

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXVIII.

1921

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1921

MEMORIE E NOTE DI SOCI

Botanica. — *Contributo alla Micologia Ipogea della Venezia Subalpina. — Osservazioni sopra due Ipogei della Cirenaica e considerazioni intorno ai generi Tirmania e Perferia.* Memorie del Socio O. MATTIROLO.

I due lavori precedenti saranno pubblicati nei volumi delle *Memorie*.

Fisica. — *Disposizione sperimentale per amplificare l'effetto foto-elettrico Hallwacs-Righi* (1). Nota del Corrisp. P. CARDANI.

Poco dopo la scoperta dell'effetto Hallwacs, il Righi trovò che una lastra metallica, e in particolar modo una lastra di zinco, investita dalle radiazioni ultra-violette, si carica positivamente e assume un potenziale di circa 2 volta, dopo di che il fenomeno si arresta (effetto Righi).

La teoria elettronica spiega in modo molto semplice questi risultati sperimentali. Sotto l'azione dei raggi ultra-violetti, le lastre metalliche emettono degli elettroni, che divengono tosto, in presenza dell'aria, ioni negativi: queste lastre dunque perdono elettricità negativa e devono per ciò manifestare una carica positiva: ma questa carica positiva, a sua volta, tende a richiamare verso il metallo i ioni negativi prodottisi: quando il numero degli elettroni emessi per l'azione dei raggi ultra-violetti diventa eguale al numero dei ioni negativi, che per l'azione della carica positiva ritornano sul metallo, si stabilisce uno stato di equilibrio e il potenziale rimane costante.

Ciò posto, il potenziale della lastra metallica avrebbe dovuto aumentare ove si fosse potuto consentire ai ioni negativi di abbandonare rapidamente le vicinanze della lastra appena formati: Richat e Blondlot conseguirono infatti questo risultato mandando contro la lastra una intensa corrente d'aria (1888), e l'esperienza venne confermata dal Rutherford.

Ma è chiaro che ancor meglio avrebbe dovuto conseguirsi lo scopo, stabilendo un opportuno campo elettrostatico: così, infatti, si spiegano i risultati ottenuti da M.^{me} Baudeuf, che aveva potuto ottenere sulla lastra esposta alle radiazioni ultra-violette potenziali positivi più o meno elevati, collocando un conduttore metallico, unito col polo positivo di una pila di un sufficiente numero di elementi, in presenza della lastra illuminata mentre il polo negativo della pila era in comunicazione col suolo. Il potenziale po-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di fisica della R. Università di Parma.

sitivo, che assumeva la lastra illuminata, dipendeva dal numero degli elementi della pila e dalla distanza del conduttore dalla lastra. Del resto tutte le varie manifestazioni delle correnti foto-elettriche si riducono, in ultima analisi, al medesimo principio.

Ora M.^{me} Baudeuf trovò che la lastra illuminata poteva caricarsi ad un potenziale anche superiore ai 1000 volta, creando un campo assai intenso, ed accenna ad una esperienza fatta collocando in presenza della lastra illuminata e a 5 o 4 metri di distanza un'altra lastra metallica isolata e comunicante con il polo positivo di una piccola macchina elettrostatica: ma non dà in proposito alcun dettaglio.

Non mi consta che questo metodo sia stato in seguito usato negli studi ulteriori fatti sul fenomeno Hallwaes-Righi, non ostante gli indiscutibili vantaggi che avrebbe dovuto presentare, potendosi notevolmente amplificare l'effetto medesimo.

In recenti esperienze, che sono in corso di pubblicazione nel *Nuovo Cimento*, ho avuto occasione di adoperare una disposizione che mi ha dato ottimi risultati per lo studio in genere di tutti quei fenomeni dove vi sia ionizzazione e in particolar modo nella ionizzazione prodotta dalle comuni sostanze radioattive: ho pensato quindi di applicarla a questo caso degli effetti foto-elettrici prodotti dalle radiazioni ultra-violette.

La disposizione sperimentale, molto semplice, è la seguente:

Una lastra circolare di zinco, disposta verticalmente, di 20 cm. di diametro, accuratamente isolata, è posta in comunicazione con l'ago di un elettrometro a quadranti: il sistema, così formato, può con uno dei soliti interruttori mettersi in comunicazione col suolo.

Più in basso e davanti alla lastra di zinco, ho collocato orizzontalmente una lastra di ebanite posta sopra un disco metallico comunicante col suolo: la lastra di ebanite e l'armatura metallica sottostante costituivano così una specie di elettroforo.

Strofinata la faccia superiore dell'ebanite con lana, in modo da avere una intensa elettrizzazione, è chiaro che sul sistema, lastra di zinco-ago dell'elettrometro, dovevano manifestarsi gli ordinari fenomeni di influenza: e poichè il sistema era comunicante col suolo, rimaneva la sola carica di nome contrario sulla lastra di zinco: nel caso presente, essendo l'ebanite carica negativamente, sulla lastra di zinco nella parte prospiciente l'ebanite si doveva avere carica positiva. Dopo pochi minuti, appena, cioè, finito il processo di penetrazione delle cariche nell'ebanite e raggiunto lo stato di equilibrio, isolando il sistema lastra di zinco-elettrometro, l'ago dell'elettrometro restava rigorosamente immobile.

Le deviazioni dell'ago erano osservate dallo spostamento di una immagine luminosa sopra una scala a 6 m. di distanza, che aveva le divisioni di 10 cm., e larga 6 m.: lo zero si trovava nel mezzo.

Facendo investire la sola lastra di zinco dalle radiazioni emesse da un arco voltaico di una lampada Zeiss, posto a circa 3 m. di distanza ed alimentato da soli 5 ampères, l'ago dell'elettrometro rimaneva ancora immobile: la qual cosa era del tutto prevedibile, in quanto la lastra di zinco, elettrizzata positivamente, doveva, con maggior ragione di quanto sopra si disse, impedire l'esodo dei ioni negativi formati per l'azione dei raggi ultra-violetti. Le linee di forza del campo andavano, infatti, in questo caso, dalla lastra di zinco all'ebanite; e i ioni negativi, dovendo muoversi in direzione contraria al campo, venivano a riportarsi sulla lastra di zinco.

Il contrario avrebbe invece dovuto ottenersi invertendo il campo, e, per ottenere questa inversione, bastava capovolgere la lastra di ebanite: infatti, come è noto, la faccia dell'ebanite aderente all'armatura si carica positivamente. Capovolta dunque la lastra di ebanite, la lastra di zinco si doveva per influenza caricare negativamente, le linee di forza dovevano per ciò andare dalla lastra di ebanite allo zinco, e i ioni negativi, prodotti dagli elettroni emessi sotto l'azione dei raggi ultra-violetti, avrebbero dovuto precipitarsi verso la lastra d'ebanite, consentendo così che nuovi elettroni potessero venire emessi dalla lastra metallica.

L'esperienza ha confermato le previsioni in modo superiore ad ogni mia aspettativa: appena la lastra di zinco fu investita dalle radiazioni ultraviolette, l'ago dell'elettrometro fu spinto con grande velocità fuori della scala, accusando carica positiva.

Alimentando l'arco con 18 ampères, il fenomeno diventa ancora più vistoso.

Analogo effetto ottenni con un disco di rame: anche col ferro, che si suol mettere tra i metalli debolmente foto-elettrici, in pochi secondi l'ago uscì dalla scala; e così il fenomeno si presenta con notevole sicurezza anche con quei corpi che prima lasciavano incerti sulla loro sensibilità agli effetti foto-elettrici.

La sensibilità dell'elettrometro era di circa 1 volta per ogni divisione.

L'esperienza riesce anche con un ordinario elettroscopio a foglie d'oro o di alluminio: posto esso in comunicazione con la lastra di zinco, le foglie dell'elettroscopio divergono a vista d'occhio, e in pochi secondi acquistano la massima divergenza.

Naturalmente, intercettando le radiazioni, il fenomeno immediatamente si arresta: è inutile dire che avevo preso tutte le precauzioni, affinché tutto il resto dell'apparecchio, esclusa la faccia anteriore dello zinco, fosse protetto dalle azioni delle radiazioni.

Il modo come il fenomeno si presenta e la semplicità dei mezzi richiesti rendono la disposizione molto efficace per dimostrazioni didattiche: ma la notevole amplificazione del fenomeno, così ottenuto, mi sembra che possa esser molto vantaggiosamente applicata anche a misure molto delicate; e spero tra breve di pubblicare i risultati di alcune ricerche, delle quali mi sto occupando.