# ATTI

DELLA

# REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

SERIE QUINTA

## RENDICONTI

**Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.**

**VOLUME XV.**

2° SEMESTRE.

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

**Fisica.** — *Intorno ad alcune modificazioni del cannocchiale a doppio campo e del gnomone.* Nota di G. GUGLIELMO, presentata dal Socio P. BLASERNA.

In due Note precedenti, (Rend. dell'Acc. dei Lincei, 2° sem. 1904; 1° sem. 1905), indicai come, per verificare l'ora data da un orologio mediante l'osservazione delle altezze corrispondenti d'un astro, si possa usare invece del teodolite o del sestante uno strumento molto semplice costituito da un cannocchiale con due specchietti fissati dinanzi all'obbiettivo e riflettenti su di esso, uno i raggi provenienti direttamente dall'astro, l'altro i raggi provenienti dall'astro ma riflessi da un orizzonte artificiale. Se gli specchi sono convenientemente collocati ed il cannocchiale è orientato nel piano azimutale dell'astro e convenientemente inclinato, quando la differenza fra l'angolo degli specchi e l'altezza dell'astro sull'orizzonte è abbastanza piccola, compaiono nel campo del cannocchiale due immagini dell'astro stesso le quali si vanno avvicinando se tale differenza va diminuendo, coincidono quando essa è nulla e poi si allontanano quando essa va crescendo.

Facendo la media delle ore indicate dall'orologio quando avvengono le due coincidenze delle immagini suddette, (cioè una per astro sorgente, l'altra per astro declinante), si ha l'ora del passaggio al meridiano dell'astro stesso, la quale si può confrontare coll'ora giusta di esso passaggio dedotta dalle Tavole astronomiche.

I due specchietti possono essere variamente collocati, cioè come nel sestante, oppure uno allato dell'altro come nei circoli di Amici e di Steinheil (cioè uno da ciascun lato del piano verticale che passa per l'asse ottico del cannocchiale) oppure uno sull'altro in modo da formare un angolo diedro collo spigolo orizzontale e perpendicolare all'asse ottico. Quest'ultima disposizione è molto comoda, i due specchietti possono essere fissati su di una armatura di metallo, oppure tre o più specchi rettangolari possono essere riuniti e fissati in modo da formare un prisma cavo, oppure possono servire come specchi due faccie adiacenti di un prisma massiccio di vetro ed in tutti i casi (ma specialmente nell'ultimo) l'angolo dei due specchi si mantiene ben invariabile. Se il prisma massiccio è triangolare ed equiangolo, esso può essere disposto con uno spigolo adiacente all'obbiettivo, oppure nel modo ideato dal Claude con una faccia adiacente all'obbiettivo stesso; nel primo caso i raggi si riflettono all'esterno del prisma e le immagini sebbene sufficientemente visibili sono deboli, nel secondo caso i raggi si riflettono totalmente nell'interno del prisma e le immagini sono molto brillanti. Se l'angolo degli specchi è maggiore di 90°, la suddetta coincidenza delle immagini si produce ugualmente quando l'altezza dell'astro, contata però dal punto più lontano dell'orizzonte, è uguale all'angolo degli specchi; in questo caso il cannocchiale orientato nel piano azimutale dell'astro dev'essere diretto verso il lato opposto a quello dell'astro stesso. Questa disposizione ideata da Unsl e Frič è utile nel caso che le altezze corrispondenti che si vogliono osservare siano piccole, poichè essa richiede un prisma o due specchi molto più corti di quelli che sarebbero necessarî nella precedente disposizione; si ha inoltre il vantaggio che l'orizzonte artificiale può essere meglio difeso dai movimenti dell'aria. Finalmente nel caso di altezze corrispondenti piccole, si potrebbe usare invece dei due specchi, due prismi acromatici collocati dinanzi all'obbiettivo del cannocchiale uno accanto all'altro, in modo da produrre deviazioni in senso opposto e nello stesso piano verticale dei raggi provenienti dal cannocchiale e paralleli all'asse ottico.

La verificazione mediante questo strumento dell'ora data da un orologio, presenta l'inconveniente non lieve che quando si voglia una conferma di essa occorre ripetere la determinazione sopra un altro o parecchi altri astri, ciò che causa una perdita di tempo e protrae la determinazione ad ore spesso incomode; inoltre un colpo di vento che agiti l'orizzonte artificiale, una nuvoletta che copra l'astro, o qualche altro incidente anche di brevissima durata possono impedire la determinazione per un dato astro. Se invece si fa uso per lo stesso scopo dello strumento dei passaggi o del teodolite, le determinazioni degl'istanti dei passaggi dell'astro per i varî fili del reticolo servono di mutua verifica e l'errore medio probabile ne risulta inoltre diminuito.

Se però nel suddetto strumento si usa un prisma, i cui angoli differiscano alquanto uno dall'altro, collocato dinanzi all'obbiettivo in modo che possa ruotare attorno al suo asse di figura (che dev'essere orizzontale e perpendicolare all'asse ottico del cannocchiale), rivolgendo successivamente ed in ordine conveniente i varî angoli diedri e le faccie del prisma verso l'obiettivo, si potranno osservare le successive coincidenze delle immagini dell'astro producentisi successivamente quando questo raggiunge le altezze uguali ai diversi angoli del prisma.

Se il prisma è triangolare si potranno osservare così sei coincidenze, tre prodotte per riflessione esterna e tre per riflessione interna. Difatti siano $a = 60° + \varepsilon$ , $b = 60° + \varepsilon'$ , $c = 60° + \varepsilon''$ gli angoli del prisma (necessariamente dovrà essere $a + b + c = 180°$, ossia $\varepsilon + \varepsilon' + \varepsilon'' = 0$), indico con A , B , C le faccie opposte rispettivamente a questi angoli e chiamo posizione A, posizione $a$, ecc., quelle posizioni del prisma nelle quali è adiacente all'obbiettivo la faccia A oppure lo spigolo dell'angolo $a$, ecc. Disponendo il prisma nelle seguenti posizioni si potranno osservare le coincidenze delle immagini dell'astro sorgente quando la sua altezza avrà i valori indicati accanto a ciascuna posizione, essendo $n$ l'indice di rifrazione del vetro del prisma:

Posizione A . . . $h = 60^\circ + (3n - 1)\,\varepsilon : 2$

" $a$ . . . $h = 60^\circ + \varepsilon$

" B . . . $h = 60^\circ + (3n - 1)\,\varepsilon' : 2$

" $b$ . . . $h = 60^\circ + \varepsilon'$

" $c$ . . . $h = 60^\circ + \varepsilon''$

" C . . . $h = 60^\circ + (3n - 1)\,\varepsilon'' : 2$

Determinando gl'istanti di queste sei coincidenze delle immagini quando l'altro sorge e quelli delle sei coincidenze corrispondenti quando l'astro declina, s'avranno sei coppie di valori per la determinazione dell'istante del passaggio dell'astro al meridiano.

Gli angoli $a$, $b$, $c$ del prisma devono essere abbastanza diversi affinchè l'intervallo di tempo fra due successive coincidenze sia tanto grande, che sia sempre possibile la registrazione dell'ora ed il cambiamento della posizione del prisma, ma d'altra parte gli angoli $a$ e $c$ non potrebbero essere molto diversi da 60° senza che nelle posizioni A e C nelle quali le immagini si producono per riflessione nell'interno del prisma, la rifrazione dei raggi all'ingresso e all'egresso del prisma stesso produca difetti sensibili di aberrazione cromatica e d'astigmatismo. Siccome poi gl'intervalli di tempo fra le coincidenze nelle posizioni $a$ e B, B e $b$ sono di gran lunga minori di quelli fra le altre coincidenze, occorre rendere questi molto più grandi del necessario affinchè quelli siano grandi a sufficienza.

Si può evitare quest'ultimo inconveniente facendo l'angolo $b$ uguale, almeno approssimativamente a 60°, cioè $\varepsilon' = 0$, $\varepsilon = -\varepsilon''$. In questo caso le coincidenze nelle posizioni $b$ e B del prisma avverrebbero contemporaneamente e non sarebbe possibile osservare che una o l'altra di esse, ma in compenso l'intervallo di tempo fra due coincidenze consecutive qualsiasi è quasi costante, e lo è affatto se $(3n - 1) : 2 = 2$ ossia se l'indice di rifrazione $n$ del vetro è uguale ad 1,67; si può quindi prendere $\varepsilon$ e il suo uguale $\varepsilon''$ tanto grandi quanto occorre solamente perchè sia possibile la registrazione dell'ora e il cambiamento della posizione del prisma.

Con questo strumento si può anche eseguire la determinazione dell'ora coll'osservazione d'una sola altezza (media) di un astro, giovandosi della formula:

$$\cos t = \frac{\operatorname{sen} h - \operatorname{sen} L \operatorname{sen} \delta}{\cos L \cos \delta}$$

dove L è la latitudine del luogo dell'osservazione e $\delta$ la declinazione dell'astro, e si ha sulla medesima determinazione eseguita col teodolite il vantaggio che non occorre determinare l'altezza dell'astro (o misurare in sua vece gli angoli del prisma) piochè essa nel caso del prisma triangolare può assumersi uguale a 60°.

Sia difatti $t$ l'angolo orario dell'astro quando la sua altezza è di 60° e siano $t_1 = t + \theta_1$ , $t_2 = t + \theta_2$ , ... $t_6 = t + \theta_6$ gli angoli orarî del medesimo quando si osservano le coincidenze delle immagini nelle varie posizioni suddette del prisma e le altezze dell'astro sono rispettivamente $60° + \varepsilon_1$, $60° + \varepsilon_2, \ldots 60° + \varepsilon_6$ . La suddetta relazione dà:

$$\cos t \cos \theta_1 - \operatorname{sen} t \operatorname{sen} \theta_1 = \frac{\operatorname{sen} 60° \cos \varepsilon_1 + \cos 60° \operatorname{sen} \varepsilon_1 - \operatorname{sen} L \operatorname{sen} \delta}{\cos L \cos \delta}$$

e le analoghe relazioni per gli altri valori dei $\theta$ ed $\varepsilon$.

Sostituendo ai seni e coseni dei piccoli archi $\theta_1$, $\varepsilon_1$, ecc., gli archi stessi e l'unità, indicando co $\gamma'_1$, $\gamma''_1$, $\gamma'_2$, ecc., le piccole quantità che occorre aggiungere ai primi e secondi membri delle suddette eguaglianze perchè essi rimangano invariati nonostante queste sostituzioni e sommando si ha:

$$6 \cos t + (\theta_1 + \ldots + \theta_6) \operatorname{sen} t + (\gamma'_1 + \ldots - \gamma''_6) = 6\, \frac{\operatorname{sen} 60° - \operatorname{sen} L \operatorname{sen} \delta}{\cos L \cos \delta}$$

mentre la suddetta relazione dà per $h = 60°$:

$$\cos t = \frac{\operatorname{sen} 60° - \operatorname{sen} L \operatorname{sen} \delta}{\cos L \cos \delta}$$

Dev'essere quindi:

$$(\theta_1 + \theta_2 + \ldots + \theta_6) \operatorname{sen} t + (\gamma'_1 - \gamma''_1 + \ldots - \gamma''_6) = 0$$

ossia:

$$\frac{t_1 + t_2 + \ldots t_6}{6} = t - \frac{\gamma' - \gamma''_1 + \ldots + \gamma'_6 - \gamma''_6}{6 \operatorname{sen} t}$$

Quindi la media degli angoli orarî dell'astro negli istanti delle sei coincidenze delle immagini è uguale all'angolo orario dell'astro quando la sua altezza è di 60°, con una piccola correzione dovuta all'aver preso gli archi e l'unità invece dei seni e coseni, ed altresì al fatto che $dh : dt$ varia col variare di $h$. Questa correzione diverrebbe del tutto trascurabile se l'angolo $b$ del prisma fosse approssimativamente uguale a 60° e gli angoli $a$ e $c$ ne differissero tanto poco quanto è possibile colla eseguibilità della osservazione delle tre coincidenze delle immagini formate per riflessione interna o delle altre tre. Quando invece essa non sia trascurabile, converrà dopo corretta approssimativamente l'ora dell'orologio (quando ciò sia necessario) calcolare mediante la suddetta relazione i valori approssimativi di $\varepsilon_1$, $\varepsilon_2$, ecc., poichè $\theta_1$, $\theta_2$, ecc., sono appena approssimativamente noti e calcolare quindi i valori di $\gamma'$, $\gamma''_1$, ecc., almeno per i valori maggiori degli $\varepsilon$ e dei $\theta$ poichè per i minori essi risulterebbero trascurabili.

La perpendicolarità degli spigoli del prisma rispetto all'asse ottico del cannocchiale è necessaria, almeno approssimativamente, affinchè sia $\varepsilon + \varepsilon' + \varepsilon'' = 0$, ed inoltre affinchè la coincidenza delle immagini avvenga quando l'altezza apparente dell'astro è uguale all'angolo delle superfici riflettenti; questa perpendicolarità si può verificare nel modo solito mediante l'oculare di Gauss.

Ho costruito questo strumento piuttosto imperfettamente e per le determinazioni col metodo delle altezze corrispondenti, che richiede solo l'invariabilità della posizione delle varie parti di esso strumento, e mi sono servito di un prisma di Ernecke per uso di scuola, (e perciò non molto preciso) leggermente piramidale, i cui angoli differivano alquanto da 60°. Su ciascuna delle sue basi ho fissato con mastice un'armatura formata da una lamina triangolare d'ottone con una fascetta alta circa 2 mm. che si adattava comodamente sulle faccie del prisma; sulla faccia esterna di ciascuna di queste armature era fissata perpendicolarmente, nel mezzo, solidamente, un'astina ben cilindrica d'acciaio e nei tre angoli erano impiantate tre piccole viti che attraversavano la lamina e s'appoggiavano sulla base del prisma. Stringendo una di queste astine (destinate a servire d'asse di rotazione) entro un cuscinetto coll'asse verticale, collocavo dinanzi al prisma un cannocchiale col quale osservavo le immagini degli oggetti riflesse da ciascuna faccia, e riscaldando l'armatura e fondendo il mastice di Golaz che diveniva molto fluido, spostavo le tre viti suddette finchè le immagini degli oggetti variavano il meno possibile d'altezza rispetto al reticolo quando una faccia veniva sostituita dalle altre; ripetevo poi l'operazione sull'altra armatura ed ottenni così che l'asse di rotazione fosse parallello a tutte tre le faccie del prisma.

Feci saldare inoltre ai due lati del tubo del cannocchiale, presso l'obbiettivo, due orecchie d'ottone col lato esterno piano e verticale sulle quali erano avvitate due aste d'ottone sporgenti circa 5 cm. dall'estremità del cannocchiale ed aventi ciascuna presso l'estremità libera un incavo angolare nel quale si adagiava l'asse del prisma; una di queste aste poteva essere spostata alquanto prima di essere serrata dalle viti, in modo che era possibile disporre l'asse suddetto perpendicolare all'asse ottico del cannocchiale.

Questo, come nel caso del prisma fisso, poteva ruotare attorno ad un asse orizzontale portato da un sostegno con tre piedi a viti calanti, per mezzo delle quali era possibile ottenere che lo spigolo del diedro riflettente fosse ben orizzontale e che quindi le due immagini fossero sulla stessa verticale e venissero a coincidere invece di passarsi accanto. Potevo con questo strumento osservare quattro coincidenze delle immagini per astro sorgente o declinante, le altre due si producevano fuori del campo ed erano osservabili solo spostando alquanto l'orientazione del cannocchiale.

Un altro modo di far ruotare il prisma sarebbe quello di praticare attorno al suo asse di figura un foro di circa 2 mm. di diametro nel quale verrebbe infilato l'asse d'acciaio.

Se il prisma anzichè triangolare fosse pentagono, esagono, ecc. (cavo o massiccio), non esattamente equiangolo, si potrebbero osservare 5, 6, ecc. coincidenze delle immagini d'un astro disponendo il cannocchiale nel modo proposto da Unsl e Frič, cioè rivolto verso il lato opposto all'astro; l'altezza media dell'astro negl'istanti delle varie coincidenze sarà $2\pi : n$; se il prisma fosse quadrangolare e non esattamente equiangolo, due angoli sarebbero maggiori, due minori di 90° e si richiederebbe un orientamento opposto del cannocchiale nei due casi.

*Gnomone con foro anulare.* — In una Nota precedente (Rend. Acc. dei Lincei, 2° sem. 1904) ho indicato che usando come stilo del gnomone una lamina opaca con foro circolare tale che il numero di millimetri che ne misura il diametro sia uguale alla radice quadrata del numero di metri che misura la distanza dal foro dell'immagine solare prodotta da questo, essa immagine è molto meglio definita del consueto (tanto che riescono visibili le macchie solari) e l'esattezza colla quale si può apprezzare l'istante del suo contatto colla linea meridiana è molto aumentata.

Che nell'immagine del sole prodotta da un foro in lamina opaca possano essere visibili le macchie solari non è punto nuovo, poichè già Fabricius contemporaneo di Galileo le aveva osservate in tal modo e ne aveva studiato il moto (Secchi, *Le Soleil*).

Inoltre nel giornale inglese *Nature*, (vol. 40, p. 584) Lord Rayleigh accennando ad una Nota piú estesa (Philos. Magaz. 1880?) che non ho potuto trovare, osserva che un forellino può dare ottime immagini fotografiche, e che per un foro di 1 : 16 di pollice la distanza piú opportuna della lastra è di 9 piedi.

Finalmente in un manualetto Hoepli (L. Sassi. La Fotografia senza obiettivo. 1905) è indicata una formola del Colson: $d^2$ mm. $= 0{,}00081$ F mm. dove $d$ è il diametro del foro, F la distanza della lastra.

Comunque, non pare che tale relazione sia mai stata applicata al caso del gnomone, perchè anche l'autorevole e diffuso Annuaire du Bureau des Longitudes, nel capitolo *Cadrans solaires* considera e consiglia un gnomone con foro di 10 mm. che formi l'ombra su di una parete alla distanza di 50 cm. A tale distanza, molto piccola, lo spostamento dell'immagine è molto lento e tanto più necessario sarebbe che essa avesse i contorni per quanto è possibile ben definiti, ciò che s'otterrebbe secondo la relazione suddetta quando il foro fosse di circa 1 mm. di diametro. In questo caso sarebbe forse utile di aumentare la velocità apparente dello spostamento della immagine osservando questa con una lente d'ingrandimento, mentre questa invece riesce di poca o nessuna utilità nel caso d'immagini che si formano a grande distanza dal foro, perchè l'aumento della velocità suddetta è compensato dall'aumento di larghezza della sfumatura dell'orlo dell'immagine.

Un foro che soddisfi alla suddetta relazione è molto minore di quelli generalmente in uso, quindi l'immagine solare prodotta da esso è proporzionalmente meno brillante e siccome inoltre la chiarezza di questa decresce proporzionalmente all'inverso della distanza (come è facile vedere e come dimostrai nella Nota suddetta) le immagini che si formano a distanza di parecchie diecine di metri sono quasi affatto invisibili in ambienti mediocremente illuminati, ed occorre riceverle in una specie di camera oscura affinchè siano visibili.

Si ottiene un'ombra molto più brillante col contorno ugualmente netto se si usa invece del foro circolare un foro anulare, nel quale la differenza dei raggi (o larghezza della parte trasparente) soddisfi alla suddetta relazione, cioè sia:

$$r - r' \,(\mathrm{mm.}) = \sqrt{\mathrm{D}\,(\mathrm{metri})}$$

oppure qualunque sia l'unità di lunghezza prescelta:

$$r - r' = \sqrt{\mathrm{D}\mu}$$

dove $\mu$ è il millesimo di millimetro e deve essere espresso nella stessa unità degli $r$ e D.

In tali condizioni la chiarezza della parte luminosa dell'ombra si può aumentare alquanto coll'aumentare $r$ ed $r'$ ed essa inoltre decresce proporzionalmente ad $1 : \sqrt{\mathrm{D}}$ quando cresce la distanza e decresce quindi molto meno rapidamente che nel caso del foro circolare.

Nel caso del foro anulare l'elemento costituente la parte illuminata dell'ombra è l'anello brillante prodotto sullo schermo da ciascun punto della superficie visibile del sole, esso è geometricamente di grandezza uguale al foro se lo schermo è a questo parallelo, ma è circondato da un'aureola di luce difratta tanto più estesa quanto minore è la larghezza del foro. La relazione suddetta dà, almeno approssimativamente, le dimensioni per le quali la larghezza totale dell'anello brillante suddetto, tenuto conto della luce difratta, è minima e quindi il contorno esterno della parte illuminata è meno sfumato.

La dimostrazione nel caso di una fessura rettilinea è quasi identica a quella riferita pel foro circolare e presenta lo stesso grado d'incertezza riguardo al valore della costante; nel caso di $r$ ed $r'$ finiti, la suddetta relazione non è che approssimativa e diviene certamente inesatta nel caso di $r' = 0$ ossia nel caso di un foro circolare perchè fornisce un valore $r$ doppio di quello trovato colla prima relazione.

Le ombre prodotte dai fori anulari possono presentare apparenze che rammentano quelle ottenute nella celebre esperienza di diffrazione eseguita da Fresnel in presenza di Poisson, e rammentano altresì quelle che si osservano in alcune fotografie ottenute coi primi tubi Röntgen.

Se lo schermo è molto vicino al foro anulare, si osserva su di esso un anello brillante di grandezza all'incirca uguale a quella del foro stesso; se però si va allontanando lo schermo, il cerchio oscuro centrale va diminuendo finchè scompare ed è poi sostituito da un cerchio brillante di diametro crescente se cresce ancora la distanza dello schermo dal foro. Così nella parte centrale del l'ombra che corrisponde al disco opaco centrale del foro si ha più luce che non nei punti presso l'orlo che corrispondono alla parte trasparente del foro stesso. Ciò avviene evidentemente perchè quando la grandezza apparente del maggior diametro del foro è minore di quella del sole, visti entrambi dal centro dell'ombra e dai punti circonvicini, il foro apparisce per intero proiettato sul sole e quindi essi punti ricevono luce dall'intera area del foro mentre i punti vicini all'orlo dell'ombra ricevono luce solo da quella parte del foro che apparisce proiettata sul sole. Analogamente l'ombra solare di un anello opaco presenta un cerchio centrale illuminato se lo schermo è vicino ed un cerchio centrale opaco se lo schermo è sufficientemente lontano.

Ho fatto molte prove con fori anulari di vario diametro e larghezza e con fessure rettilinee di varia larghezza, uguale in entrambi i casi a $\sqrt{D\mu}$, per distanze varianti da 1 a 20 metri, osservando alternativamente e talora contemporaneamente le ombre prodotte da essi fori o fessure e quelle prodotte da fori circolari di diametro uguale a $\sqrt{D\mu}$ e risultò che i contorni dell'ombra erano in entrambi i casi egualmente netti, mentre quando il diametro del foro circolare era tale che le ombre fossero tanto brillanti quanto quelle prodotte da fori anulari queste avevano contorni meglio definiti; non mi è parso che tale confronto fosse però suscettibile di misura esatta.

Mi assicurai altresì con molte prove che l'inclinazione dei raggi solari sul piano del foro (la quale varia al variare delle stagioni) non nuoce alla definitezza dei lati del contorno dell'immagine che vengono a contatto colla linea meridiana; è però opportuno che il piano del foro sia perpendicolare al meridiano, e che il disco opaco centrale sia ben centrato dimodochè la larghezza della parte trasparente sia costante.

Credo utile aggiungere che le determinazioni del mezzogiorno vero eseguite col gnomone descritto nella Nota suddetta (con foro circolare di 2,5 mm. di diametro e di distanza dell'immagine, che si produceva sul pavimento variante da 3 a 6 metri) eseguite negli ultimi due anni, furono quasi sempre d'accordo colle determinazioni eseguite col cannocchiale a doppio campo e col metodo delle altezze corrispondenti, fino al minuto secondo. Un esattezza alquanto minore risultò verso il solstizio d'estate, sia per la piccolezza della distanza dell'immagine del foro, sia per imperfezione delle linee meridiane.

Il diametro trasversale dell'immagine solare in inverno era molto maggiore della distanza fra le due rette da me tracciate simmetricamente rispetto alla linea meridiana, e per determinare il mezzogiorno vero osservavo gli istanti dei quattro contatti dei due lembi delle immagini colle due linee suddette; in alcuni tratti tracciai la bisettrice, cioè la meridiana, e determinai gl'istanti dei sei contatti dei due lembi delle immagini colle tre rette, e presi sempre la media di questi istanti come mezzogiorno vero. Questa molteplicità di osservazioni era di solito superflua, poichè lo stesso risultato si otteneva da una sola coppia simmetrica qualsiasi di esse osservazioni.

Per osservare il contatto dei lembi un po' sfumati della immagine colle linee suddette (la cui grossezza non era trascurabile e non era neppure costante) ho adottato talora la semplice disposizione seguente che mi è parsa vantaggiosa.

Un quadrato di carta oliata o paraffinata, in modo che fosse translucida, di circa 10 cm. di lato, era piegato parallellamente ad un lato in due parti disuguali, p. es. un terzo e due terzi, in modo che esse formassero un angolo ottuso, e veniva collocato colla faccia maggiore sul pavimento, coll'apertura dell'angolo rivolta dalla parte del sole, e collo spigolo perpendicolare alla linea meridiana, in modo che l'immagine solare si formasse metà sul pavimento, metà sulla carta oliata; notavo gl'istanti nei quali spariva la discontinuità fra ciascun lembo della mezza immagine e la linea meridiana o le due linee simmetriche che erano ben visibili per effetto della translucidità della carta, e prendevo come al solito la media di questi tempi.

## Fisica. — *Sull' effetto fotoelettrico nell' Antracene.* Nota di A. Pochettino, presentata dal Corrispondente A. Sella.

In una Nota precedente [1] riferendo sul comportamento fotoelettrico dell' Antracene e di alcune sostanze affini studiato col solito metodo usato da Elster e Geitel, da Schmidt ecc., rilevavo come ripetendo più volte *di seguito* la determinazione della dispersione dell' elettricità negativa sotto l'influenza della luce dell' arco voltaico, questa dispersione continuamente diminuisce, accennando così ad una specie di *stanchezza* che dopo parecchie ore di riposo scompariva quasi completamente.

Scopo di questa seconda Nota è quello di riferire su ulteriori esperienze intese a confrontare l' effetto fotoelettrico dell' antracene con quello dello zinco e ad indagare sopratutto la causa della diminuzione di questo effetto. Dietro suggerimento del prof. Sella, mi sono servito di una disposizione sperimentale analoga a quella da lui ideata per lo studio dei casi di radioattività variabile, disposizione che permette di studiare con continuità l' andamento dell' effetto fotoelettrico durante l' esposizione alla luce.

Sul piattello Q di un isolatore di Mascart è disposto uno strato (raggio = 9 centimetri) della sostanza da studiare, di fronte a questo strato, a circa mm. 9 di distanza vi è una rete R metallica in comunicazione con un cilindretto sottile di rame R′ il quale trovasi in una cassetta metallica

[1] Rend. Acc. Lincei, XV, 1° sem. 1906, p. 355.