

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

I° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

una spiegazione di quel fatto singolare, che metto avanti però con riserva. Siccome ogni corpo si elettrizza positivamente allorchè è colpito dai raggi X, così è certo che la parte del palloncino del radiometro, rivolta verso il tubo di Crookes, si elettrizzerà. Il prodursi di questa carica e il suo successivo disperdersi, deve provocare un movimento di elettricità, o una convezione elettrica, nel gas rarefatto, press'a poco come accade entro il tubo di Geissler della precedente esperienza. Questa convezione deve poi determinare un orientamento del molinello, di cui una delle alette si immobilizza verso la parte elettrizzata.

È noto che si può ottenere questa orientazione elettrizzando direttamente il vetro, e che essa ha luogo, quantunque per altra causa, scaldando un punto del palloncino (1).

D'altronde, se anche non si vuol tener conto dei moti molecolari del gas, basta riflettere che una carica elettrica localizzata in una porzione della parete del palloncino, deve orientare il molinello.

Per mettere alla prova la spiegazione proposta, ho eseguito più volte l'esperienza, alternativamente col palloncino ben asciutto esternamente, o completamente bagnato. Il molinello girava lentamente sotto l'azione della luce diffusa e si arrestava, non appena il tubo di Crookes era posto in azione, se la superficie esterna del vetro era ben asciutta. Se questa era bagnata, il molinello continuava a girare liberamente anche sotto l'azione dei raggi X. Evidentemente, non si poteva in tal caso localizzare una carica in una porzione di parete, e la forza orientatrice mancava.

Non voglio asserire che l'elettrizzarsi del palloncino sia la causa unica del fenomeno osservato dai signori Gossart e Chevallier; ma almeno mi sembra che abbia una parte notevole nella produzione del fenomeno stesso.

Fisica. — Sulla produzione delle ombre di Röntgen, per mezzo della dispersione elettrica provocata dai raggi X. Nota del Corrispondente AUGUSTO RIGHI.

Dopo compiuta la redazione della precedente Nota, *Sulla dispersione della elettricità prodotta dai raggi di Röntgen*, mi è stato possibile il semplificare e perfezionare alquanto l'esperienza descritta nel § 4 di quella Nota.

Prima di tutto ho soppresso la piccola macchina ad influenza colla quale si crea il campo elettrico nel quale è collocata la lastra di ebanite che riceve la radiazione. Anche se le due lamine conduttrici *A* e *BC* (vedi la seconda figura della Nota citata) sono entrambe in comunicazione col suolo, si ottiene, dopo qualche minuto d'azione del tubo *T*, una imagine sull'ebanite,

(1) *La scienza applicata*, vol. I, parte II, fasc. 8.

nell'atto in cui si proietta su di essa il miscuglio di minio e solfo. Ritengo che l'effetto sia dovuto alla formazione di una carica positiva nelle parti del dielettrico che sono colpite dalle radiazioni. Però le immagini così ottenute sono sempre assai deboli. Qualche volta esse riescono con cariche inverse di quelle che la spiegazione data farebbe prevedere, per cui, se quella spiegazione si vuol mantenere, bisogna attribuire questi casi eccezionali a cariche elettriche rimaste nella ebanite, ad onta delle precauzioni prese per eliminarle.

Per avere belle immagini conviene dunque caricare la lastra metallica su cui è posata l'ebanite. A questo scopo basta mettere in comunicazione col suolo, oltre che la lamina BC , anche l'anodo del tubo di Crookes T , e mettere i due dischi di un condensatore ad aria (p. es. il comunissimo condensatore di Epino), in comunicazione, l'uno col catodo del tubo T e l'altro colla lastra metallica A , e per conseguenza coll'armatura di stagnuola incollata nella faccia inferiore dell'ebanite.

Allo scopo poi di ottenere ombre ben nette, ho sollevato la lastra A finchè la faccia superiore dell'ebanite (la quale è bene sia grossa almeno un centimetro, affinchè non perda troppo facilmente la sua forma piana) si trovi a uno o due millimetri di distanza dalla lastra BC . Però, quanto più piccola è questa distanza, e tanto più piccola deve essere la differenza di potenziale massima fra A e BC , giacchè se si oltrepassa un certo limite, si producono piccole scariche fra l'ebanite e il conduttore BC (la così detta pioggia di fuoco, visibile nell'oscurità).

Occorre dunque regolare a dovere la distanza fra i due dischi del condensatore ad aria, e perciò si comincia col metterli assai vicini, per poi allontanarli poco a poco, sinchè si constati la formazione di ombre perfette.

Coll'ebanite tanta vicina alla lamina BC (che, secondo la descrizione della precedente Nota, è di cartone nero rivestito inferiormente di foglie d'alluminio) è impossibile ottenere l'ombra della mano, giacchè, quando essa è posata sul cartone, determina, col proprio calore, una specie di distillazione dell'umidità del cartone, che si condensa sull'ebanite, e la rende superficialmente conduttrice. Ho tolto di mezzo questo inconveniente sostituendo alle foglie di alluminio, una lamina del medesimo metallo, grossa circa un decimo di millimetro. È bene che sopra questa lamina resti il cartone, giacchè questo impedisce le deformazioni che essa potrebbe subire in causa del peso o della pressione esercitata dagli oggetti dei quali si vuole ottenere l'ombra sull'ebanite.

Ho riconosciuto poi che si guadagna assai nella perfezione delle ombre, sostituendo alle solite polveri il miscuglio di licopodio e minio.

In conclusione, l'esperienza viene eseguita nel modo seguente. Regolata una volta per tutte la distanza fra le due armature del condensatore ad aria, si asciuga e si scarica sopra una fiamma l'ebanite, e la si colloca colla sua

armatura in contatto della lastra A, in modo che la faccia nuda della ebanite si trovi vicinissima all'alluminio. Poi si colloca sul cartone *BC* la mano o l'oggetto qualunque del quale vuol prodursi l'ombra, e si mette in azione il tubo di Crookes. Nel caso mio, essendo il tubo a circa 15 c. di altezza sul cartone, per avere una buona ombra della mano occorrono sette a otto minuti, mentre per l'ombra dei compassi chiusi nella loro busta, basta assai meno. Dopo ciò si ritira l'ebanite e si proietta su di essa la polvere.

Le parti che furono colpite dai raggi di Röntgen divengono gialle, mentre le parti ombreggiate da grossi oggetti metallici si coprono di rosso. Le due tinte sono più o meno intense, a seconda della maggiore o minore trasparenza od opacità degli oggetti collocati sul cartone. Ad un certo grado medio di trasparenza corrispondono nell'ebanite regioni nere, perchè prive di polvere.

Come ho spiegato altra volta a proposito delle ombre elettriche, il depositarsi del minio nelle parti non colpite dalla radiazione, non indica che ivi realmente si trovi una carica negativa. Accade infatti che, mentre dai punti dell'ebanite colpiti dai raggi di Röntgen si disperde dell'elettricità negativa, restandovi altrettanta elettricità positiva, la carica positiva così formata induce una carica negativa nell'armatura della lastra, allorchè questa è tolta dall'apparecchio allo scopo di spolverarla. Può darsi benissimo che questa carica negativa dell'armatura attiri e trattenga la polvere di minio, nei luoghi ove l'ebanite non ha carica positiva.

Ad ogni modo, la presenza dei due colori fa sì, che mentre queste mie ombre elettriche mostrano la presenza di masse metalliche nascoste, forse con maggior evidenza di quella che offrono le fotografie, esse hanno un aspetto assai diverso da quello delle ombre ottenute col processo fotografico. Ho quindi voluto cercare di ottenere le ombre elettriche ad una sola tinta, e vi sono riuscito come segue.

Proiettando sulla lastra, dopo che ha ricevuto le radiazioni, una polvere unica, per esempio lycopodio, ho *qualche volta* ottenuto l'intento, ma non sempre, giacchè in certi casi la polvere usciva dal soffietto senza essere abbastanza elettrizzata. Bisognava dunque, per avere risultati sicuri, continuare a far uso di un miscuglio di due polveri; ma basta che una di queste abbia lo stesso colore della lastra, e cioè sia nera, nel caso dell'ebanite, affinchè il risultato in vista venga raggiunto.

Il miscuglio di minio e solfuro d'antimonio, già indicato da Böttger ⁽¹⁾, mi ha dato un discreto risultato, giacchè mentre il solfuro poco si distingue sulla ebanite, il minio, che aderisce nelle ombre, si vede nettamente. Ma, dopo numerosi tentativi, sono giunto a trovare un miscuglio di polveri che, anche pel loro colore, dà ottimi risultati. Questo miscuglio si ottiene con pesi all'in-

(1) Pogg. Ann. t. XCVIII, p. 170 (1856).

circa eguali di talco, e di biossido di manganese, in polveri impalpabili. Le particelle bianche di talco escono dal soffietto elettrizzate negativamente, mentre le particelle nere del biossido assumono carica positiva.

Con questo miscuglio si ottengono ombre con gradazioni simili a quelle che mostra la copia positiva allorchè si procede col metodo fotografico. Ed invero, mentre la polvere nera che si accumula nelle ombre intense non si distingue sull'ebanite, la polvere bianca si addensa nelle parti che riceveranno colla massima intensità le radiazioni, e forma uno strato di densità via via minori in quelle regioni nelle quali le radiazioni giunsero con intensità di più in più piccola. Benchè i luoghi ove la polvere bianca è in maggior quantità non assumano che una tinta color cenere, le ombre sono così nere, che fra questi due estremi può stare tutta una ricca gamma di tinte intermedie.

Naturalmente se, come oggetto proiettante l'ombra, si prende una mano, si distinguono nell'ombra elettrica i contorni delle ossa.

Appendice — (aggiunta correggendo le bozze il 4 marzo 1896). — Dò qui, per prendere data, una breve notizia di esperienze eseguite sulla dispersione elettrica provocata dai raggi Röntgen su conduttori circondati da aria rarefatta.

Partendo dalla pressione ordinaria, che poi grado a grado si diminuisce, si osserva dapprima un leggiero aumento della dispersione elettrica sino ad un massimo, dopo di che torna a diminuire. La fase di diminuzione, che comincia quando la pressione è ridotta a qualche millimetro, è la più importante, giacchè essa è assai rapida. Infatti, quando la pressione è ridotta a qualche centesimo di millimetro, la dispersione elettrica è quasi annullata. Ciò indicherebbe la necessità della presenza delle molecole gassose in numero sufficiente, per effettuare il trasporto dell'elettricità dalla superficie del conduttore che riceve le radiazioni.

Anche il potenziale positivo finale, al quale è portato un conduttore esposto alle radiazioni di Röntgen, varia colla pressione del gas che lo circonda. Ho constatato infatti che esso cresce moltissimo al diminuire della pressione, risultato identico a quello che ottenni altra volta coll'impiego dei raggi ultravioletti.

Tutto ciò sarà esposto in altra Nota, nella quale renderò conto anche dell'influenza che sulla dispersione elettrica, prodotta dai raggi di Röntgen, ha la natura del gas ambiente.

Fisica. — *Sulle direzioni d'estinzione, relative alle onde elettriche, nei cristalli di gesso.* Nota del Corrispondente AUGUSTO RIGHI.

In una Nota presentata a questa Accademia il 17 novembre 1895, ho fatto vedere come in una lastra di gesso colle sue faccie parallele alla sfaldatura