LA VARIAZIONE DI RESISTENZA DEL SELENIO APPLICATA ALLA RICERCA DEI RAGGI N.

Dott. F. BONOLA e G. CAVINA.

Sommario — Ricerche intorno alla sensibilità della cellula adoprata, per la luce bianca e per i raggi visibili dello spettro — Variazioni di resistenza ottenute col solfuro di calcio variamente fosforescente ed applicazione di queste esperienze alla ricerca dei raggi N.

L'esperienze furono così disposte: una cellula a Selenio tenero, tipo Ruhmer, della resistenza di 120,000 Ohm fu in-

serita in un circuito di forza elettromotrice variabile dai 25 ai 150 Volt, con un galvanometro Hartman e Braun a specchio.

Posto il galvanometro a zero, avvicinammo a 15 centimetri dalla cellula una Standard sperm candle (la cui intensità luminosa è di 1,1 unità Hefner). Aperta la cellula il galvanometro deviò istantaneamente fino a 60° per rimanere fermo durante tutto il tempo dell'esposizione della cellula alla luce,

Diagram. N° 2

cioè per 30". Chiusa la cellula il galvanometro discese istantaneamente a 30° e tornò a 0 solo dopo 6'.

Ripetemmo il giorno dopo la stessa esperienza cercando di mantenerci nelle medesime condizioni e, come speravamo, avemmo gli identici risultati.

Il diagramma N. 1 indica il corso ed i risultati di queste ricerche.

Nel ricercare poi la sensibilità della cellula alle diverse colorazioni dello spettro, trovammo, conformemente alle esperienze di Adams e Minchin, una conducibilità massima per le radiazioni gialle. Nel diagramma N. 2 non descriviamo tutte le esperienze eseguite con i diversi raggi visibili dello spettro, ma solo i risultati ottenuti per i raggi gialli e rossi che secondo il Siemens, sarebbero i più attivi pel Selenio.

Abbiamo quindi cercato se la resistenza della cellula veniva modificata dalla fosforescenza del CaS e se al variare di questa fosforescenza corrispondesse una variazione della resistenza del Selenio.

All'uopo abbiamo preparato del CaS diversamente fosforescente calcinandolo più o meno e, fattane una emulsione nel collodio, ne abbiamo spalmato vari cartoncini neri. Conservando poi la stessa disposizione delle esperienze precedenti, abbiamo accostato alla cellula, alla distanza di 10 cm., uno schermo di CaS di 4 cm²., ottenendo una rapida deviazione del galvanometro fino a 6°. Chiusa la cellula il galvanometro è tornato a 0 in 10". Col medesimo schermo alla distanza di 5 cm., abbiamo avuto una deviazione di 10° con successivo ritorno a 0 in 27". In entrambe queste esperienze la cellula è stata esposta allo schermo fosforescente per 30".

Abbiamo poi racchiuso un piccolo schermo di 2 cm. di diametro in un tubo di piombo lungo 3 cm. e ad esso abbiamo esposta la cellula per due minuti ottenendo una deviazione un po' lenta fino a 16°. Chiusa la cellula l'ago è tornato a 0 in 1'10".

In altra esperienza, con lo stesso dispositivo dell'ultima accennata, avvicinammo alla cellula uno schermo che doveva avere una fosforescenza d'intensità maggiore di quello in essa esperienza adoperato, perchè maggiormente calcinato; ed in questo caso ottenemmo con una esposizione di 10 una deviazione del galvanometro fino a 19° sebbene il nostro occhio non per-

cepisce differenza alcuna fra l'intensità luminosa di questo schermo e di quello adoprato nell'esperienza precedente. Chiusa la cellula il galvanometro tornò a 0° gradualmente in $40''$, (vedi diagramma N. 3).

Per assicurarci sempre più della sensibilità della nostra cellula alle variazioni d'intensità della fosforescenza dello schermo, adoprammo schermi spalmati di ZnS ed ottenemmo sempre risultati soddisfacenti.

Diagram. N° 3.

Si sa che fra i tanti metodi usati dal Blondlot per la ricerca dei raggi N (es: variazione di luminosità della scintilla elettrica, aumento di luminosità di una piccola fiamma ecc.) il migliore, il più comodo ed il più esatto, è quello basato su la variazione d'intensità della fosforescenza del CaS. Infatti si sa che sebbene i raggi N siano incapaci di eccitare la fosforescenza in quei corpi suscettibili d'acquistarla per azione della luce ad es. nel CaS, pure hanno la proprietà di aumentarla sensibilmente quando questi corpi, già resi fosforescenti, vengano avvicinati ad una loro sorgente. Questa azione eser-

citata dai raggi N su le sostanze fosforescenti è la meno difficile ad essere osservata.

Blondlot stesso però riconobbe che non era cosa facile distinguere esattamente se uno schermo di una certa superficie, spalmato totalmente di CaS, aumentasse la luminosità della propria fosforescenza; e ciò per la difficoltà di comparare fra loro, col solo sussidio dell'occhio, per quanto esercitato, intensità luminosa di minima differenza. E perciò consigliò l'impiego di schermi formati da fogli carta di nera su i quali il solfuro era disposto in maniera da stabilire una linea di macchie circolari aventi ciascuna 6 mm. di diametro e distanti fra loro 2 mm.

Un altro sistema per osservare i raggi N consiste nel praticare una fessura di un millimetro di larghezza e di un centimetro di lunghezza in un cartoncino e riempirla di CaS.

In tutti questi casi la sorgente dei raggi N viene avvicinata dietro lo schermo mentre l'operatore apprezza, purché molto esercitato, le variazioni di luminosità delle superficie fosforescenti.

Ora si comprende come tutti questi sistemi affidati soltanto ad un apprezzamento subbietivo dello sperimentatore non potessero dare che prove assai dubbie sull'esistenza di questi raggi. Ciò comprese il Blondlot stesso e propose di usare in queste ricerche un metodo fotografico.

Ecco in che consisteva: Sapendosi che i raggi N da sé soli non impressionano la lastra fotografica, il Blondlot si servì come sorgente luminosa capace di impressionare la lastra, di una piccola scintilla elettrica che sottopose ad una sorgente di raggi N. Con questo dispositivo ottenne prove in cui l'immagine della scintilla quando sottoposta ai raggi N, sembrava più marcata.

A nessuno sfugge però come anche in queste ricerche troppe fossero le cause perturbatrici alle quali si potessero addebitare la differenza d'intensità dell'immagine fotografata. L'esperienza in ogni modo sarebbe stata decisiva se i risultati ne fossero stati costanti; ma ciò purtroppo non fu.

Ed ora, prima di citare le esperienze da noi fatte su i raggi N, dovremmo parlare delle obiezioni mosse al Blondlot

da Wood, Meslin, Rothé, Raveau ecc. ecc. circa l'esistenza delle radiazioni da lui scoperte. Ognuno sa però come tutte queste obiezioni avessero lo stesso peccato d'origine delle asserzioni del Blondlot, e cioè come tutte fossero basate su le impressioni subbiettive dello sperimentatore. Non crediamo quindi sia necessario intrattenere il lettore sopra di esse; ma passiamo senz'altro all'ultima parte del nostro lavoro.

Lo scopo principale delle nostre esperienze, lo ripetiamo ancora, essendo quello di adoperare come reattivo per i raggi N, le variazioni di conducibilità del Se, in dipendenza delle variazioni di luminosità del CaS, ci servimmo per le ricerche dello stesso dispositivo usato per ricercare la sensibilità della cellula alla fosforescenza del CaS. Avendo però adoprato per tutte le esperienze citate una cellula a Selenio del tipo Ruhmer, ed essendo queste cellule, come si sa, racchiuse in una bobina di vetro entro cui è stato fatto il vuoto, servendoci di essa per le esperienze su i raggi N, incontravamo due discrete difficoltà, e cioè: 1) avendo il vetro, secondo Blondlot, la proprietà di assorbire i raggi N, e di metterli poscia in tempo più o meno lungo, correvamo il rischio di non osservare variazioni di conducibilità del Selenio durante l'esposizione di questo alla sorgente dei raggi N; 2) avendo il vetro dei recipienti entro cui è stato fatto il vuoto, la proprietà, sempre secondo Blondlot, di emettere raggi N, ed avendo questi raggi il potere di diminuire la fosforescenza del CaS, ci mettevamo nella possibilità di neutralizzare l'effetto dei raggi N, su lo schermo. Per ovviare a queste due cause d'errore, ci munimmo di una cellula pure di Selenio tenero; ma del tipo Max Kohl di Chemnitz, in cui il Selenio è separato dalla sorgente luminosa solo da una sottile lamina di mica, sostanza perfettamente trasparente ai raggi N, secondo Blondlot; e pensammo di controllare con essa le esperienze fatte con la cellula tipo Max Kohl.

Cominciamo dalle esperienze fatte con la Ruhmer.

Col dispositivo già più volte citato, inserimmo in fondo al solito tubetto di piombo, uno schermo di CaS. La fosforescenza era assai luminosa ed il galvanometro in 3" deviò fino a 18°. Tenemmo il Selenio esposto a questo schermo per 10"

e per tutto questo tempo il galvanometro restò fermo. Chiusa la cella il galvanometro tornò a 0 in 5".

Questa esperienza era diretta a vedere se il grado di fosforescenza avesse una certa stabilità e ciò per essere ben sicuri che se si fossero notate oscillazioni galvanometriche da 17°,5 a 18°,5 in quel tempuscolo, queste si sarebbero dovute attribuire a cause estrinseche allo schermo. Esponemmo poi ancora lo schermo alla luce solare e l'avvicinammo al Selenio varie volte fino ad ottenere variazioni galvanometriche sensibilmente vicine a 18°, ed ottenuto finalmente il grado di fosforescenza voluto, avvicinammo allo schermo le varie sorgenti indicate dal Blondlot, come le più ricche produttrici di raggi N. E così in diverse esperienze appena fermo l'ago del galvanometro, avvicinammo a 12 cm. dietro lo schermo un becco Auer acceso, una lamina d'argento scaldata al rosso pallido, e a 2 cm. una lima d'acciaio. Tenemmo queste sostanze dietro lo schermo molto tempo e ripetemmo molte volte queste ricerche; ma il loro esito fu costantemente identico. Dobbiamo notare a questo punto che al fine di impedire che il calore sviluppato dal becco Auer e dalla lamina d'argento arroventata, influisse su la fosforescenza del CaS, ponemmo fra queste sorgenti N e lo schermo, addossate a quest'ultimo, tre sottili lamine di mica sovrapposte. Ebbene in tutte queste ricerche dovemmo constatare la immobilità assoluta dell'ago del galvanometro per tutta la durata dell'esposizione dello schermo alla presunta sorgente di raggi N. Due volte lasciammo la lima d'acciaio per ben 12" a contatto dello schermo di CaS; ma tutte e due le volte dopo un certo tempo dall'esposizione del Selenio alla fosforescenza (la prima dopo 14 ; la seconda dopo 13") la lancetta del galvanometro cominciò a retrocedere per continuare a discendere sempre sebbene lentissimamente, fatto questo dovuto certamente e come constatammo, alla diminuzione della fosforescenza del CaS.

Ricordandoci poi che il Charpentier aveva trovato che pure il corpo umano emetteva e in gran copia raggi N, e che la loro emissione era favorita dai movimenti muscolari, avvicinammo allo stesso schermo e nelle stesse condizioni il dorso della mano una volta e l'eminenza tenere un'altra.

Ciascuna esposizione durò due minuti e durante questo tempo eseguimmo vari movimenti; ma il galvanometro non segnò deviazione maggiore.

Lo sciatico d'una rana, posto allo scoperto, ed eccitato a più riprese, non fece oscillare menomamente l'ago del galvanometro dai $18^{\circ},5$ per tutto il tempo della sua esposizione allo schermo di CaS, e cioè per $10''$. La rana che serviva a questa esperienza era fermata sopra una delle solite tavolette.

Abbiamo poi ripetute tutte le esperienze citate a proposito dei raggi N, con una cellula Max Kohl della resistenza di 75,000 Ohms e per non tediare il lettore, ci limiteremo a dir come i risultati fossero identici a quelli ottenuti con la Ruhmer tenuto conto s'intende, dell'assai minore sensibilità della cellula di Max Kohl e quindi dei minori valori galvanometrici ottenuti in ogni singolo caso.

Che concludere da queste esperienze?

A noi sembra poter asserire che se i raggi N, esistono: 1) non hanno alcuna influenza specifica su la conducibilità elettrica del Selenio; 2) non determinano nella fosforescenza del CaS variazioni di luminosità apprezzabili da un occhio normale. A proposito di quest'ultima asserzione ci riferiamo al diagramma N. 3 in cui il comportamento del galvanometro descritto dalla linea C è ben diverso da quello registrato dalle linee B e D quantunque i nostri occhi non avessero percepito variazioni d'intensità fra i due schermi che servirono alle due esperienze e le condizioni d'ambiente fossero sensibilmente le stesse.

Bologna, Aprile 1908.