

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII.

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia prima del 18 ottobre 1896.

Fisica. — *Della proprietà scaricatrice svolta nei gas dai raggi X e dalle scintille, e della sua persistenza nei medesimi.* Nota del Socio EMILIO VILLARI (1).

§ I. — Azione dei raggi X.

È ormai accertato, che i raggi X inducono nei gas, che attraversano, una modificazione speciale per la quale essi diventano atti a scaricare più o meno rapidamente i corpi elettrizzati (2). A me parve quindi utile stabilire se una

tale modificazione prodotta nei gas durasse un certo tempo o no, dopo l'azione dei raggi; ed operai nel modo che segue.

Disposi un Crookes a pera C in una cassa di piombo pp a grosse pareti, che, insieme all'induttore R, chiusi in un'ampia cassa di zinco ZZ unita al suolo. Le due casse in o, in corrispondenza del fondo anticatodico di C, avevano un foro ciascuna di circa 12 cm. Avanti ai fori era situato un vaso cilindrico di zinco V, 12 × 20 cm. Questo aveva la base a in lastra di allu-

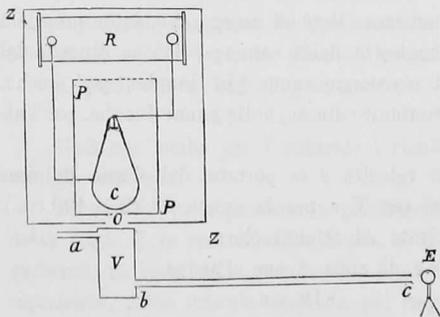


FIG. 1.

lindrico di zinco V, 12 × 20 cm. Questo aveva la base a in lastra di allu-

(1) Presentata ai primi di ottobre.

(2) V. fra le altre le mie diverse pubblicazioni fatte dal febbraio in poi nei Rendiconti dell'Acc. dei Lincei e di Napoli.

minio dello spessore di 0,3 mm., e perciò trasparentissimo ai raggi X provenienti da C. Due tubolature di 2 cm. di diametro servivano, l'una, *a*, a spingere il gas da cimentare nel vaso V; e l'altra *b*, prolungata da canna di vetro o di metallo *bc*, di differenti lunghezze, serviva a portare il gas contro l'elettroscopio E. Le cose erano aggiustate in maniera, come del resto continuamente provavo e riprovavo, che l'elettroscopio non veniva punto influenzato, nè dall'azione diretta del Crookes, nè da quella del rochetto, nè dalla corrente gassosa, che, non attivata dagli X, veniva spinta sull'elettroscopio medesimo.

Assicuratomi così contro ogni azione perturbatrice, si attivava il Crookes con l'induttore R, si caricava l'elettroscopio con una pila a secco, e con una grande soffiaria si spingeva, pel vaso V e la canna *bc* di varie lunghezze, l'aria contro l'elettroscopio E. Questo si scaricava più o meno rapidamente, e con un cannocchiale a reticolo ed un orologio puntatore si misurava il tempo della scarica per alcune divisioni del reticolo. I risultati di tali esperienze sono qui sotto riportati:

	Medie	Lunghezza delle canne di vetro
E perde 10° in 25 ^s ,0; 24 ^s ,0	24 ^s ,5	90 cm.
10° 38 ^s ,0; 38 ^s ,0	38 ^s ,0	190 cm.
10° 79 ^s ,0; 77 ^s ,0	78 ^s ,0	390 cm.
5° 97 ^s ,0	97 ^s ,0	570 cm.
10° 187 ^s ,0	187 ^s ,0	"
5° 300 ^s ,0	300 ^s ,0	980 cm.

Questi valori mostrano la concordanza dei risultati delle esperienze fatte nelle stesse condizioni; e mostrano ancora, che la proprietà scaricatrice, de-stata dagli X nell'aria, vi si conserva, anche dopo che questa abbia percorso canne da 90 cm. a 10 m. di lunghezza. Però si scorge, che detta proprietà va scemando col crescere della lunghezza della canna; e ciò se dipende dal tempo maggiore speso dall'aria a percorrere canne più lunghe, può anche, in parte almeno, dipendere dal diminuito flusso nelle canne lunghe, per l'attrito maggiore che vi si produce.

A mostrare che realmente la velocità o la portata del flusso influisce sulla rapidità della scarica, spinsi per V e per la canna *bc* (2 × 400 cm.), sotto diverse pressioni, l'aria attivata ed ottenni che:

E perdè 5° in 120^s. Pressione di circa 8 cm. d'acqua.

5° 102 ^s .	"	10 cm.	"
3° 78 ^s .	"	16 cm.	"

La scarica s'accelera col crescere della pressione e dello efflusso; risultato naturalissimo, giacchè col crescere della velocità del flusso non solo l'aria attivata arriva in minor tempo sull'elettroscopio, ma v'arriva bensì in maggior copia.

Le misure fatte col gas luce non disseccato mostrarono che la sua corrente, sebbene non attivata dagli X, pure scaricava un po' l'elettroscopio; non pertanto l'influenza delle radiazioni appare manifesta:

Corrente gas luce non attivato dagli X:

E perde 5° in 16^s con canna *bc* di 390 cm.
8° 120^s ”

Corrente gas luce attivata dagli X:

E perde 5° in 10^s8 con canna *bc* di 390 cm.
8° 33^o ”

In seguito disseccai il gas con una lunga e grossa colonna di cloruro di calcio; ed usando, come sopra, la medesima canna di vetro di circa 4 m. mi assicurai, che il rocchetto ed il Crookes da soli, o la corrente di gas inattiva non agivano sull'elettroscopio, in modo sensibile (E perdeva $\frac{2}{3}$ di divisione in circa 200^s). Indi operando

Con corrente gassosa attivata dagli X ebbi che:

E perdè 5° in	60 ^s ;	62 ^s ;	59	Media	60 ^s
10°	130 ^s	123 ^s	121 ^s		125 ^s
15°	197 ^s	187 ^s	184 ^s		189 ^s

L'elettroscopio perdeva per semplice dispersione nell'aria $\frac{2}{3}$ di divisione in 180^s (1).

Così che anche pel gas luce può dirsi che esso conserva, per un certo tempo, la proprietà scaricatrice indottavi dagli X.

I medesimi risultati s'ottennero con l'idrogeno (lavato in acqua e disseccato nell'acido solforico e nel cloruro di calcio), come mostrano i numeri seguenti ottenuti adoperando la solita canna di circa 4 m.

Con corrente d'idrogeno attivata dagli X:

E perde 3° $\frac{1}{3}$ in 107^s I gassometro,
4° $\frac{1}{2}$ in 95^s II ”

L'anidride carbonica fu sperimentata servendosi del nuovo elettroscopio e si ebbe, evitate tutte le possibili perturbazioni, che:

E perde 5° in 142^s I gassometro,
5° 117^s II ”

Così che anche per l'anidride i risultati sono simili a quelli ottenuti con gli altri gas.

In seguito volli provare la persistenza della proprietà scaricatrice, indotta dagli X, in una miscela d'aria e di vapori di etere o di solfuro di carbonio, in vista della grandissima forza scaricatrice che, secondo alcune mie esperienze, detta miscela acquista pei raggi X. Facevo gorgogliare una corrente di aria in una boccia con etere o solfuro di carbonio, e quindi la spingevo pel vaso V, e per una canna di vetro (2 × 780 cm.) contro all'elettroscopio.

A corrente d'aria pura ed inattiva vidi che:

(1) Queste ricerche furono eseguite con un nuovo elettroscopio, nel quale una delle foglie di oro era stata sostituita da una striscia rigida di ottone, onde le deviazioni della foglia rimasta venivano raddoppiate. La striscia indicava lo zero o l'origine delle deviazioni.

E perdeva 0,8° in 300^s e poi era immobile.

A corrente d'aria e vapore d'etere inattiva:

E perdeva 0,8° in 270^s e poi era fermo.

Attivato il Crookes si ebbe che

Con corrente d'aria pura:

E perde 5° in 158^s; 170^s; 160^s; Media 163^s

Con corrente d'aria e vapori di etere:

E perde 3° in 230^s; 300^s Media 265^s

La differenza fra questi due ultimi valori tiene forse a che nella prima avendo adoperato poco etere, questo svaporò tutto in circa 120^s, e l'esperienza venne seguitata con aria pressochè pura. Nella seconda esperienza l'etere durò tutto il tempo della misura, e la scarica fu più lenta.

Pel solfuro di carbonio si ebbe:

Con la corrente d'aria pura ed attivata dagli X:

E perde 5° in 160^s.

Con corrente d'aria e vapori di solfuro attivata dagli X:

E perde 5° in 245^s; 243^s.

Dai numeri riportati risulta chiaro, che la corrente d'aria e vapori d'etere o di solfuro perde lungo la canna di 780 cm. assai più della sua virtù scaricatrice, che non vi perde l'aria pura. Questo fenomeno, assai singolare in apparenza, ha forse la sua spiegazione, in parte almeno, in una diminuzione della corrente di aria che si verifica quando è mescolata ai vapori. Difatti accade, pel fortissimo raffreddamento prodotto dall'evaporazione dell'etere o del solfuro, che l'umidità della colonna di aria gorgogliante si rapprende, e finisce col chiudere parzialmente l'apertura del tubo d'efflusso, onde in ultimo, la corrente di molto si assottiglia. Devo però aggiungere, per esattezza, che l'ultima delle due misure precedenti fu fatta tenendo la boccia a solfuro in acqua alla temperatura di 20° C, senza che la durata della scarica si fosse mostrata diversa dall'altra misura accanto, fatta con boccia non riscaldata. Se adunque il rallentarsi della scarica non è dovuta alla diminuzione della corrente gassosa, bisognerà ritenere che i vapori perdono più rapidamente dell'aria la loro virtù scaricatrice; lo che non può ammettersi senza nuove esperienze.

Da ultimo volli provare l'influenza della natura delle canne, e sperimentai prima con una di vetro, poi con una eguale di piombo unita al suolo e di 2 × 475 cm.: ed operando con una corrente di aria pura, attivata al solito modo, ottenni

Con canna di vetro che:

E perde 5° in 65^s.

Con canna di piombo:

E perde 5° in 63^s.

Onde pare che la natura della canna d'efflusso non abbia influenza sulla durata del fenomeno.

§ II. — *Proprietà scaricatrice svolta dalle scintille.*

È ormai stabilito da esperienze mie e di altri ancora, che le scintille elettriche non contengono raggi X, così che esse, a distanza, non agiscono su lastre fotografiche coperte da corpi opachi, nè scaricano i corpi elettrizzati. Non pertanto le scintille attraversando i gas vi comunicano, come gl' X, la proprietà scaricatrice. Per mostrare questa proprietà apparecchiai un tubo di vetro a scintille, C, chiuso con tappi di gomma e provvisto di due elettrodi, *e* ed *e*, a punte di platino pel salto delle scintille. Il gas da sperimentare veniva spinto pel cannello *a* in C, e quindi pel lungo tubo *v*, circa 80 cm., contro l'elettroscopio E, chiuso nella sua gabbia unita al suolo. Assicuratomi contro tutte le influenze perturbatrici, sottoposi alle esperienze i diversi gas che seguono.

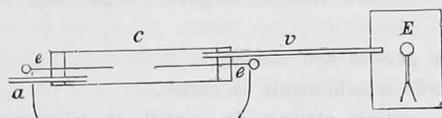


FIG. 2.

ARIA. — Feci passare in C una serie di rapide scintille di 12 mm., di un grosso rocchetto, rinforzate da due ampie giare unite in cascata, e spingendo per *a* C *v* una corrente di aria contro di E, ottenni i seguenti tempi medi di scarica:

E + perde	5°	in	8°,0	(¹)
	10°	in	17°,0	
E - perde	5°	in	12°,0	
	10°		25°,0.	

Invertita la corrente del rocchetto s'ebbe:

E + perde	5°	in	11°,0.
	10°		26°,0.
E - perde	5°	in	9°,0
	10°		19°,0.

Si vede che le scintille rinforzate comunicano all'aria un'energica virtù scaricatrice, alla maniera stessa che fanno i raggi X. Sembra inoltre, che sulla rapidità della scarica di E v'abbia una lieve influenza la natura della sua carica e la polarità del rocchetto; ma di ciò dirò fra poco: infrattanto nelle esperienze che seguono, per evitare errori, caricai l'elettroscopio ed attivai il rocchetto sempre ad un modo.

Spingendo l'aria per C con diverse velocità ottenni le seguenti medie, da misure concordi:

E perde	5°	in	12°,7.	Corrente debole.
	10°		27°,3	

(¹) I segni + e - corrispondono alle cariche date dall'elettroscopio E.

E perde 5° in 10^s,2. Corrente forte.
10° 21^s,4

E perde 5° in 13^s,8. Corrente fortissima.
10° 29^s,3

Sembra, come del resto è naturale, esservi una certa velocità di flusso alla quale corrisponde la massima sua efficacia scaricatrice. E difatti con una velocità troppo piccola nè molte, nè tutte le particelle gassose attivate vengono trasportate; e per una velocità troppo grande, insieme al gas attivato viene trasportato anche quello non attivo, e la scarica si rallenta. Però i valori riportati sono solo approssimati, non avendo avuto a disposizione opportuni apparecchi per misurar bene la velocità delle correnti gassose adoperate.

Sperimentai anche con scintille di 10 a 12 mm. non rinforzate, e vidi che esse assai debolmente eccitavano la corrente di aria.

GAS LUCE. — Simili ricerche eseguite col gas luce dettero i valori seguenti medi:

Con corrente gassosa non attivata:

E non perde sensibilmente la carica.

Con corrente gassosa attivata da scintille di 12 mm.:

E perde 5° in 24^s,0 senza giare
10° 59^s,0 "

E perde 5° in 7^s,7 con 1 giara
10° 15^s,5 "

E perde 5° in 9^s,5 con 2 giare
10° 21^s,6 "

E perde 5° in 9^s,3 con 4 giare
10° 21^s,2 "

Il gas luce viene attivato, adunque, dalle scintille rinforzate dai condensatori, ed anche da quelle senza condensatori, sebbene in modo sensibilmente meno efficace. Sembra inoltre, che l'ampiezza dei condensatori adoperati non abbia una ben distinta influenza sui fenomeni studiati; pure occorrono più lunghe indagini in proposito.

ANIDRIDE CARBONICA. — Questo gas dette con scintilla di 12 mm. e 2 giare i seguenti risultati:

E perde 5° in 9^s,2; 9^s,0; 11^s,2 Media 9^s,8
10° 19^s,4; 23^s,0; 26^s,0 " 22^s,8

Il fenomeno che s'ha con l'anidride è il solito; il decrescere della rapidità della scarica, rilevato dai numeri precedenti, è dovuto al diminuire della pressione pel vuotarsi del gassometro di gomma adoperato. Accresciuta la pressione del gassometro, s'accrebbe la velocità della scarica:

E perdè 5° in 10^s,2, invece di 11^s,2
10° 23^s,4 invece di 26^s,0.

IDROGENO. — Questo gas, preparato con lo zinco e l'acido solforico, fu lavato nell'acqua, disseccato in due boccie ad acido solforico, ed introdotto

in gassometro di gomma. Da questo, attraverso al cloruro di calcio, si spingeva per C v contro l'elettroscopio che non si scaricava. Indi, attivando il tubo C con scintille di 12 mm., rinforzato da due giare, e spingendo il gas si ebbe:

E perde 5° in 10°. Corrente di gas debole

10° 25°,0

5° 8°,0. Corrente di gas forte

10° 17°,0.

5° 4°,5. Corrente di gas più forte

10° 9°,0

5° 3°,5. Corrente di gas fortissima

10° 8°,0.

La rapidità della scarica s'accrebbe con quella della corrente gassosa, senza però raggiungere un massimo, come si verificò con l'aria.

L'idrogeno s'attiva ancora assai bene con le scintille non rinforzate dai condensatori, come si scorge dai numeri seguenti, ottenuti in condizioni identiche alle ultime esperienze della precedente serie:

E perde 5° in 8°,5. Con corrente di gas fortissima.

10° 17°,0

La proprietà scaricatrice indotta, in questo caso, dalle scintille non rinforzate, sebbene energica, è pur sempre inferiore a quella indotta dalle scintille rinforzate.

OSSIGENO. — Con questo gas, e con scintilla di 12 mm., rinforzata da 2 giare, s'ebbero le medie seguenti:

E perde 5° in 26°,7. Corrente gas debole.

10° 56°,0

E perde 5° 20°,6. Corrente un po' più forte.

10° 43°,0

5° 8°,2. Corrente fortissima.

10° 18°,2

L'ossigeno si comporta come l'idrogeno.

Circa l'influenza della lunghezza delle scintille, occorre distinguere il caso delle scintille rinforzate da quelle semplici. Le esperienze furono fatte principalmente con l'idrogeno, perchè per la sua conducibilità permetteva di variare di più la lunghezza delle scintille.

Con scintille rinforzate da 2 giare s'ebbe:

E perde 5° in 14°,7 con scintilla di 10 mm.

5° 15°,9 45 mm.

La proprietà scaricatrice indotta dalle scintille rinforzate, non variò sensibilmente con la loro lunghezza, sebbene questa si sia variata nel rapporto di 1 a 4,5.

Facendo uso di scintille non rinforzate si ebbe:

E perde 5° in 50°,0 con scintilla di 11 mm.

5° 13°,8 45 mm. (1)

(1) Sebbene nel mio giornale non sia indicato il gas col quale furono eseguite queste ultime misure, pur credo quasi certamente che furono eseguite con l'idrogeno.

Cioè, le scintille non rinforzate lunghe, inducono una virtù scaricatrice sensibilmente maggiore delle brevi; ed essendo variata la lunghezza all'incirca, da 1 a 4, la virtù scaricatrice variò quasi nello stesso rapporto. Risulta inoltre, che le scintille non rinforzate, se brevi, riescono sempre meno efficaci delle rinforzate; e se sufficientemente lunghe, da 45 a 50 mm., possono riescire anche più efficaci delle rinforzate. Questo fatto è ben naturale, quando si considera che mentre l'efficacia della scintilla non rinforzata cresce, dentro certi limiti, quella della scintilla rinforzata non cresce con la sua lunghezza.

Con l'ossigeno e le scintille rinforzate si ebbe:

E perde 5° in 17 ^s ,8 con scintilla di 10 mm.		
10°	38 ^s ,1	"
5°	19 ^s ,6	28 mm.
10°	42 ^s ,5	"

Anche qui, a parte una piccola differenza, può dirsi che l'efficacia delle scintille non varia sensibilmente con la loro lunghezza.

Con le scintille semplici e senza condensatori si ebbe:

E perde 1° in 60 ^s ,0 scintilla di 4 mm.		
1°	20 ^s ,0	10 mm.
1°	57 ^s ,0	57 mm.

E non perde per scintilla di 66 mm.

Risulta che l'attività della scintilla semplice cresce con la sua lunghezza, sino ad un certo limite, oltre il quale decresce sino a zero.

Questo effetto della lunghezza credo sia in relazione con l'intensità dell'indotta che dipende dalla sua lunghezza. Difatti in una mia Memoria dimostrai, fra le altre cose: Che l'intensità della corrente d'un induttore, per scintille brevi è costante, ed indipendente dalla sua lunghezza: e per scintille lunghissime decresce rapidamente sino a zero col crescere della loro lunghezza (1).

Per scintille brevi, adunque, l'intensità non variando con la lunghezza, la loro efficacia può crescere con la lunghezza. Per quelle molto lunghe, scemando l'intensità rapidamente pel crescere delle lunghezze, l'efficacia può decrescere con queste.

§ III.

Messa in chiaro questa nuova proprietà delle scintille, di attivare i gas, cercai per diverse vie di accrescerne l'efficacia; e nelle varie esperienze che feci mi servii del gas luce, sia per comodità sia per la costante sua pressione di 55 mm. in colonna d'acqua. Adoperai dapprima un apparecchio raffigurato schematicamente qui appresso. A e B indicano due tubi a scintilla coi loro elettrodi *a*, *b*, *c* e *d*, ed E figura l'elettroscopio, chiuso nella sua gabbia unita

(1) Villari E., *Atti Acc. d. Scienze dell'Istituto di Bologna*, Serie IV, T. I.

al suolo. I due tubi, chiusi da tappi di gomma, portano i cannelli di vetro *p*, *o*, *n*, *m*, adduttori del gas da provare.

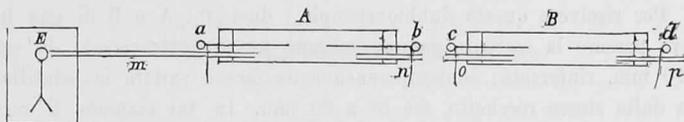


FIG. 3.

In una prima serie di esperienze riempi di gas luce B ed A, e chiusi i cannelli *p* ed *o*; e mentre scocavano scintille di 10 mm. in B ed in A, spingevo il gas per *n m* contro l'elettroscopio. Così la corrente gassosa era attivata dalle sole scintille in A e si ebbe in media che:

E perde 5° in 11°,0

In seguito, uniti i cannelli *n* ed *o*, feci passare la corrente gassosa per *p*, *o*, *n*, *m*, eccitandola con una doppia serie di scintille, nei due tubi A e B, alcune volte dirette nel medesimo verso, altre volte in verso contrario ed ottenni

Con scintille nel medesimo verso:

E perde 5° in 13°,1

Con scintille in verso contrario:

E perde 5° in 13°,3

Da questi numeri apparisce che la direzione delle due scintille non ha alcuna influenza sul fenomeno. Vedesi inoltre che l'azione delle due serie di scintille non solo non aumenta la virtù scaricatrice del gas, ma un poco la diminuisce rispetto alla prima esperienza; lo che è certo da attribuirsi alla scemata velocità del gas per effetto del maggiore attrito incontrato, in quest'ultima ricerca, nei sottili cannelli *p*, *o*, *n*.

Per operare in circostanze sempre identiche, feci passare il gas per tutto l'apparecchio, da *p* ad *m*; ed attivai con le scintille, una volta solo il tubo A, un'altra solo quello B, ed una terza, insieme A e B. I risultati medî così ottenuti sono i seguenti:

1 ^a Esp.	Attivato A	E perde 10° in 20°,9
2 ^a	B	10° 23°,8
3 ^a	A e B	10° 20°,1

Dunque attivando solo A, ovvero A e B insieme, la scarica di E avviene nello stesso tempo di 20 a 21^s: attivando solo B la scarica è un po' più lenta, ed avviene in circa 24^s; lo che è dovuto alla maggior distanza di B dall'elettroscopio. Dall'eguale durata della scarica, nella prima e nella terza esperienza, risulta meglio accertato che gli effetti delle due serie di scintille non si accumulano.

Ma potrebbe forse credersi che col prodursi delle scintille in B scemasse l'energia di quelle in A, e perciò la forza scaricatrice acquistata dal gas per una sola serie o per entrambi le serie di scintille rimanesse invariata.

Per risolvere questo dubbio riempi i due tubi A e B di gas luce, e facevo passare la corrente gassosa soltanto per A, attraversato da scintille di 10 mm. rinforzate; contemporaneamente facevo variare la scintilla in B, data dallo stesso rocchetto, fra 0° a 20 mm. In tal maniera il rocchetto alcune volte produceva la sola scintilla in A, eccitatrice del gas; ed altre volte queste e quelle in B di 20 cm. Dalle indagini, molte e molte volte ripetute, risultò che la forza scaricatrice del gas attivato in A non variò punto, al variare da 0 a 20 mm. della scintilla in B. Per cui si può ammettere, nel limite delle mie esperienze, che l'efficacia eccitatrice delle scintille nel tubo A, non scema per la produzione d'un altro fuori di esso. Onde vien confermato, che la efficacia delle scintille in A e B, della esperienza più sopra ricordata, non si sommano.

Ma se nel circuito indotto, che produce le scintille, s'intercala una resistenza, l'efficacia della scintilla in A decresce sensibilmente. Così avendo sostituito al tubo B, un tubo ripieno di soluzione satura di solfato di rame (53×3 cm.) ottenni i dati seguenti:

Circuito senza la soluzione

E perde 5° in 10^s,5; 11^s,0; 11^s,5 Media 11^s,0

Circuito con la soluzione interposta

E perde 5° in 24^s,0; 21^s,0; 22^s,0 - 22^s,2

Questa diminuzione d'efficacia della scintilla per l'aggiunta della resistenza del circuito, può forse attribuirsi alla diminuita velocità della scarica. E non sarà fuori di proposito il ricordare qui alcune ricerche pubblicate in una mia antica Memoria. In essa dimostrai, fra le altre cose, che la grossezza della scintilla d'un condensatore (che è il caso delle scintille rinforzate) non varia punto quando nel circuito se ne produca una seconda, di lunghezza fra zero e la massima possibile. Per contro, la detta grossezza scema rapidamente accrescendo la resistenza del circuito con un filo metallico, con un elettrolito e con un gas rarefatto (tubo di Geissler). La soluzione di rame, che scema il diametro della scintilla, scema la sua efficacia di attivare il gas; la scintilla secondaria, che non modifica il diametro della primaria, non ne diminuisce la efficacia.

L'attività scaricatrice di un gas può accrescersi facendolo attraversare da più serie di scintille insieme. Ho costruito una specie di quadro scintillante, formato da una striscia di ebanite *a b* nella quale erano confitti 5 fili di platino di 1 mm. ripiegati come nella fig. 4. Questo apparecchio era rinchiuso nel solito tubo a scintilla, ed unito agli elettrodi dell'induttore per via degli estremi *n* ed *o* ripiegati ad anello. Così ad ogni scarica dell'induttore saltavano negli spazi 1 a 4, quattro scintille di 5 mm. ciascuno, ed

sia pel crescere del tempo impiegato a percorrerli, sia pel lento decrescere della velocità del flusso.

Prima di terminare questo scritto devo aggiungere poche parole intorno al fatto indicato al principio del § II, relativo alle piccole differenze di rapidità delle scariche per la diversa natura dell'elettricità, e della polarità dell'induttore. Questo fenomeno fu a lungo studiato da me, con l'impartire cariche di diversa natura all'elettroscopio, con l'invertire la polarità del rocchetto operante e con lo sperimentare su differenti gas attivati nel tubo a scintilla. Da tutti questi studi mi risultò, che con l'ossigeno ed il gas luce:

La carica dell'elettroscopio si disperde più presto se è omologa a quella dell'elettrodo del tubo che è più vicino all'elettroscopio; se è contrario si disperde un po' più lentamente.

Sperimentando invece con una corrente di idrogeno i risultati non furono costanti. La scarica dell'elettroscopio, omologa a quella dell'elettrodo vicino, alcune volte si disperse più, altre volte meno rapidamente di quella contraria. Per questa variabilità del fenomeno non ho potuto stabilirne la vera cagione. Non pertanto sospetto che esso sia un fatto di pura e semplice influenza, che si trasmette forse attraverso il foro della gabbia pel quale passa il cannello di vetro. Ed infatti ho potuto osservare in alcuni casi, che adoperando tubi di vetro o di gomma, specie se grossi, per condurre attraverso la gabbia il gas all'elettroscopio, questo mostrava delle lievi oscillazioni al battere dello interruttore. Oscillazioni che sparivano del tutto quando invece del tubo coibente se ne usava uno metallico, unito alla gabbia ed al suolo. Di questa osservazione terrò conto in una prossima serie di indagini per ben chiarire il fenomeno in discorso. In ogni caso faccio notare che tutte le esperienze riportate sono eseguite in condizioni del tutto identiche, e quindi i risultati relativi delle misure sono perfettamente comparabili e sicuri.

Riassunto. — I raggi X attraversando i gas vi destano la proprietà scaricatrice, ossia la virtù di scaricare i conduttori elettrizzati. Tale proprietà non è del tutto fugace, e persiste un certo tempo nei gas nei quali è stata indotta. Così, eccitato un gas in un vaso metallico, e spinto poscia per una canna di vetro o di piombo di 10 o più metri di lunghezza, esso manifesta sempre, sebbene diminuita, la sua proprietà scaricatrice. Tale virtù cresce, dentro certi limiti, con la velocità della corrente di gas.

Le scintille elettriche indotte rinforzate da un condensatore, risvegliano nei gas la virtù scaricatrice.

L'efficacia delle scintille indotte rinforzate cresce poco o punto con la loro lunghezza, e sembra indipendente dalla ampiezza del condensatore, nel limite delle mie esperienze.

Le scintille indotte non rinforzate dai condensatori risvegliano, del pari, nei gas la virtù scaricatrice.

La loro efficacia cresce, dentro certi limiti, quasi come la loro lunghezza, indi decresce fino a zero.

Le scintille brevi non rinforzate hanno una efficacia molto minore delle rinforzate; ma se lunghe abbastanza possono avere una efficacia eguale, od anche superiore alle rinforzate (esperienze fatte sull'idrogeno solo).

La proprietà scaricatrice eccitata in un gas da due serie di scintille, in due tubi distinti, non si sommano; ed il gas opera come se fosse stato attivato da una sola serie di scintille.

L'attività d'una scintilla rinforzata non varia, quando nel circuito dell'induttore che la genera se ne produce una seconda, lunga o breve. Detta attività, però, scema rapidamente aumentando la resistenza del circuito indotto aggiungendovi una colonna di soluzione di solfato di rame.

Il diametro della scintilla di un condensatore, non si modifica se nel circuito si produce o no una seconda scintilla; ma il diametro scema rapidamente se nel circuito s'interpone una resistenza, p. e. una soluzione di solfato di rame.

Finalmente la proprietà scaricatrice indotta dalle scintille nei gas, vi si riscontra anche quando questi abbiano percorso delle canne di varî metri di lunghezza, ma scema con questa.

Fisica. — *Ricerche sull'inclinazione magnetica all'epoca etrusca.* Nota del dott. G. FOLGHERAITER, presentata dal Socio BLASERNA.

Lo studio sulla distribuzione del magnetismo indotto in oggetti d'argilla di varie forme e dimensioni, e cotti in diverse orientazioni rispetto alla direzione del campo magnetico terrestre (1), ci ha dato degli utili ammaestramenti, sia per potere discernere quando durante il processo di magnetizzazione non sono intervenute delle cause, che hanno prodotto delle irregolarità nella distribuzione del magnetismo, sia per stabilire entro quali limiti si possa conoscere la direzione della forza magnetizzante dall'orientazione del magnetismo indotto. Come applicazione di questo studio espongo ora i risultati delle ricerche sull'inclinazione magnetica all'epoca, in cui furono fabbricati i vasi fittili etruschi pervenuti fino a noi.

La condizione *sine qua non* necessaria perchè le mie ricerche abbiano significato, è che sia nota con sicurezza la disposizione degli oggetti antichi durante la loro cottura: ora per quanto sembri difficile in generale di dare

(1) Vedi questi Rendiconti vol. V, 2° sem., 1896, pag. 127, 199 e 242.