RICERCHE DI RADIOATTIVITÀ,
di C. BONACINI ¹⁾.

1. — È noto che la *gradazione* o *curva di annerimento* di una lastra fotografica, oltre che dalla natura di questa, dalla natura e dalla durata dello sviluppo e dalla sua temperatura, dipende anche dalla lunghezza d'onda delle radiazioni agenti.

Io ho pensato che sarebbe interessante confrontare le gradazioni di una stessa lastra per la luce e per le radiazioni invisibili emesse dai corpi radioattivi (e che per brevità potremo chiamare complessivamente raggi R); potendosi forse ricavare di qui un elemento caratteristico di queste, ed anche illustrare per altra via i rapporti che esse abbiano colla luce. Tanto più se si determinassero separatamente le gradazioni proprie dei 3 gruppi α , β , γ di raggi R, e si confrontassero con quelle caratteristiche delle radiazioni credute analoghe, e che si sanno produrre con scariche elettriche nei tubi a vuoto,

magnetico foggiato a forma di anello — essi non ottennero che una piccolissima variazione nella deviazione dovuta all'isteresi normale, e precisamente una diminuzione nella deviazione stessa. Negli esperimenti successivi, invece, che sono i più importanti — in cui le oscillazioni elettriche venivano fatte passare attraverso lo stesso materiale magnetico, che veniva per conseguenza costituito da una spirale di filo di ferro o di acciaio convenientemente isolato — essi ottennero una ben più notevole variazione nella deviazione dovuta all'isteresi normale, e, ciò che è più notevole e che concorda coi risultati delle mie ricerche, un aumento nella deviazione stessa. E poi da notarsi che la migliore velocità di rotazione del magnete fu quella corrispondente a circa 5 ad 8 rivoluzioni al 1".

A questo proposito mi piace porre tosto in rilievo che nelle mie esperienze le oscillazioni vennero sempre condotte attraverso una spirale circondante il disco di materiale magnetico sospeso nel campo Ferraris, e che sempre ottenni — con la disposizione dell'apparecchio descritta nella presente Nota — non soltanto una notevolissima sensibilità dell'apparecchio stesso all'azione delle onde hertziane, ma, ciò che è più importante, un aumento nella deviazione dell'equipaggio mobile: il che equivale a dire un aumento di isteresi nei materiali magnetici sperimentati.

Ponendo mente ai risultati di queste mie ricerche ed al modo in cui vennero condotte le relative esperienze, la spiegazione del fenomeno di aumento di isteresi data da Ewing e Walter nella loro Memoria non è quindi più sufficiente. E però acquista anche maggiore interesse una continuazione di questi studi sperimentali, onde giungere a dare dei loro notevoli e caratteristici risultati una esauriente scientifica spiegazione.

1) Sunto della Nota pubblicata nelle Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena, Serie 3., Vol. 5, Adunanza 28 Febbraio 1904.

cioè rispettivamente dei raggi-canali, dei raggi catodici e dei raggi X.

Ho iniziato una ricerca in questo senso nel Dicembre 1903, approfittando di un modesto campione di materia radioattiva; ma, causa difficoltà sperimentali a cui non ho potuto porre rimedio, non sono riuscito a condurla a termine. Ciò nonostante credo utile esporre qui alcune considerazioni in proposito, mentre riferisco sui risultati di altre ricerche, a cui sono stato portato nel corso dei miei tentativi, e che riguardano la trasformazione che subiscono i raggi R. nell'incontro dei corpi.

2. — Il campione di materia radioattiva con cui ho potuto sperimentare fu acquistato presso il D. Richard Sthamer di Hamburg. È venduto come cloruro di bario e di radio. Si presenta come una polvere a grana grossa e irregolare, contenuta in un tubetto di vetro chiuso alla lampada, occupando un volume di circa 0,8 cc. Appare discretamente luminoso nell'oscurità, e di un colore bleu-verde chiaro: la sua radiazione produce sensibili effetti fluorogenici e fotografici. Una lastra rapida ordinaria, avvolta in carta nera, posta a 10 cm. di distanza dal tubetto, resta vigorosamente impressionata in circa 12 ore. Coll'azione di un intenso campo magnetico ho assodato l'esistenza nel fascio emesso di raggi deviabili e non.

Nella ricerca comparativa delle due gradazioni per la luce e per i raggi R con un qualsiasi metodo, occorrendo mantenersi nei due casi il più che sia possibile in identiche circostanze, mi parve intanto conveniente approfittare del fatto che la materia radio-attiva è anche luminosa, e far servire questa anche come sorgente di luce. Per questo però era necessario stabilire se erano uguali le configurazioni, dirò così, delle due sorgenti irradianti.

Quanto alla luce, l'emissione è solo superficiale, ma non omogenea nell'estensione della superficie, bensì a chiazze più lucenti separate da zone più scure (come lo dimostra l'osservazione del tubetto al buio, le fotografie di esso ottenute colla camera oscura ordinaria ed anche su pellicole poste a contatto del tubetto). Pel raggiamento R può pure ritenersi superficiale;

dappoichè non ho trovato differenza nell'effetto fotografico, quando alla superficie radiante corrispondano spessori varianti da mm. 1,3 a cm. 1,8. Ma l'emissione sembra invece accadere in modo diffuso e omogeneo; come indicherebbero le fotografie prese su pellicole (coperte da carta nera) poste a contatto del tubetto, ed anche immerse addirittura nella materia radioattiva. Era ciò da attribuirsi ad un'azione secondaria del vetro o della carta nera proteggente la pellicola? Comunque, non era assicurata l'identità di configurazione delle due sorgenti irradianti.

Ciò costituisce una difficoltà assai più grave di quel che a prima vista può apparire. Difatti, quando si passi a stabilire un qualunque dispositivo per arrivare alla determinazione sperimentale delle due scale di gradazione desiderate, ci si persuade che quelli comunemente usati nella sensitometria relativa alla luce (in cui si fa uso di dischi rotanti fenestrati, di diaframmi, di filtri degradanti ecc.) non sono applicabili nel caso delle radiazioni R; prima di tutto in causa della grande penetrazione di queste, che toglie la possibilità di considerare come *opache* le parti dell'apparecchio che tali debbono essere pei raggi studiati, e inoltre per le diffusioni (e magari trasformazioni) che i raggi R subiscono nell'incontro coi corpi, e dalle quali non si saprebbe come difendersi. Cosicchè, per via di esclusione, par possibile tentare la nostra ricerca soltanto con un metodo in cui, tolti tutti gli intermediari, non siano in presenza che la sorgente raggiante e la lastra sensibile: nel qual caso la scala delle intensità occorrente per la determinazione, potrà ottenersi colla variata distanza della lastra alla sorgente.

Ciò posto, è intanto manifesta la necessità di avere due sorgenti assolutamente gemelle per configurazione. Ma, di più, la convenienza che queste siano puntiformi o press'a poco.

Non potendo disporre di una preparazione radifera concentrata, ho dovuto per ora rinunciare alla ricerca. Ho voluto però tentare un'esperienza comparativa servendomi del mio preparato radioattivo; e da essa parmi già di poter affermare che fra le due gradazioni in discorso esiste una reale differenza.

3. — Le difficoltà incontrate nell'esecuzione del mio progetto essendo soprattutto legate alla inevitabile alterazione del fascio R nel suo incontro coi corpi, mi è venuto spontanea qualche ricerca a questo proposito.

Che l'irraggiamento dei corpi radioattivi subisca da parte della materia che incontra, oltre che un assorbimento, anche una trasformazione più o meno profonda, era da prevedersi, per quel che si conosce sul conto dei raggi catodici e dei raggi X. Ma questa parte non è stata finora molto studiata; ed i pochi risultati al riguardo avuti dalla Sig.^a Curie, dal Becquerel, dal Villard, e da alcuni altri, non appaiono in accordo fra loro. Il che non può far meraviglia, data la complessità dell'irraggiamento dei corpi radioattivi, la inevitabile eterogeneità delle sorgenti impiegate nelle diverse esperienze, e infine la incomparabilità di risultati avuti con diversi metodi di segnalazione di raggi R, in particolare col fotografico e coll'elettrico. Ciò posto, può apparire non inutile anche un contributo modesto.

Dal modo con cui sono stato condotto a queste mie esperienze deve apparire naturale che io mi sia attenuto al metodo fotografico. Le mie conclusioni debbono appunto intendersi come relative a questo genere di azioni dei raggi R.

Il dispositivo a cui ho ricorso, è quello stesso che il Röntgen preconizzò per dimostrare la riflessione dei raggi da lui scoperti. Il corpo di cui si vuole studiare la diffusione si dispone dietro uno strato sensibile, in suo contatto diretto, mentre questo è esposto alla radiazione attiva. I raggi diffusi si dimostrano, dopo sviluppo, con un rinforzo sull'opacità generale del fondo nella regione di contatto

Benchè io e il Prof. Malagoli, nelle nostre ricerche sulla diffusione dei raggi Röntgen ¹⁾, abbiamo dimostrato la convenienza di seguire un altro metodo più sicuro di questo, pure io non ho potuto abbandonarlo; sia per evitare pose eccessivamente lunghe, sia per l'imperfetta opacità di tutti i corpi ai raggi R, sia infine perchè esso si prestava meglio a fare esperienze comparative con altre radiazioni. E del resto io non

1) Cfr. Rend. Accad. Lincei, 1898.

avevo la pretesa di raccogliere dati esatti, dal punto di vista quantitativo.

Ed ecco alcuni fatti che mi pare di aver stabilito con sicurezza :

1° Tutti i corpi sperimentati, colpiti dai raggi R, diventano alla lor volta, più o meno, agentj sullo strato fotografico; cioè si possono considerare come diffusori. L'effetto mi si è dimostrato massimo col piombo, col platino e consostanze fluorescenti pei raggi R (coperte da carta nera per evitare l'azione della luce) es.: platinocianuro di bario, o fluoruro di uranio e ammonio. Convieni usare strati di un certo spessore.

2° *Caeteris paribus*, il rinforzo del fondo provocato dai diffusori, è maggiore coi raggi R, che coi raggi X; siano questi generati da un *focus* tenero, o da uno duro. Sicchè l'azione grafica dei raggi diffusi sembra riferibile soprattutto ai raggi deviabili (β) del fascio R. Ciò è confermato dal fatto che attraverso ad un grosso strato metallico, che elimini in gran parte i raggi β , il rinforzo si ha più debole (a parità di opacità del fondo) e con contorni più netti.

3° Il fascio diffuso è anche trasformato; difatti ne è diminuito manifestamente il potere penetrativo. Il piombo ad es.: benchè rinforzi anche se tenuto a qualche distanza dallo strato sensibile, rinforza assai meno se coperto da uno strato di carta.

4° I raggi R subiscono trasformazione anche se *trasmessi* dai corpi. Difatti il valore relativo del rinforzo dato da due diffusori diversi, posti dietro lo strato sensibile, si mostra dipendente dalla natura dei corpi attraversati da raggi R prima di arrivare allo strato stesso.

4. — Da quanto si è detto, è facile ricavare un metodo per rinforzare, quando occorra, le impressioni fotografiche avute coi raggi R; cioè si può applicare quanto io e il Prof. Malagoli consigliamo già nelle esperienze di radiografia ¹⁾. E anche qui, un riflettore di piombo tenuto a contatto diretto dello strato, dietro di questo, durante l'azione dei raggi R, oltre che servire da rinforzatore, servirà pure da riparo alle diffusioni estranee dei corpi retrostanti allo strato stesso.

1) Cfr. Rend. Accad. Lincei, 26 Aprile 1896.

È a notare però che facendo uso di tale rinforzatore non si ha un'immagine uguale a quella che si avrebbe senza di esso, ma con una durata maggiore di esposizione; chè i rapporti di gradazione (anche astrazione fatta dalle diffusioni estranee) vengono manifestamente alterati.

SULLA CONDUTTIVITÀ DELL'ARIA ATMOSFERICA IN RECIPIENTI CHIUSI.

Nota di A. POCHETTINO e A. SELLA ¹⁾.

La dispersione dell'elettricità per l'aria atmosferica è stata già da lungo tempo oggetto di studio — citiamo qui solo le ricerche di Coulomb, Matteucci, Riess, Warburg, Giese, Naccari, Linss — ma è entrata recentemente, soprattutto per opera di Elster e Geitel, in una nuova fase acquistando una importanza molto maggiore dopo che si è riconosciuto che essa rientra in un grosso capitolo della fisica moderna, la radioattività. Noi non intendiamo di occuparci della questione della dispersione nell'aria libera, dal punto di vista della fisica terrestre, e perciò ci riferiremo alle ricerche che avevano in vista soprattutto il legame fra la dispersione ed i fattori meteorologici o la configurazione del suolo, solo in quanto toccano il nostro argomento, che è quello della conduttività dell'aria atmosferica in recipienti chiusi.

Dopo che le ricerche di Elster e Geitel avevano dimostrato che la conduttività dell'aria è dovuta alla presenza di ioni, Geitel intraprese uno studio ²⁾ sulla dispersione nell'aria limitata da una campana di vetro del volume di circa 31800 cc. poggiata sopra un disco di ferro. Il risultato fu che la conduttività dell'aria rinchiusa andò, dopo riempita la campana di aria fresca, lentamente crescendo sino a raggiungere dopo pochi giorni, un valore ben cinque volte maggiore dell'iniziale e rimanendo poi stazionaria. Geitel attribuì questo au-

1) Rend. della R. Accad. dei Lincei, Vol. 13, 1° sem., 1904.

2) Ueber die Elektrizitätszerstreuung in abgeschlossenen Luftmengen (Physical Zeit. 2°, 1901, p. 116.