

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

**Fisica.** — *Sull' « anodo virtuale » di un tubo di scarica nel campo magnetico.* Nota del Socio A. RIGHI.

Una delle esperienze, che forniscono una prova indiretta in appoggio della mia ipotesi dei « raggi magnetici », è quella che conduce alla produzione di una colonna di luce rosea o rossa sul prolungamento dei raggi stessi, allorchè s'impiega un tubo di scarica cilindrico il cui asse coincida con quello del rocchetto generatore del campo, avente il catodo presso il polo di questo e l'anodo all'estremità di una diramazione laterale. Le deformazioni che subisce la detta colonna rossa per opera di una calamita accostata lateralmente sono precisamente quelle che si osserverebbero, se entro il tubo esistesse un anodo (che può chiamarsi « anodo virtuale »), dal quale partisse quella luce rossa in tutto analoga all'ordinaria colonna positiva di un tubo di Geissler. L'anodo virtuale sarebbe, secondo la teoria, costituito dagl'ioni positivi risultanti dallo sciogliersi delle coppie ruotanti elettrone-ione positivo costituenti, secondo la mia ipotesi i raggi magnetici.

Le esperienze descritte nella presente Nota confermano in modo più diretto l'esistenza del supposto anodo virtuale.

Esse si eseguono introducendo nel tubo una sonda, cioè l'estremità di un breve e sottile filo metallico comunicante con uno dei serrafile di un galvanometro, di cui l'altro serrafile comunica col suolo. Se realmente ha luogo il periodico accumularsi di ioni positivi in una certa regione del tubo, non appena la sonda giunga in tale regione dovrà osservarsi una deviazione galvanometrica indicante una corrente diretta dalla sonda alla terra.

Lo strumento da me adoperato è un galvanometro a campo fisso che, colla scala posta a m. 1,43 da esso, dà la deviazione di un millimetro per una corrente di  $6,65 \cdot 10^{-10}$  ampère. Esso fu accuratamente isolato, e nella comunicazione colla sonda fu inserita una resistenza di circa 3160 mégohm, costituita da tubi capillari contenenti alcool.

All'apparecchio di scarica fu data o la forma della fig. 1, o quella della fig. 2. In entrambi i casi il catodo (che fu tenuto sempre in comunicazione col suolo) esce di poco dal foro assiale del rocchetto destinato a produrre il campo magnetico, l'intensità del quale decresce rapidamente andando lungo il tubo da destra a sinistra.

Nel tubo fig. 1 sono poste otto sonde fisse distanti 4 cm. una dall'altra, che si cercò di fare sotto ogni rapporto identiche fra loro. Ciascuna di esse consta di un filo di platino di pochi millimetri di lunghezza saldato nel vetro ed esternamente circondato da un piccolo serbatoio con mercurio de-

stinato a stabilire la comunicazione col galvanometro. Ponendo le sonde una dopo l'altra in comunicazione con questo strumento quando non v'è campo magnetico, e la corrente fornita da una batteria di piccoli accumulatori (nel cui circuito è inclusa una fortissima resistenza) passa nel tubo, si hanno deviazioni, che decrescono passando dalla sonda 1 alla 2 e successivamente alle altre sonde sino alla 8. Ciò è ben naturale perchè la sonda comunicante

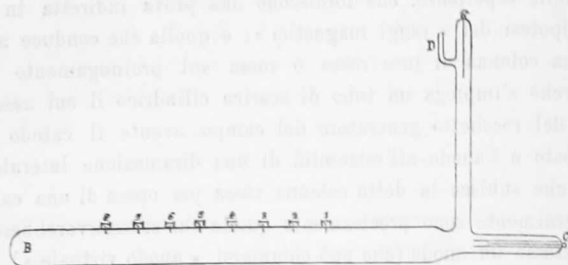


FIG. 1.

col galvanometro funziona da catodo, quantunque assai debolmente stante la enorme resistenza impiegata. Portate le deviazioni come ordinate sopra i punti 1, 2, . . . . 8, verificai, che mentre le estremità della maggior parte di esse venivano a trovarsi sempre sopra una curva poco differente da una retta discendente verso sinistra, le estremità delle altre uscivano alquanto da quella curva. Ciò si spiegava naturalmente come effetto di qualche diversità delle corrispondenti sonde, che si cercò di far sparire. Dopo lunghi tentativi ebbi un tubo, di cui una sola sonda sembrava differente dalle altre. Per non prolungare ulteriormente la non facile preparazione di simili tubi mi contentai

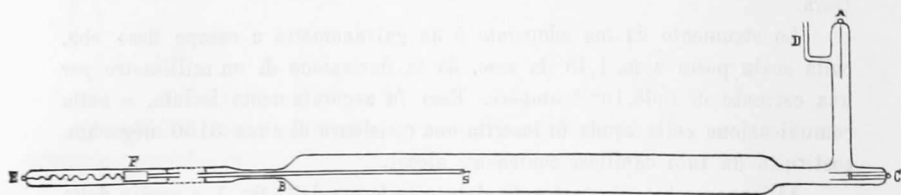


FIG. 2.

dell'ultimo ottenuto, ma adoperai solo le sette sonde, che sembravano possedere un identico comportamento.

Il tubo della fig. 2 ha una sola sonda, ma questa può muoversi a piacere lungo il suo asse. Essa consiste in un filo di platino che sporge di qualche millimetro da un lungo cannello di vetro S a cui è saldato, e questo cannello si può far scorrere lungo l'asse dell'apparecchio, spostando un roc-

chetto percorso da un'intensa corrente infilato sul lungo tubo EB, e che trascina il cilindro di ferro F.

Quando il tubo di scarica funziona e si ha deviazione al galvanometro, si nota intorno alla sonda (una delle otto della fig. 1 o l'unica della fig. 2) un debole chiarore azzurro-violetto, dovuto a ciò che la sonda fa da catodo; ma poichè l'aspetto della scarica non resta sensibilmente modificato isolando la sonda, è lecito ammettere che la perturbazione introdotta da questa non abbia molta importanza. Nel caso del tubo della fig. 2, quella debole luminosità si prolunga in certi casi intorno al cannello della sonda, particolarmente quando questa penetra assai nella regione occupata dall'anodo virtuale, ciò che forse toglierebbe fiducia alle esperienze, se queste fossero dirette a determinare la distribuzione del potenziale. Ma, come si vedrà fra poco l'impiego della sonda ebbe uno scopo più modesto.

Per dare idea dei risultati ottenuti riporterò alcune serie di misure, cominciando da alcune realizzate coll'apparecchio fig. 1, nel quale l'aria aveva la pressione di 0,20 mm., mentre la corrente di scarica era assai debole e precisamente di  $62.10^{-6}$  ampère.

1		3		8	
Campo	Deviazione	Campo	Deviazione	Campo	Deviazione
0	115	0	103	0	80
280	126	280	111	410	84
410	154	410	122	535	88
602	306	629	269	748	140
656	297	670	299	800	260
800	259	735	288	820	276
1010	240	800	268	910	257
1215	234	910	245	1215	242
—	—	1215	237	—	—

La prima colonna contiene l'intensità del campo magnetico in unità assolute misurato, come sempre, a 15 mm. dalla faccia polare del rocchetto; la seconda colonna dà le deviazioni galvanometriche mentre la sonda 1 della fig. 1 comunicava col galvanometro. Come si vede al crescere del campo la deviazione cresce sino ad un massimo, che si manifesta piuttosto bruscamente, e poi gradatamente di nuovo diminuisce. Tutto accade dunque come se entro il tubo esistesse un anodo, e questo fosse spinto di più in più verso sinistra, quando si aumenta l'intensità del campo. Ora tale appunto doveva essere il risultato, se l'anodo virtuale ha l'origine supposta, giacchè infatti gl'ioni positivi devono giungere tanto più lontani dal catodo, quanto più intenso è il campo magnetico.

La terza e quarta colonna danno gli analoghi risultati ottenuti impiegando la sonda 3; le ultime colonne quelli relativi alla sonda 8. Dal confronto dei numeri relativi alle tre sonde si scorge poi, che il massimo di deviazione si verifica per un valore del campo tanto più elevato, quanto più la sonda adoperata è lontana dal catodo; ciò che è in pieno accordo colle previsioni teoriche.

La tabella seguente dà alcuni dei risultati ottenuti col tubo della fig. 2, mentre la pressione dell'aria in esso era di 0,05 mm. e la corrente di scarica  $57.10^{-6}$  ampère tenendo costante l'intensità del campo magnetico e scandagliando colla sonda mobile l'asse dell'apparecchio.

	410	535	670	1375
150	232	216	213	180
300	224	212	—	—
400	210	—	—	183
450	37	202	213	—
500	20	—	210	186
550	0	21	100	—
600	0	—	12	191
650	0	4	5	—
700	0	0	—	197

La prima colonna verticale indica la distanza dal catodo alla quale la sonda venne successivamente posta; la prima linea orizzontale indica i valori del campo magnetico per ciascuna delle quattro serie di misure, i cui risultati (deviazioni in mm.) sono trascritti sotto. Si vede facilmente, che col campo di 410 unità la sonda mobile, che partendo da lontano veniva avvicinata al catodo, non cominciò a funzionare che quando fu a mezzo metro da questo, e che accostandola di più la deviazione crebbe rapidamente. Il supposto accumulo di ioni positivi cominciava dunque a manifestarsi a mezzo metro dal catodo, e mostravasi di più in più denso nelle regioni a questo più vicine.

Osservando le colonne successive si scorge poi chiaramente, come il supposto anodo virtuale si formi di più in più lontano dal catodo, quando si aumentà l'intensità del campo magnetico, al punto anzi che, con campo di 1375 unità si raccoglie una corrente più intensa quando la sonda è a 70 centimetri dal catodo che quando è più vicina. In quest'ultima circostanza si osserva il chiarore menzionato più sopra intorno al cannello circondante il filo della sonda; non si può quindi a rigore essere sicuri dell'attendibilità delle prime cifre dell'ultima colonna; ma resta nondimeno ben dimostrato il considerevole allontanamento dell'anodo virtuale dal catodo.

Le esperienze fatte col tubo fig. 2 sono dunque, non meno delle prime, favorevoli alla ipotesi da me proposta e sostenuta.