornare alla laminetta di manganina una quantità apprezzabile dei raggi che essi riflettono, e permetta di osservare verso l'interno per orientare bene lo strumento (<sup>1</sup>).

Il coperchino *S* che si adatta al tubo *I* permette di completare l'isolamento quando occorre.

La laminetta è saldata a due grossi fili di rame che sono distesi lungo un diametro della sfera, escono per due fori chiusi con tappi di ebanite, e sono saldati a grossi fili flessibili. Questi passano per l'interno della colonna *BB* e fanno capo ai grossi serrafili fissati alla base in ebanite, mentre permettono i movimenti relativi del cubetto rispetto al sostegno.

Al centro della laminetta è piantato e saldato un filino di rame del diametro di mm. 0,02, in modo che la saldatura non produca un ingrossamento sensibile nè del filo nè della laminetta, e molto vicino a questa, al filo di rame ne è saldato uno eguale di costantana.

Questi fili lunghi circa due cm., sono alla lor volta saldati ad altri di rame di un mm. di diametro, che escono pure attraverso ai due tappi di ebanite, e fanno capo per mezzo di fili flessibili che passano dentro alla colonna *BB*, ai serrafili minori della base in ebanite.

L'insieme è portato da un sostegno a tre piedi, in ottone, fornito di viti calanti.

Cure speciali sono prese per proteggere i contatti, di modo che le variazioni di temperatura dell'ambiente non cagionino correnti elettriche perturbatrici.

(<sup>1</sup>) Infatti, come è facile calcolare, le quantità di energia che per riflessione sui due vetri possono ritornare alla lamina sono assolutamente trascurabili.

Servono a questo scopo anche le scatolette  $S_1$ ,  $S_2$  e  $S_3$  queste ultime sono in legno.

Uno degli ultimi pireliometri costruiti è fotografato nella fig. 2.

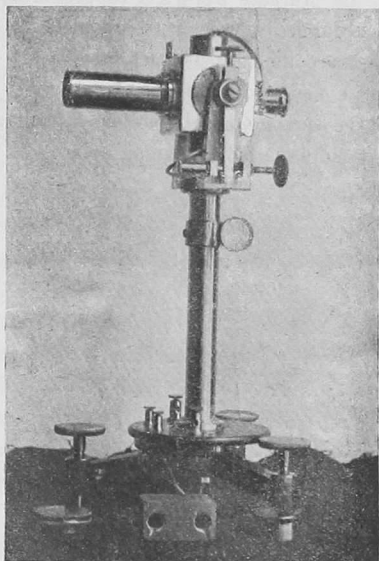


FIG. 2.

III. *Taratura.* — Sia  $r$  la resistenza elettrica della laminetta di manganina,  $i$  l'intensità della corrente che vi si manda; la quantità di calore che si sviluppa nella laminetta ad ogni minuto secondo è

$$q = 0,238 i^2 r .$$

Se il circuito della pila saldata alla laminetta comprende un galvanometro, si può determinare la relazione fra i valori di  $i$ , e perciò di  $q$ , con le deviazioni galvanometriche.

Dalle deviazioni che si ottengono allorchè l'apparecchio è esposto alla radiazione solare, o ad altra qualsiasi, tenendo conto della relazione trovata, si dedurrà l'intensità che si vuol determinare.

L'errore relativo che si commette in questa taratura è

$$\frac{dq}{q} = 2 \frac{di}{i} + \frac{dr}{r}$$

Ora, adoprando un buon apperometro Weston, e conoscendo  $r$  a meno di 1/1000, si riduce l'errore relativo totale a circa 1/200, piccolo per questo genere di misure.



Nella fig. 3 le ascisse delle linee I e II rappresentano le quantità di calore prodotte nella laminetta di manganina; le ordinate sono rispettivamente le corrispondenti deviazioni del galvanometro, o le corrispondenti intensità delle correnti. Le ordinate della III rappresentano ancora queste correnti, le ascisse invece danno le precedenti quantità di calore divise per la superficie della laminetta e moltiplicate per 60; vale a dire danno le quantità di calore per  $\text{cm}^2$  e per minuto primo.

Le prime due curve servono per le misure di radiazioni di sorgenti terrestri; la III per la misura della radiazione solare.

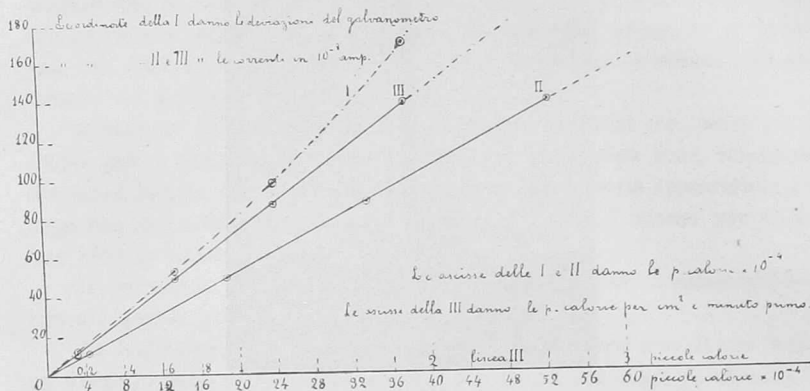


Fig. 3.

Le linee II e III sono sensibilmente rette; la I può anche essere curva, se le deviazioni del galvanometro non sono proporzionali alle correnti.

Ripetute prove fatte ad anni di distanza, hanno dimostrato che la costante strumentale si mantiene inalterata.

Anche le ricerche della dott. Kahanowics <sup>(1)</sup> fatte con un ricevitore integrale, costruito col principio da me esposto, confermano la superiorità sugli altri tipi di ricevitori, e la costanza della sensibilità.

È in grazia di questa costanza che tale strumento può sostituire, con vantaggio, altri tipi di pireliometri che essendo fondati sul metodo di riduzione a zero, si ritengono molto esatti e sono molto adoperati.

Naturalmente sarà bene ripetere la taratura prima di una serie di misure che presenti qualche importante variazione nelle condizioni esterne, come il trasporto in una località lontana; oppure quando è trascorso molto tempo, come si fa ogni tanto la determinazione dello zero di un termometro.

<sup>(1)</sup> Una nuova determinazione della costante della legge di Stefan-Boltzmann. Rend. Lincei, aprile 1917.

Altri pregi di questo strumento sono la comodità e la prontezza delle misure, comodità molto maggiore di quella del pireliometro di Angstrom, del quale non è meno pronto; prontezza molto superiore a quella del pireliometro a disco d'argento di Abbot.

Aggiungerò che se si usa un galvanometro a sensibilità costante, è possibile, con una conveniente derivazione fissa, e mantenendo sempre costante la distanza della scala, ottenere deviazioni le cui unità siano *senz'altro* i centesimi della radiazione solare che ad ogni minuto primo colpirebbe un centimetro quadrato. Ciò fa risparmiare tutta una serie di calcoli.

IV. *Puntamento.* — Per puntare lo strumento ci sono due modi: il primo da seguire all'inizio di una serie di misure, in una stazione nuova, per rettificare il secondo, e questo che è più sollecito e si deve seguire normalmente.

Il primo consiste nell'esaminare sul vetrino smerigliato se l'ombra della laminetta sia affiancata da due linee luminose eguali della lunghezza della laminetta e simmetricamente disposte.

Pel secondo sono poste sul cubetto due lamine *P* e *Q* di ottone annerito, la prima fornita di un forellino e la seconda di un punto bianco; quest'ultima è spostabile trasversalmente, e si regola in modo che quando lo strumento è ben puntato, il fascetto di raggi solari che attraversa il forellino cada sul punto bianco.

Con questo secondo metodo è facile eseguire rapidamente numerose misure della radiazione solare, rettificando l'orientamento a mano o colla vite micrometrica.

Le successive letture si fanno togliendo e mettendo un apposito otturatore di legno che si adatta al tubo anteriore, oppure con uno schermo opportunamente disposto e manovrato.

Per la misura di radiazioni che provengano da sorgenti vicine servirà naturalmente solo il primo metodo; e se le radiazioni non saranno luminose, si farà un primo puntamento sostituendone la sorgente con una lampadina.

V. *Misura della distribuzione dell'energia sul disco solare.* — Per questa misura il pireliometro fa parte di un sistema più complesso che comprende un eliostata e due specchi concavi d'argento. Questi permettono di produrre un'immagine reale del disco solare, nel piano della laminetta di manganina, e di farla scorrere sul piano stesso.

Per riferire le deviazioni del galvanometro ai punti del disco solare che le producono, serve un sistema di cerchi tracciati, con punta finissima, sul fondo nero di un'apposita cartella piana in ottone, fissata alla faccia anteriore del cubo, dopo averne svitato il tubo *A*.

Le modalità dell'uso si trovano spiegate nella Memoria sopracitata.