

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

Fisica. — *Esperienze sulla distribuzione del potenziale lungo una scintilla* ⁽¹⁾. Nota di LAVORO AMADUZZI, presentata dal Socio A. RIGHI.

1. In una precedente Nota ⁽²⁾ ho descritte quelle variazioni di potenziale esplosivo, che sono determinate dalla presenza di un diaframma forato fra gli elettrodi dello spinterometro, nel quale si produce, attraverso all'aria all'ordinaria pressione, la scarica elettrica.

La conclusione alla quale mi parve di poter giungere, in accordo coll'idea che aveva suggerita la ricerca, si è questa, che le accertate variazioni di potenziale confermino la esistenza di un periodo preparatorio alla scarica, così che la scintilla non sia che la fase finale di un processo, durante il quale gl'ioni acquistano moti di più in più rapidi da un elettrodo all'altro per azione della forza elettrica.

L'interposizione dello schermo forato fra gli elettrodi, modifica senza dubbio la distribuzione del potenziale fra gli elettrodi medesimi e quindi anche il potenziale di scarica. Attraverso al foro dello schermo si avrà una forte caduta di potenziale in conseguenza di un addensamento di ioni di segno opposto ai due limiti del foro medesimo.

Mi parve opportuno tentare la verifica di quest'ultimo pensiero, ed anche indagare, in quel miglior modo che mi sarebbe stato possibile, la variazione che nella distribuzione del potenziale fra gli elettrodi reca la presenza dello schermo.

2. A dir vero i risultati ottenuti non sono tali da fornire una nozione precisa su questo tema, ma non mi sembrano privi di interesse per la definizione dell'ufficio dello schermo forato.

Ad essi io giunsi valendomi di una opportuna sonda elettrica che facevo scorrere fra gli elettrodi, e che era destinata a darmi un'idea di come varia la differenza di potenziale fra due punti a determinata distanza lungo il tragitto della scarica, e principalmente a mostrarmi come tale differenza si modifichi, quando fra i due punti medesimi si collochi il diaframma forato, o quando, se non fra i due punti, sia collocato il diaframma lungo il tragitto della scarica.

La sonda elettrica da me usata ricorda, per il principio sul quale è fondata, il sistema di due elettrodi parassiti del quale altri fece uso per

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di fisica della R. Università di Bologna, diretto dal sen. prof. Augusto Righi.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, vol. XVI, serie 5^a, 2^o sem., fasc. 6^o.

ricerche sulla variazione del campo lungo la scarica in gas rarefatto ⁽¹⁾. Senonchè essa poteva spostarsi ed era costruita in modo da permettere variazioni determinate anche piccolissime della distanza fra le sue punte terminali. Si riduce in sostanza a due sottilissimi fili metallici disposti in modo che essi abbiano un estremo in prossimità l'uno dell'altro, e l'altro estremo di ciascuno in relazione coll'organo capace di attestare e di valutare la differenza di potenziale esistente fra i due punti nei quali gli estremi avvicinati dei due fili vengano disposti.

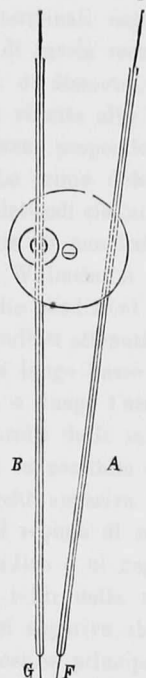


FIG. 1.

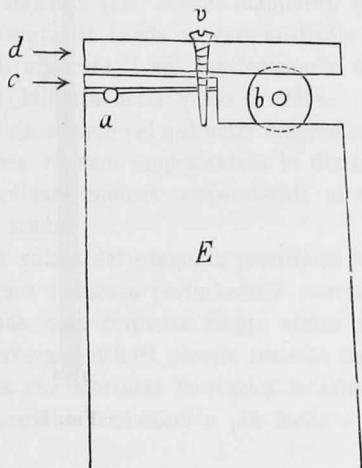


FIG. 2.

Tali fili nella sonda da me adoperata erano contenuti in due sottili tubi di vetro fissati nel modo seguente in un sostegno di ebanite, rappresentato in sezione trasversale e longitudinale nelle figure 1 e 2. Uno dei tubi (A, fig. 1) era adattato in un canaletto scavato alla superficie della parte più elevata di un cilindro E di ebanite, tagliato superiormente come mostra la fig. 2. L'altro tubo attraversava, lungo un diametro b , una piccola sfera in ebanite, dalla quale era stata tagliata superiormente una calotta, e disposta in una piccola cavità praticata nel piano più basso della parte superiore di E. La parte pianeggiante colla quale si continuava la superficie

(¹) H. A. Wilson, Phil. Mag., XLIX, 505.

sferica e corrispondente alla base della calotta asportata era disposta parallelamente alle sezioni trasversali del cilindro E, e serviva a rendere possibile per la sfera il solo moto rotatorio intorno ad un asse verticale. Ciò perchè su detta parte pianeggiante veniva appoggiato e stretto mediante una vite *v* un disco di ebanite *d* che con una metà sua veniva anche a premere su un mezzo disco *c* pure in ebanite, ma più sottile del primo, collocato sopra al tubicino A già deposto nel canaletto *a*.

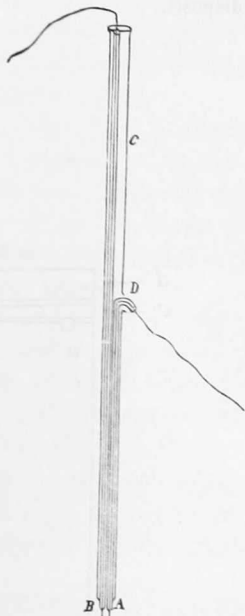


FIG. 3.

Come facilmente si intende, il moto longitudinale di A nel canaletto *a*, associato al moto longitudinale di B nel canaletto *b* e al moto rotatorio della sfera attraversata da B, permetteva di variare a volontà e di piccolissimi tratti la distanza delle punte F e G della sonda ben masticiata agli estremi affilati dei tubi A e B.

Un altro tipo di sonda da me adoperato è quello che rappresenta la fig. 3 e che è costituita dalle parti terminali di due fili metallici sporgenti dagli estremi affilati di due sottili tubi di vetro collocati insieme entro ad un tubo di vetro assai più largo C, e terminanti l'uno in alto e l'altro in corrispondenza di un foro laterale D del tubo C. I fili costituenti la sonda, ai tubi di vetro più sottili, e questi al tubo più largo, erano fissati stabilmente con buon mastice, cosicchè la distanza delle punte metalliche destinate a rilevare la differenza di potenziale si manteneva fissa.

Tanto la sonda delle figure 1 e 2, come quella della fig. 3, potevano adattarsi su di un carrello mobile a ruote su guide parallele all'asse dello spinterometro. La sonda delle figure 1 e 2 permetteva anche la interposizione fra i fili terminali di essa del diaframma forato di mica.

La misura della differenza di potenziale veniva effettuata con uno spinterometro (che diremo secondario) a vite micrometrica, agli elettrodi del quale venivano collegati i fili della sonda. Misurando la distanza fra le sferettine (1 cm. di diametro) di tale spinterometro, quando per la opportuna posizione dei fili terminali della sonda si aveva in esso la più lunga scintilla, col sussidio di tavole recanti valori attendibili per potenziali esplosivi fra sfere di 1 cm. di diametro, valutavo le desiderate differenze di potenziale. Esse venivano riferite alla distanza di 1 mm. fra i punti estremi della sonda e si ritenevano proporzionali al campo X regnante nella regione considerata.

3. Le prime determinazioni furono eseguite facendo scorrere la sonda fra gli elettrodi sferici dello spinterometro (cm. 3,9 di diametro). La scarica era fornita da una batteria di bottiglie di Leyda caricata mediante una macchina di Whimshurst a dischi di micanite, il cui funzionamento è indipendente dalle condizioni di umidità dell'aria nella quale si trova.

I risultati ottenuti si possono riassumere nel qui unito diagramma (fig. 4) nel quale lungo l'asse delle ascisse vennero rappresentate le distanze dagli elettrodi, e lungo l'asse delle ordinate numeri proporzionali ai valori del campo forniti dalle misure colla sonda.

Non fu possibile assumere il valore del campo in prossimità degli elettrodi perchè appariva manifesta una influenza perturbatrice esercitata dalla sonda sul regime di scarica quando essa trovavasi troppo vicina o all'elettrodo positivo o al negativo. Si avevano difatti piccole scariche fra gli elettrodi ed i fili della sonda prima che scoccasse la scarica in istudio. Talvolta anzi appariva che siffatte scariche rendessero o più facile o più difficile la scarica principale.

La curva della fig. 4 ricorda la parte centrale di quella che rappresenta i risultati delle misure del campo sul cammino della scarica in un gas rarefatto eseguite da H. A. Wilson.

4. L'intervento del diaframma modifica le cose come indica la curva della fig. 5. Si ha una elevazione locale della differenza di potenziale fra due punti ai lati del diaframma medesimo, elevazione che trascina un aumento generale del valore assoluto del campo ai due lati del diaframma fra il diaframma e gli elettrodi. Siffatta elevazione è connessa alla variazione del potenziale esplosivo messo in rilievo dalle mie antecedenti ricerche.

Il giuoco ionico che accompagna la elevazione del campo là dove vien posto il diaframma, si riduce con ogni probabilità all'addensamento di ioni dei due segni opposti ai due lati del foro. Siffatto addensamento, oltre che costituire di per sè la causa della elevata differenza di potenziale fra le re-

gioni toccate dai fili della sonda, e quindi la causa della elevazione nel va-

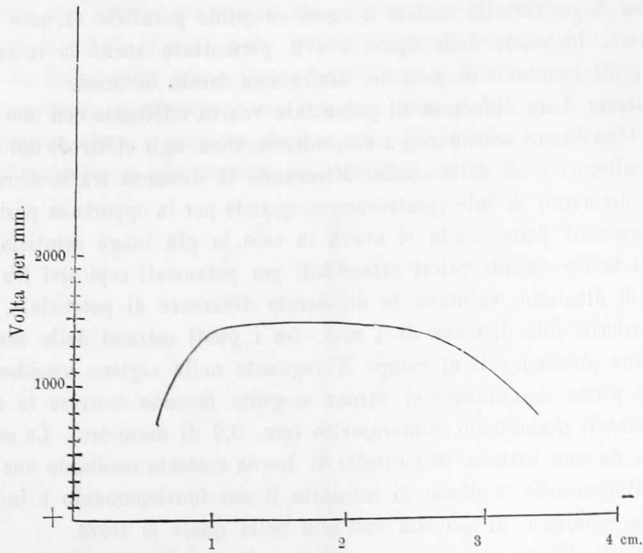


FIG. 4.

lore locale del campo, può evidentemente considerarsi causa di elevazione di

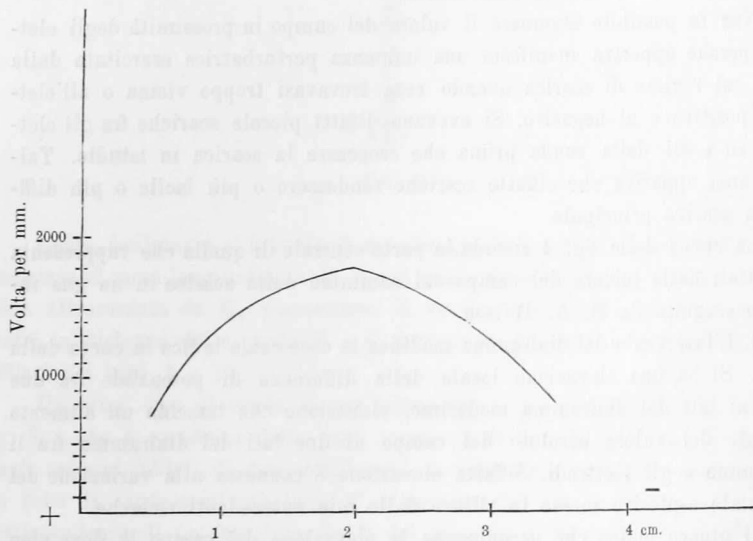


FIG. 5.

valore per il campo in quanto aumenta la densità ρ della corrente. Basta

riflettere alla relazione fondamentale

$$-\frac{d^2V}{dx^2} = \frac{dX}{dx} = 4\pi q.$$

E nel concetto, secondo il quale la scintilla possederebbe tutte le parti distinte della scarica normale nel gas rarefatto, può legittimamente pensarsi che anche pel caso della scintilla il diaframma munito di foro esilissimo possa elevare tanto il valore del campo da portarlo al di sopra del limite ionizzante per i ioni positivi e condurre quindi alla ripetizione dei fenomeni catodici. Ognuno sa difatti come esperienze del Righi ⁽¹⁾ e del Goldstein ⁽²⁾ abbiano provato, ed altre successive numerose confermato, che una strozzatura della scarica in un tubo a gas rarefatto mostra proprietà analoghe a quelle di un catodo.

5. Con una macchina di Holtz molto grande, e quindi capace di fornire una grande intensità di corrente e di caricare prontamente una batteria di giare, ho ottenuto risultati assai bene in accordo coi precedenti indicati in questa e nella Nota citata, nel senso che l'ostacolo costituito dal diaframma forato manifesta l'ufficio di addensatore di ioni dei due segni agli estremi opposti del foro, determinando con ciò una forte caduta di potenziale.

Colla nuova disposizione ho anche potuto vedere come in tutti quei casi nei quali il diaframma, per un determinato sistema di elettrodi e per una determinata posizione sua rispetto a questi, veniva ad esercitare azione variamente intensa, corrispondeva per le due faccie una differenza di potenziale di analoga intensità.

Ciò è apparso molto nettamente per il caso in cui facevo uso di una punta acuminata positiva e di un disco negativo.

In molta prossimità degli elettrodi non era lecito verificare nulla con sicurezza, data l'influenza perturbatrice della sonda, ma per un sufficiente intervallo nella regione mediana è stato possibile vedere con esattezza, come la scintillina dello spinterometro collegato colla sonda, veniva a crescere di lunghezza coll'avvicinarsi alla punta dei due fili della sonda e del diaframma interposto.

⁽¹⁾ *Ricerche sperimentali sulle scariche elettriche, II Memoria.* Mem. della R. Acc. di Bologna, 1877. — *Ricerche sperimentali intorno a certe scintille ecc.* Mem. della R. Acc. di Bologna, 1891.

⁽²⁾ *Wied. Ann.*, XI, 1880, pag. 832.