

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

2° SEMESTRE.



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

E finalmente, in base a tale definizione, ricordando che l'induzione e la forza magnetica son rispettivamente proporzionali al flusso  $\Phi$  e all'intensità  $i$  della corrente, convien definire, come induttanza di un circuito concatenato con una massa di ferro, il rapporto tra i valori medi, relativi a mezzo periodo, del flusso d'induzione e della corrente; ossia colla formula:

$$L = \frac{\int_0^{\frac{\tau}{2}} \Phi dt}{\int_0^{\frac{\tau}{2}} i dt},$$

la quale è una generalizzazione della (3).

Le grandezze  $L$  e  $\mu$  così determinate sono esse pure legate dalla relazione (3')

$$L = 4\pi s\mu.$$

6. Per concludere, osserverò che Arnold (1), quale definizione di permeabilità magnetica colle correnti alternate, ha assunto il rapporto dei valori massimi, in luogo di quello dei valori medi, cioè  $\mu = \frac{B_{max}}{H_{max}}$ . Egli, credo, è stato condotto a ciò, per secondare quei metodi sperimentali con cui si ricavano i valori massimi dell'induzione e dell'intensità del campo. Ma se si riflette che la maggior parte dei metodi di misura forniscono, invece, per quelle grandezze, i valori medi relativi ad un semiperiodo, ci convinciamo, oltre che della precisione, anche dell'utilità pratica delle precedenti definizioni.

Fisica. — *La scarica intermittente attraverso i gas rarefatti, posti nel campo magnetico* (2). Nota di T. COLLODI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

1. Sopra la propagazione dell'elettricità attraverso ai gas immersi in un campo magnetico longitudinale, ho intrapreso da qualche tempo uno studio, dal quale credo opportuno stralciare alcuni dei primi risultati ottenuti.

È noto che il prof. Righi ha emesso una ipotesi, secondo la quale il catodo di un tubo di scarica, sotto la influenza di un campo magnetico longitudinale, diviene sede di una abbondante emissione di sistemi binari (formati da un ione positivo, attorno al quale gravita un elettrone), che costi-

(1) Arnold et La Cour, *Wechselstromtechnik*, I, pag. 343.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa, diretto dal prof. A. Battelli.

tuiscono, col loro movimento verso le regioni di minima intensità di campo, i raggi magnetici.

In questa Nota preliminare, io espongo il comportamento di questi raggi alle scariche intermittenti, e alcune modificazioni che essi apportano al regime di scarica.

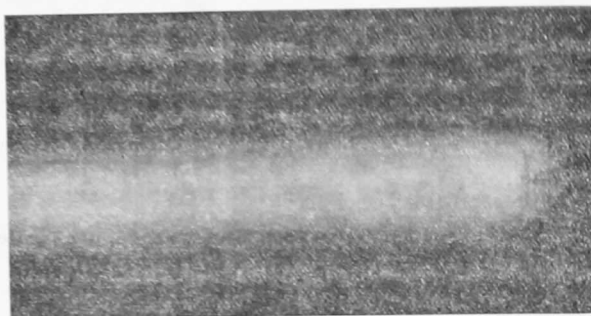


FIG. 1.

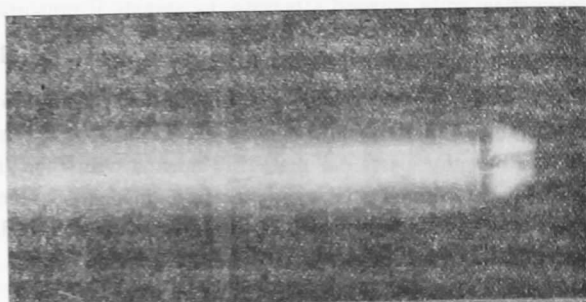


FIG. 2.

2. Il prof. Righi ha accertato che, per ottenere un fascio di raggi magnetici ben netto, è preferibile usare tubi con catodo stretto o diaframmato, alimentati da una macchina elettrostatica, o meglio da una batteria di piccoli accumulatori, in modo da avere un flusso continuo di elettricità.

Io ho usato un tubo cilindrico, con catodo molto largo, ed ho osservato che, mentre azionando il tubo con una macchina elettrostatica non si aveva un fascio netto e luminoso di raggi magnetici, azionandolo invece con un rocchetto di induzione, appariva un fascio nettissimo e assai più luminoso delle altre parti del tubo, che disegnava un tubo di forza, avente per base il catodo.

Queste due fotografie (la prima ottenuta in assenza del campo, la seconda con un campo magnetico di circa 1800 unità sul catodo) sono state appunto ottenute in queste condizioni (fig. 1 e 2).

Si possono ottenere effetti analoghi, anche usando una macchina, pur di porre in derivazione sul tubo una piccola capacità, a rendere la scarica intermittente.

3. Se si ha un tubo a vuoto, portato a quella rarefazione per la quale la colonna positiva si presenta stratificata, e se si genera in vicinanza del catodo un campo magnetico longitudinale, si osserva, insieme con la formazione di un fascio di raggi magnetici, anche il ritiro verso l'anodo delle stratificazioni. Questo fenomeno è stato segnalato dal prof. Righi, ed appare con molta evidenza, usando tubi con catodo assai diaframmato.

Col tubo a catodo largo precedentemente descritto, azionato da una macchina, il fenomeno si presenta in modo incerto, anche con campi magnetici intensi: ma basta introdurre una piccola capacità (per questo io mettevo a terra la parete di un tubo di vetro, pieno di acqua e alcool, inserito come resistenza sul tubo), per veder tosto tutte le stratificazioni distrutte di colpo, anche eccitando un campo magnetico relativamente debole.

Credo inutile riportare qui le due fotografie ottenute: la prima delle quali mostra il notissimo aspetto della scarica stratificata; nella seconda le stratificazioni sono distrutte completamente, e, al loro posto, appare un cilindro luminoso assai netto, che si prolunga fino a circa  $\frac{3}{4}$  del tubo.

Il fenomeno del ritiro delle stratificazioni verso l'anodo, mi sembra che possa spiegarsi, partendo dall'ipotesi dei raggi magnetici, col fatto che il campo magnetico invia verso l'anodo uno sciame di sistemi binari elettrone-ione positivo, i quali, rompendosi ad una certa distanza dal catodo, riempiono una parte del tubo di scarica, di una moltitudine di particelle elettrizzate libere; in questa regione, le stratificazioni devono dunque scomparire.

4. Usando tubi con catodo molto ristretto o diaframmato, ho constatato anche che i raggi magnetici non emanano dal catodo, ma da una regione situata subito dopo lo spazio oscuro di Crookes; e che la sezione del fascietto magnetico decresce notevolmente col progredire della rarefazione nel tubo.

5. Se partiamo dalla ipotesi dei raggi magnetici, si intuisce facilmente che un campo magnetico longitudinale deve produrre una alterazione profonda nel regime di scarica. Io do qui alcuni risultati sopra l'influenza del campo magnetico sul potenziale necessario a provocare la scarica attraverso un gas.

Le varie misure erano eseguite, ponendo in derivazione sul tubo di scarica (alimentato da una macchina di Holtz) una grossa capacità — circa un microfarad — e un elettrometro Righi precedentemente tarato. Ho constatato che il campo agisce sul potenziale di scarica in vario modo, a seconda della rarefazione e della forma del tubo. Ecco qui alcuni risultati:

1°) Tubi cilindrici con elettrodi saldati alle estremità:

Per rarefazioni moderate un debole campo magnetico fa abbassare il potenziale di scarica; facendo crescere il campo, il potenziale di scarica de-

crece sempre più rapidamente, raggiunge un minimo, poi torna a crescere lentissimamente, senza mai raggiungere il valore iniziale.

Con rarefazioni un po' più spinte, si ha un fenomeno analogo, ma meno marcato; l'abbassamento del potenziale di scarica è molto minore, e il minimo si raggiunge più presto.

Con rarefazioni molto spinte invece il potenziale di scarica cresce decisamente col crescere del campo.

2°) Tubi in cui l'anodo è saldato in una derivazione normale alla propagazione dei raggi catodici:

Con deboli rarefazioni, il potenziale di scarica cresce da prima col crescere del campo; poi comincia a decrescere lentamente, accenna ad un minimo (molto meno marcato che coi tubi cilindrici), dopo il quale cresce di nuovo, fino a raggiungere e superare anche molto il valore iniziale.

Spingendo un po' più oltre la rarefazione, si ha, anche qui, un fenomeno analogo, ma molto meno marcato.

Finalmente, per rarefazioni molto spinte, il potenziale di scarica cresce, col crescere del campo, con rapidità assai maggiore — a parità di rarefazione — che nei tubi cilindrici precedentemente impiegati.

6. L'andamento del potenziale di scarica col campo è, del resto, conforme a quello che la ipotesi lascia prevedere. Difatti, nei tubi cilindrici, per deboli rarefazioni, l'effetto del campo magnetico è di inviare verso l'anodo uno sciame di sistemi binari; i quali, rompendosi là dove la intensità del campo è troppo piccola per permetterne la stabilità, riempiono il tubo di particelle elettrizzate libere: tutto ciò può accadere anche durante la carica del condensatore. Si avrà quindi nel gas una abbondante ionizzazione, che farà sì che la scarica avvenga per una differenza di potenziale minore. Col crescere del campo, il gettito dei sistemi binari si fa più notevole, fino ad un certo valore del campo, dopo il quale diminuisce, perchè la stabilità dei sistemi binari si fa meno grande, e un campo troppo intenso coopera anzi alla loro distruzione, *con formazione di atomi neutri*. Quindi il potenziale necessario a provocare la scarica, raggiunto un minimo, torna a crescere.

Per rarefazioni molto spinte, la produzione di raggi magnetici diminuisce rapidamente; e si può anche pensare che, allora, il campo magnetico modifichi la traiettoria dell'elettrome in seno all'atomo, così come la modifica nei sistemi binari; renda quindi più difficile la ionizzazione per urto degli atomi, e innalzi il potenziale di scarica, tanto più quanto maggiore è la sua intensità.

Invece, nei tubi in cui l'anodo è saldato in una derivazione normale alla propagazione dei raggi magnetici, e quindi anche all'asse del campo, vi è una porzione della scarica per la quale il campo magnetico è trasversale; e quindi comprime il filetto luminoso contro una parete, diminuisce



la sezione utile del tubo, ed agisce come un indurimento. Nell'altra regione del tubo, intanto, il fenomeno si svolge esattamente come prima; allora per deboli rarefazioni, la diminuzione del potenziale necessario a provocare la scarica è meno notevole, e viceversa l'aumento del potenziale (al di là di quel valore del campo, pel quale la stabilità dei sistemi binari è massima) è tanto più forte da raggiungere e superare il valore iniziale. Infine per rarefazioni molto spinte, l'innalzamento del potenziale di scarica deve essere assai più grande che nei tubi cilindrici.

Mi sembra quindi che il diverso comportamento del potenziale di scarica, a seconda della forma del tubo dipenda dal fatto che, nei tubi adoperati nel secondo gruppo di esperienze vi era una regione (assai vicina al magnete) normale all'asse del campo.

Come verifica delle idee che ho esposto, ho eseguito un'altra serie di misure di potenziale, con tubo ad anodo laterale, saldando l'anodo in una derivazione normale al tubo, ma posta alla fine del tubo stesso, ossia più lontana che fosse possibile dall'elettromagnete, venendo così ad indebolire uno degli effetti del campo.

In queste condizioni, ho riscontrato un andamento del potenziale di scarica col campo, molto vicino a quello osservato coi tubi cilindrici: solo lo abbassamento del potenziale, a deboli rarefazioni, era un po' minore, e viceversa l'innalzamento, a rarefazioni spinte, un po' maggiore.

7. Da queste prime esperienze mi pare che emerga:

1°) La diversità dei fenomeni che accompagnano la scarica elettrica in un gas rarefatto, posto in campo magnetico, a seconda che il tubo è percorso da un flusso continuo di elettricità, ovvero da scariche intermittenti;

2°) In che modo un campo magnetico longitudinale agisca sopra il potenziale di scarica, nelle varie condizioni di rarefazione, e per diverse forme del tubo;

3°) Che l'azione di un campo magnetico longitudinale sopra il potenziale di scarica, dipende dalla rarefazione e dalla forma del tubo, nel modo prevedibile dalla teoria dei raggi magnetici.

Fisica. — *Misura della carica portata dai raggi magnetici.*

Nota di T. COLLODI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.