

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

Fisica. — *Azione del tubo di Crookes sul radiometro*. Nota dei dottori A. FONTANA ed A. UMANI, presentata dal Socio BLASERNA (1).

Allorquando si pone un radiometro davanti ad un tubo di Crookes, nel quale passi la scarica elettrica, si osserva che questo ha un'azione direttrice sulle palette del molinello. In questo lavoro ci siamo proposti di esaminare se tale effetto si debba o no attribuire ai raggi di Röntgen.

Facemmo uso di tubi di Crookes piriformi, col catodo nella parte più stretta, e coll'anodo assai prossimo alla parete, a metà circa della lunghezza, e li illuminammo colla scintilla di un rocchetto di induzione, di media grandezza, animato dalla corrente di otto elementi di Bunsen.

Inoltre, per mantenere il radiometro con velocità costante, adoperammo una lampada normale di Krüss, ad acetato di amile. Il radiometro era posto sopra un regolo graduato, tra il tubo e la sorgente calorifica, e se ne studiava la velocità rotatoria, osservando, con un cannocchiale, i successivi passaggi delle palette.

Il molinello del radiometro, anche se posto in rapido moto di rotazione, si arrestava, quando la scarica passava nel tubo di Crookes, e rivolgeva il piano di una paletta alla parte più illuminata del tubo. La distanza limite, alla quale si verificò il fenomeno, fu di 10,5 cm., tra la parete del tubo e l'asse del molinello. Allora abbiamo posta la sorgente calorifica a 19 cm. dal radiometro, in modo che questo girasse colla velocità di 10 giri in 50". Spegnendo il lume, il molinello si fermava dopo 24". Ripetendo l'esperienza in modo che, al momento in cui si spegne la lampada, si ponga in azione il tubo, si osservò che il rallentamento avviene colla stessa rapidità di prima; soltanto il molinello risente della forza direttrice del tubo. Diminuendo la distanza tra il tubo ed il radiometro, l'azione diventava molto più energica, ed il molinello si fermava in minor tempo, dopo aver eseguite un certo numero di oscillazioni pendolari intorno alla posizione di equilibrio.

Alla fermata seguì un periodo, più o meno lungo, di resistenza del molinello a rimettersi in moto sotto l'azione del calore, anche se il tubo non era più illuminato, e questo periodo fu tanto più breve, quanto minore è stata l'azione del tubo. Alla distanza limite, sopra notata, non era più sensibile. Gli stessi effetti si sono ottenuti rovesciando il senso della scarica.

Dopo che il tubo abbia orientato il molinello, spostando questo lateralmente, la paletta si mantiene orientata verso lo stesso punto del tubo.

È assai facile dimostrare che il tubo di Crookes percorso dalla scarica elettrica si elettrizza: di fatti si vedono scoccare frequenti scintille tra questo

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto fisico della R. Università di Roma.

ed un conduttore che sia posto in vicinanza. Noi abbiamo voluto separare gli effetti della induzione elettrostatica da quelli dei raggi di Röntgen.

A tale scopo abbiamo rinchiuso il radiometro in una gabbia di fitta rete metallica, la cui parete, rivolta al tubo, era di alluminio sottile, e per ciò assai trasparente ai raggi di Röntgen. Poi abbiamo addirittura rivestito il radiometro con uno stretto involucro di stagnola finissima, ed abbiamo constatato che, messa al suolo la custodia metallica, il molinello non era nemmeno influenzato nè dal raggio catodico, nè dall'anodico, quantunque la distanza tra il tubo di Crookes ed il radiometro fosse ridotta a circa 5 mm.

Abbiamo rinnovato l'esperimento con un tubo di Crookes, la cui superficie, opposta al catodo, era ricoperta con un deposito galvanico di rame di tale spessore, da intercettare completamente i raggi di Röntgen. Se il rivestimento di rame era messo al suolo, nessuna azione si manifestava, ed il radiometro si fermava indifferentemente in qualunque posizione, senza oscillazioni; ma tosto ricompariva l'azione, se veniva tolta la comunicazione col suolo.

Chiudemmo altresì il tubo ed il rocchetto in una grande cassa di piombo, messa al suolo, nella quale era praticata una finestra, in corrispondenza dell'estremo del tubo, chiusa da una esile lastra di alluminio; e il radiometro, posto vicinissimo alla finestra della cassa, non alterò il suo moto.

Studiammo anche il comportamento di vari diaframmi collocati tra il tubo ed il radiometro, e ne scegliemmo che fossero conduttori od isolanti, trasparenti od opachi ai raggi di Röntgen. Potemmo così constatare che la maggiore o la minore trasparenza dei diaframmi ai raggi X non aveva alcuna influenza sulla forza direttrice del tubo. Invece osservammo che i diaframmi buoni conduttori della elettricità, messi al suolo, intercettavano l'azione tra il tubo ed il radiometro, mentre quelli isolanti non l'impedivano affatto.

Così osservammo che una sottile lamina di stagnola, trasparentissima ai raggi di Röntgen, non permette l'orientamento del molinello, laddove l'azione si esercita attraverso una tavola di legno, trasparente anch'essa.

A tal punto nacque l'idea di vedere se un corpo qualsiasi elettrizzato, fosse capace di rinnovare i fenomeni sopra esposti, senza l'intervento dei raggi di Röntgen. Di fatti abbiamo ripetuti tutti gli esperimenti, avvicinando al radiometro, non più il tubo di Crookes, bensì i poli di una macchina elettrostatica; e, ciò che è più persuasivo, abbiamo anche ottenuti gli stessi fenomeni coll'armatura interna di una bottiglia di Leida carica, la cui armatura esterna era al suolo.

Mentre accudivamo a questa ricerca, comparve una Nota dei signori Gossart e Chevallier (1), nella quale gli autori, constatando il fatto fonda-

(1) Gossart e Chevallier, *Sur une action mécanique émanant des tubes de Crookes* ecc. C. R., t. CXXII, n. 6.

mentale osservato da noi, attribuivano il fenomeno all'azione dei raggi di Röntgen, perchè credevano di aver trovato che l'azione del tubo sul radiometro si esercitasse anche attraverso sostanze diverse dall'aria, e, tanto più intensamente, quanto maggiore fosse la loro trasparenza ai raggi di Röntgen. Tra le loro osservazioni, in una assai notevole, trovarono che un magnete, portato in giro attorno al radiometro, già influenzato dal tubo, riesce a vincere la inerzia, e lo ripone in movimento.

Su questo riguardo noi abbiamo visto che il molinello sente bensì la vicinanza del magnete, perchè la paletta più vicina viene attratta; ma soltanto debolmente, e non lo segue nel suo movimento; che, anzi, quando il magnete viene a trovarsi vicino alla paletta successiva, è questa che viene attratta di più, ed il molinello compie uno spostamento opposto al primitivo. Si vede che il magnete non funziona che come una massa metallica che altera il campo elettrico, la quale risente della azione elettrostatica, e di questo ci siamo vieppiù convinti coll'osservare che, presentando al molinello l'uno o l'altro polo, o la zona neutra di una calamita a ferro di cavallo, o un qualunque altro conduttore, il fenomeno avveniva sempre nello stesso modo.

È fuori di dubbio che il vetro del radiometro, nelle condizioni esposte, si elettrizza; e lo prova, prima il vivace scintillio che avviene tra l'involucro metallico con cui lo investimmo, ed un conduttore posto in vicinanza; poi il fatto, che, allontanando il tubo di Crookes dal radiometro, dopo orientate le alette, si vedono queste non solo persistere nella posizione ricevuta, ma tornarvi anche dopo un certo tempo, se, con una sorgente luminosa, vengano spostate alquanto.

Non vogliamo escludere completamente l'azione inducente dei raggi di Röntgen⁽¹⁾; ma, se mai, questa è assai piccola, e su di essa hanno prevalenza assoluta le azioni elettrostatiche. E queste possono avere due origini; o agisce sulla paletta la carica più intensa, ma più lontana, che si forma sulle pareti del tubo di Crookes, o quella debole, ma assai più vicina, che si accumula per convezione sul vetro del radiometro, o, molto più probabilmente, agiscono l'una e l'altra, sommando i loro effetti.

Noi quindi riteniamo che l'azione meccanica del tubo di Crookes sopra il radiometro sia dovuta ad azioni elettrostatiche secondarie, con piccolissima e forse nessuna relazione coi raggi Röntgen, e che, in quest'ordine di fatti, non si possano fare osservazioni quantitative sulle nuove radiazioni.

(1) A questo proposito veggasi la Nota del prof. A. Righi: *Sulla produzione di fenomeni elettrici per mezzo dei raggi di Röntgen*, Bologna, 1896; e l'altra dei dottori A. Sella e Q. Majorana: *Ricerche sui raggi Röntgen*, Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, 1896, vol. V, sem. 1°.