

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIV.

1897

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VI.

1° SEMESTRE



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1897

Fisica. — Sulla deviazione elettrostatica dei raggi catodici.
Nota di QUIRINO MAJORANA presentata dal Socio BLASERNA.

Crookes, in uno dei suoi lavori, aveva riconosciuto che il cammino di un fascio di raggi catodici, resta modificato dalla presenza, nello stesso tubo di scarica, di un altro fascio emanante da un secondo catodo.

Questo fatto venne interpretato da Crookes come dovuto ad un'azione di reciproca repulsione dei due fasci di raggi; e tale interpretazione era per il fisico inglese una conferma della sua teoria della materia raggianti, giacchè ammettendo questa si capirebbe, in massima, come particelle elettrizzate, lanciate in direzioni parallele e vicine, e contemporaneamente, possano vicendevolmente respingersi. Ma l'interpretazione vera del fenomeno scoperto da Crookes, non è così semplice come questi vorrebbe. Goldstein aveva osservato, anche prima che Crookes pubblicasse i suoi lavori, che il cammino dei raggi catodici non è, salvo specialissime eccezioni, quasi mai rettilineo. Pre-scindendo dal fatto che tal cammino è variabile con la pressione, egli riconobbe che, pur mantenendo questa costante, la presenza di un secondo catodo nell'interno di un tubo, altera il cammino predetto; e ciò non in conseguenza di azione reciproca dei fasci di raggi.

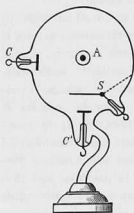
Posteriormente E. Wiedemann ed Ebert, confermarono l'asserzione di Goldstein, e fecero vedere che lo spostamento nel cammino di un fascio di raggi catodici esiste, e in misura sensibilmente eguale a quella osservata da Crookes, ancorchè si impedisca mediante uno schermo vicinissimo ad un secondo catodo, la propagazione dei raggi emessi da questo. Si ha da ritenere dunque che le deviazioni nel cammino di un fascio di raggi catodici, come quella osservata da Crookes, siano dovute ad un'influenza diretta delle cariche elettriche negative proprie di un secondo elettrodo. Ma secondo queste vedute, è naturale che si pensi che un anodo possa esercitare, sul cammino dei raggi catodici, un'azione di senso contrario. Questo fatto, però, non fu nelle ordinarie condizioni, sinora notato, e dalle esperienze di Goldstein si conclude che se la deviazione dei raggi catodici può ottenersi per azioni elettrostatiche, ciò non può farsi che adoperando come agente deviatore un secondo catodo.

Recentemente Jaumann, che sostiene essere i raggi catodici dovuti a vibrazioni longitudinali dell'etere, ha fatto vedere che essi possono subire spostamenti nel loro percorso, per azioni elettrostatiche di ambo i segni, ed anche esterne al tubo di scarica. Le esperienze di Jaumann richiedono però che si operi con scariche così deboli, che la fluorescenza del tubo sia solo appena visibile nell'oscurità.

Oggetto della presente Nota è di render conto di alcune esperienze che oltre a far vedere in modo evidente la predetta azione repellente, esercitata da

un catodo sopra i raggi catodici, mostrano che questi possono nelle ordinarie condizioni dei tubi di scarica, subire sensibili deviazioni anche per l'influenza di un anodo.

Per istudiare la deviazione dei raggi catodici nell'interno dei tubi di scarica, mi sono servito della osservazione dell'ombra oscura, staccantesi sulla parete fluorescente, di oggetti contenuti nell'interno del tubo. La grandezza di quelle ombre, e la loro posizione mi hanno fornito elementi per quello studio.



F.g. 1 a 1/3 dal vero.

Nel tubo della fig. 1, due catodi C e C' possono inviare due fasci normali l'uno all'altro. L'anodo A (visto in sezione) è costituito da un filo di alluminio di lunghezza quasi eguale al diametro del palloncino, che costituisce l'apparecchio. Uno schermo girevole intorno alla cerniera S, impedisce, quando si trovi in posizione orizzontale, che i raggi emananti da C' investano l'anodo A.

Quando i due catodi funzionano contemporaneamente, e lo schermo S è alzato, il filo A proietta sulle pareti dell'apparecchio due ombre, costituite sensibilmente da due archi di cerchio dell'apertura di circa 180°, e disposti in due piani normali l'uno all'altro. Se uno solo degli elettrodi C e C' è unito col polo negativo del rocchetto, l'ombra unica di A sulla parete del tubo opposta, riesce molto più nitida, e sopra un fondo molto più luminoso per fluorescenza che nel primo caso.

Si noti ora sulla parete anticatodica a C, la posizione dell'ombra del filo A, mentre solo il catodo C agisce, e lo schermo S è alzato; è agevole rilevare che non appena si pone in azione anche C', cioè lo si unisce metallicamente con C, l'ombra predetta viene spostata alquanto verso la parte alta del palloncino. Ma questo spostamento non è dovuto ai raggi catodici che emanano da C, come semplicemente potrebbe interpretarsi, ma bensì alla esclusiva presenza del secondo catodo C'. Che ciò sia vero si dimostra portando lo schermo S nella sua posizione orizzontale; l'ombra di A in seguito a ciò, rimane immutata. Sicchè questa esperienza conferma l'osservazione di Goldstein circa la mutua azione di due catodi. Secondo le vedute di Jaumann, questo fenomeno è da interpretarsi ammettendo che per la esistenza di un secondo catodo, la distribuzione delle linee di forza, nell'interno del tubo resta cambiata, e che i raggi catodici, dovendo secondo quel fisico, seguire quelle linee, cambiano anch'essi.

Ma un modo di mettere in maggiore evidenza questa repulsione, consiste nel far battere direttamente un fascio di raggi, emessi da un primo catodo, sopra un secondo, e di osservare la grandezza dell'ombra portata di

questo sopra la parete anticatodica del primo. Questa esperienza può facilmente realizzarsi servendosi ancora dell'apparecchio della figura 1. Si faccia funzionare C da catodo; mentre come anodo si scelga anzichè il filo A, il disco C' od anche lo schermo S. Mentre così operando l'ombra di A è larga circa 1 mm., quando A si unisce con C essa diventa venti o trenta volte più larga. Questo indica che il cammino dei raggi catodici emananti da C, subisce un cambiamento assai forte, in conseguenza della presenza del catodo A.

L'allargamento dell'ombra di A, non è costante col variare della pressione nell'interno del palloncino. Se la rarefazione non è molto spinta, e i fiocchi positivi non sono del tutto scomparsi, esso è minore che nel caso in cui esista soltanto la luminosità per fluorescenza del tubo.

È a notarsi che se fra il filo A e il polo negativo del rocchetto (polo che è collegato altresì con C), si interpone una distanza esplosiva oppure una resistenza, in modo cioè che le cariche del filo stesso sieno spostate di fase, o solo diminuite rispetto a quelle del catodo C, l'ombra portata sulla parete fluorescente è più stretta, e nel caso della distanza esplosiva, massima, la larghezza di quell'ombra è di poco superiore a quella che essa avrebbe se la carica negativa arrivasse solo in C. Ma se la scintilla viene man mano raccorciata, l'ombra va successivamente allargandosi, sino ad arrivare al massimo che più sopra abbiamo accennato.

Vi è un altro modo per generare un allargamento nell'ombra di A. Basta infatti toccare col dito il gambo di platino esterno al tubo di scarica corrispondente a quel filo, oppure metterlo in comunicazione con una capacità anche bene isolata, o col suolo. In tutti questi casi, però, l'ombra di A si ingrandisce molto meno che non quando il gambo di platino vien posto in comunicazione col catodo del rocchetto.

Ma dopo queste osservazioni è ben naturale che venga l'idea di osservare che cosa succeda quando il filo A vien posto in comunicazione con l'anodo. Un'azione elettrostatica dell'anodo non fu sinora notata nelle condizioni ordinarie dei tubi di scarica; e sarebbe in ogni modo da aspettarsi che qualora quell'azione, anche debole, esistesse, debba essere di senso contrario a quella del catodo. Nel caso attuale l'esperienza conferma ampiamente questa previsione, e mentre se C è catodo, e C' anodo, unendo A col catodo si ha

un'allargamento nell'ombra portata, e quindi una repulsione, unendo quel filo col polo positivo si ha un restringimento, e quindi un'attrazione.

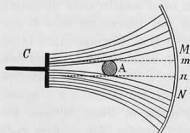


Fig. 2.

Analogamente al caso della repulsione, l'inserzione tra il rocchetto ed il gambo del filo A, di una distanza esplosiva o di una resistenza, produce anche qui una diminuzione dell'effetto totale.

I fenomeni di attrazione e di repulsione notati, possono venire indicati

schematicamente come ora dirò. La fig. 2 rappresenta il caso in cui il filo A, visto in sezione, è unito metallicamente dal di fuori del tubo di scarica col catodo C. Sulla parete fluorescente si ha allora una zona MN in ombra, la quale è molto più larga dell'altra *mn* che si avrebbe se A fosse neutro. I raggi catodici, che in questo caso sarebbero sensibilmente rettilinei, sono invece indicati in figura con delle linee di sensibilissima curvatura.

Ma è forse più interessante il caso in cui il filo A è posto in comunicazione col polo positivo del rocchetto. L'ombra sulla parete fluorescente resta, come si è visto, impiccolita anziché ingrandita. Ed è a prevedersi che in ispeciali condizioni di pressione, e di forma del tubo di scarica, il segmento *mn* della figura 2 diventi di grandezza nulla, od anche cambi di segno. Il tubo di scarica indicato nella fig. 1 si presta bene alla verifica di ciò. Per piccole rarefazioni interne, il restringimento dell'ombra del filo, quando A è anodo, è appena sensibile, ma cresce con l'aumentare della rarefazione. Arriva così un istante in cui l'ombra del filo sparisce, e, continuando a far lavorare la pompa, in luogo di aversi un'ombra, si ha una zona più luminosa, il qual fatto può venire spiegato con lo schema della figura 3. Qui si osserva che i raggi catodici in vicinanza della parete anticatodica si incrociano, e nei punti del tratto MN, l'intensità di fluorescenza è più grande che nel resto. Si ha dunque un fenomeno che può sembrare a prima vista paradossale e cioè che un corpo opaco posto tra una sorgente di radiazioni e una parete colpita, può produrre su questa una regione più luminosa anziché in ombra.

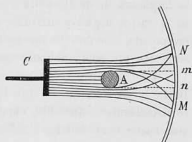


Fig. 3.

Il fenomeno osservato prova altresì che se due fasci di raggi catodici esercitano mutuamente una repulsione, la qual cosa era voluta da Crookes, quella repulsione non è per certo paragonabile come intensità a quella che direttamente può esercitare un secondo catodo, o all'attrazione di un anodo.

Dirò infine del seguente fatto, che serve ad indicare come gli spostamenti osservati sul percorso dei raggi catodici sieno dipendenti dalla pressione nell'interno del tubo di scarica. Due fili A e B di alluminio visti in sezione nella fig. 4, sono colpiti dai raggi emanati da C. Se A e B non sono uniti con

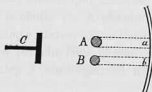


Fig. 4.

nessuno dei due poli del rocchetto, essi proiettano due ombre *a* e *b* uguali. Ma si provochi un piccolo allargamento nell'ombra *a*. Basta all'uopo toccare A col dito, oppure unirlo con una piccola capacità. Non si deve porlo in comunicazione col catodo, perchè in tal caso si avrebbe un effetto talmente

forte, da mascherare il fenomeno che ora voglio studiare. È facile allora constatare che se B è abbastanza vicino ad A, per piccole rarefazioni del tubo anche *b* si allarga; per grandi rarefazioni, quando cioè i raggi catodici si formano intensamente, *b* si restringe. Il fenomeno esattamente inverso si verifica se si produce in una delle due ombre un restringimento, ed in questo caso occorre unire il corrispondente filo direttamente con l'anodo.

Tutti i fenomeni di cui ho detto nella presente Nota, mentre talvolta cambiano, come si è visto, di intensità od anche di segno col variare della pressione interna, sono invece sensibilmente indipendenti dalla intensità della scarica che traversa il tubo. Ciò è notevole quando si pensi che le azioni elettrostatiche, studiate da Jaumann, non si manifestano che nel caso di piccola intensità di quella scarica.

Chimica. — *Azione dei cloruri e dell'ossicloruro di fosforo sopra alcuni derivati ossigenati del Pirrodiazolo (2.4). Parte sperimentale.* Nota II di AMERICO ANDREOCCHI, presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Istologia vegetale. — *Sulla formazione dell'albumine del Leucium vernum L. (1).* Nota del dott. LUIGI BUSCALIONI, presentata dal Corrispondente R. PIROTTA.

Ho osservato che tanto il processo cariocinetico normale, quanto la frammentazione, sia ordinaria, che quella da me chiamata cariocinetica (V. Atti della R. Accademia di Med. di Torino) concorrono alla divisione delle cellule, allorchè l'albumine del *Leucium vernum* si va organizzando in tessuto.

Il processo cariocinetico si compie talora in modo anormale e le anomalie possono colpire il fuso acromatico, quello cromatico od entrambi ad un tempo.

Durante la mitosi si nota costantemente, ai poli dei nuclei secondari od ai lati della piastra equatoriale, un cordone protoplasmatico fortemente colorabile coll'ematosilina, il quale si avvanza più o meno verso la periferia della cellula, fino a raggiungere talora la membrana cellulare.

Le figure proprie della frammentazione cariocinetica non sono molto frequenti. Quando però si presentano, il nucleo si strozza in fase di gomito,

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto Botanico dell'Università di Roma.