

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

onde viene:

$$r = n - \pi + p_a + 1 - i + \delta,$$

la quale, confrontata colla (2), porge

$$s = \delta \text{ (1).}$$

Osservazione. Il teorema dimostrato era noto pel sistema $|C|$ delle sezioni piane di una rigata. In tal caso $|C'|$ non esiste, e la sovrabbondanza di $|C|$ risulta uguale all'indice di specialità della serie segata da $|C|$ su $2C$ (Segre).

Fisica. — *L'emissione luminosa nei vari azimut da parte d'un vapore incandescente in un campo magnetico.* — Nota di O. M. CORBINO, presentata dal Socio M. CANTONE.

Ammettendo che la ripartizione delle intensità luminose tra le componenti del *doublet* e del *triplet* di Zeeman sia quella che da tutti si ritiene conforme all'esperienza, ebbi a dimostrare in un precedente lavoro (2) che lo scambio d'energia tra due sorgenti identiche S_1 e S_2 , situate in campi magnetici ortogonali, è disuguale; e che perciò, per radiazioni di temperatura, il secondo principio sarebbe in difetto.

Avevo inoltre esaminato come dovrebbero modificarsi le ipotesi sulle intensità delle componenti per eludere la contraddizione. E ne avevo concluso che:

a) o dev'essere l'emissione totale nel senso delle linee di forza minore di quella nel senso normale,

b) ovvero la ripartizione tra le componenti del *triplet* dev'essere diversa da quella comunemente ammessa; così, se le emissioni complessive in ciascuno dei due azimut sono eguali, dovrebbe essere nulla la componente centrale.

E poichè da prove dirette, eseguite con mezzi insufficienti nell'Istituto Fisico di Messina, non mi risultò la disuguaglianza delle emissioni totali, e d'altra parte la componente centrale certamente non è nulla, ne dedussi che era impossibile ristabilire l'impero del secondo principio, ed emisi perciò l'idea che le radiazioni monocromatiche presentanti il fenomeno Zeeman non possono essere di temperatura.

Il sig. Laue ha pubblicato in proposito una interessante Nota (3), che

(1) Si noti che questa costituisce una nuova dimostrazione del teorema di Riemann-Roch sulle superficie, dedotta dal teorema concernente la completezza della serie caratteristica di un sistema continuo completo.

(2) O. M. Corbino, Rend. Linc., t. XVII, pag. 593; 1908.

(3) M. Laue, Physik. Zeitschr., t. IX, p. 617; 1908.

contiene alcune obiezioni al mio lavoro; in essa egli conferma il risultato immediato della mia discussione, pur non consentendo nelle mie conclusioni finali.

Dette K_{1d} e K_{2d} le intensità delle componenti del *doublet*, e K_{1t} , K_t , K_{2t} , quelle delle componenti del *triplet*, e lasciandole indeterminate, egli ripete il mio ragionamento e trova che, per esser rispettato il secondo principio, dev'essere

$$(1) \quad K_{1d} + K_{2d} = K_{1t} + K_{2t}.$$

È chiaro che questa condizione comprende insieme le condizioni *a*) e *b*) che io avevo ritenuto non conformi all'esperienza. Il sig. Laue crede invece che la condizione (1) si verifichi in realtà, deducendolo, per una sorgente di spessore sufficiente, dalle teorie dello irraggiamento, per le quali dev'essere

$$K_{1d} = K_{2d} = K_{1t} = K_t = K_{2t}$$

Noi possiamo prevedere *quantitativamente*, per mezzo di queste eguaglianze, l'entità dei fenomeni *a*) e *b*), la cui esistenza è richiesta perchè sia valido il 2° principio. Esse ci dicono invero che la luce emessa nel senso normale alle linee di forza dev'essere $\frac{3}{2}$ di quella emessa nel senso longitudinale; e che le tre componenti del *triplet* debbono avere eguale intensità, o, ciò che è lo stesso, che la luce emessa nel senso trasversale al campo deve presentare una polarizzazione parziale in misura di $\frac{1}{3}$.

Ora, il primo fenomeno non è stato ancora osservato; quanto al secondo, ricorderò che le osservazioni di Egoroff e Georgiewski sono, qualitativamente, in quel senso. E ricorderò che il Lorentz ⁽¹⁾ ne diede una interpretazione che conduce appunto, per uno spessore sufficiente della fiamma, al risultato del Laue, poichè sotto un grande spessore l'assorbimento tende a divenire eguale per tutte le componenti del *doublet* e del *triplet*; e quindi, ammettendo la legge di Kirchoff, dovrà essere anche eguale l'emissione.

Ma è evidente che simili argomentazioni non possono sostituire l'esperienza, quando è in giuoco il secondo principio, poichè si fondano anch'esse più o meno esplicitamente sul principio medesimo.

Ho creduto quindi opportuno riprendere, coi mezzi dell'Istituto Fisico di Palermo, le prove da me fatte a Messina sull'esistenza del fenomeno *a*), che va considerato come il fenomeno di compenso richiesto dal 2° principio.

L'esperienza ha avuto questa volta un esito positivo, e il risultato è, in condizioni opportune, dell'ordine di grandezza ch'era da aspettarsi, data l'imperfezione con cui vengono realizzate le condizioni teoriche.

⁽¹⁾ H. A. Lorentz, Rapports près. au Congrès international de Physique, t. III, pagina 29; 1900.

È da notare, invero, che il Gouy ⁽¹⁾, studiando fotometricamente le fiamme colorate, non le trovò mai, per qualsiasi ricchezza di vapori metallici, perfettamente assorbenti; e che perciò una seconda fiamma, disposta dietro un'altra eguale, accresce l'emissione totale in misura variabile, ma che non scende al disotto del valore 1,4 anche con le fiamme di forte potere luminoso.

È facile d'altra parte riconoscere che per effetto del campo, e supposto che questo separi interamente le componenti di Zeeman, l'emissione avrà luogo come se si avessero due fiamme disposte l'una dietro l'altra, per la componente centrale del *triplet*, e una sola per le laterali; mentre nel senso longitudinale ciascuna delle componenti del *doublet* avrà l'intensità della centrale del *triplet*. Noi dovremo dunque aspettarci che le emissioni totali nel senso longitudinale e nel senso trasversale siano come i numeri 2,8 e 3,4 all'incirca, e che l'eccesso nella luce trasversale (21%) sia da attribuire alle vibrazioni normali al campo, cosicchè essa dovrà presentare una polarizzazione parziale in misura di 0,6 su 3,4, cioè del 17 per cento.

Questi valori dovranno considerarsi come valori limiti, poichè per una intensità luminosa molto piccola della fiamma essa è troppo poco assorbente, e il coefficiente K di Gouy si avvicina a 2; invece, se la fiamma è molto ricca in vapori, i fenomeni previsti si attenueranno per la insufficiente separazione delle componenti prodotta dal campo. Converrà perciò, che il campo abbia un'intensità elevata quanto più è possibile, e che la fiamma abbia un'intensità luminosa nè troppo grande nè troppo piccola.

Fu appunto per non esser riuscito a trovare le condizioni più favorevoli della fiamma, ma più specialmente per la piccola intensità del campo utilizzato nelle prime prove a Messina, che mi sfuggì il ricercato fenomeno.

Nelle nuove esperienze fu adoperata una elettrocalamita Weiss eccitata dalla corrente stradale attraverso a un reostato, in modo da ottenere la massima corrente per cui l'apparecchio è costruito. Tra i poli forati, distanti cm. 1,5, fu disposta una fiamma Bunsen colorata con vapori di sodio. Mi son servito d'un tubo d'amianto inumidito con acqua salata e circondante il becco Bunsen, ovvero di alquante perline di cloruro di sodio disposte in giro alla base della fiamma, in modo che questa presenti una colorazione piuttosto tenue e sensibilmente uniforme.

La luce emessa longitudinalmente, lungo il canale dell'elettrocalamita, traversava due nicol, di cui uno mobile su di un cerchio graduato, e cadeva infine sulla metà inferiore della fenditura, assai larga, d'uno spettroscopio.

La luce emessa nel senso normale alle linee di forza, traversava invece un diaframma circolare situato all'altezza del foro dell'elettrocalamita, e

(1) Gouy; *Annal. de Chimie et de Physique, serie 5^a, t. XVIII, p. 5; 1879.*

quindi, per mezzo d'una serie di prismi a riflessione totale, dopo aver traversato un nicol, cadeva sulla metà superiore della fenditura spettroscopica.

Si aveva così, nel campo di visione dello spettroscopio, l'immagine larga della fenditura spezzata in due parti, sovrapposte l'una sul prolungamento dell'altra. Le due metà della immagine potevano rendersi egualmente luminose variando l'angolo dei due nicol interposti sul fascio longitudinale.

Rese eguali le due metà della immagine ed eccitando il campo, si constatò nettamente, per condizioni opportune della fiamma, che la *metà illuminata dalla luce trasversale diveniva più brillante dell'altra*.

Questo però avveniva solo quando l'unico nicol interposto sul cammino della luce trasversale lasciava passare le vibrazioni verticali (cioè normali al campo); invece l'effetto era impercettibile quando il nicol veniva rotato di 90°. Questo prova, come avevamo previsto, che sotto l'azione del campo la luce trasversale è più intensa della longitudinale, e che l'eccesso è dovuto alle vibrazioni normali al campo. Potei anche accertare, com'era da aspettarsi, che il fenomeno acquista particolare evidenza quando la fiamma è tale da rendere nettamente visibile il fenomeno d'Egoroff e Georgiewski, di cui l'osservazione è ben facile con un polariscopio di Savart.

Variando l'angolo dei due nicol interposti sul cammino della luce longitudinale, si potevano, dopo la chiusura del campo, rendere nuovamente eguali le due metà dell'immagine spettroscopica. E la lettura sul cerchio graduato permetteva di calcolare la variazione d'intensità. Si ottenne così, in taluni casi extra-favorevoli, un'alterazione del 40% nell'intensità della luce trasversale vibrante in direzione normale al campo, rispetto alla luce longitudinale; il che importa un accrescimento del 20% sulla luce totale emessa nel piano equatoriale e coincide col valore sopra previsto in base alle ricerche del Gouy.

Concludendo possiamo dire che una sorgente in un campo magnetico emette luce più intensa nella direzione normale al campo, e che l'eccedenza spetta alle vibrazioni normali al campo, nella misura prevedibile, dando ragione del fenomeno Egoroff e Georgiewski. I due fenomeni sono appunto quelli da me ritenuti indispensabili per ristabilire l'impero del secondo principio.

E così l'applicazione di questo ha avuto il successo di condurre alla previsione di due fenomeni intimamente connessi, dei quali solo il secondo era noto.