ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ANNO CCCXIX.

1922

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXI.

1° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1922

Fisica. — *Sulla dispersione della luce nelle soluzioni fluorescenti.* Nota del dott. ANTONIO CARRELLI, presentata dal Socio M. CANTONE.

Mi sono posto il seguente problema: con sostanze fluorescenti che presentano un cospicuo assorbimento ed un'intensa fluorescenza, esistono due tipi distinti di vibratori e quindi due corrispondenti anomalie dell'indice di rifrazione, una relativa alla zona di emissione l'altra a quella di assorbimento?

La ricerca sperimentale con lo spettrometro dette un risultato negativo, in quanto che nello illuminare la soluzione, che riempiva il prisma cavo, non si notò alcun sensibile spostamento della riga di lunghezza d'onda 5893 Å centrata nel cannocchiale nella posizione della deviazione minima. Nè più fortunati furono i tentativi fatti con il refrattometro interferenziale di Jamin, quando, prodotte le frange monocromatiche relative a $\lambda = 5893$, veniva illuminata una delle due vaschette piene della soluzione in esame: adunque, per la luce impiegata, la presenza di oscillatori emittenti in una delle due vaschette, non produceva un'alterazione sensibile nel cammino ottico [1].

Si pensò, infine, di attuare un altro metodo sintetico, che desse rapidamente modo di analizzare il fenomeno in un esteso campo di frequenze e non più per una frequenza unica.

Si adoperò allo scopo il refrattometro di Jamin, analizzando spettroscopicamente le frange iridescenti ottenute con una sorgente molto intensa. Nelle due parti della vaschetta si pose acqua e soluzione acquosa fluorescente scegliendo quelle con grossa banda di emissione, onde si prestarono molto bene alcune sostanze del gruppo del trifenilmetano e precisamente le seguenti: *eosina, eritrosina, rodamina B, rodamina G 6, uranina.*

In queste soluzioni poste in uno dei due scompartimenti della vaschetta la fluorescenza veniva eccitata dallo stesso fascio luminoso che produceva le frange. Disposta in tal modo l'esperienza, si potè osservare che effettivamente esisteva l'effetto ricercato; le frange cioè apparivano distorte per la presenza dell'assorbimento con l'andamento caratteristico della dispersione anomala; ma *anche nella zona corrispondente alla emissione si notava una visibile anomalia*: le frange presentavano infatti un doppio flesso, però quello relativo alla emissione era molto meno marcato.

[1] Queste esperienze furono condotte con soluzioni di solfato di uranio.

Per procedere alle misure si usò il seguente metodo: si fissava mediante i due fili del reticolo del cannocchiale annesso allo spettroscopio la posizione intermedia di due frange nell'estremo rosso visibile e si notava la lunghezza d'onda relativa; si spostava quindi mediante vite micrometrica il cannocchiale riportando il reticolo nella stessa posizione, ma relativamente alla frangia successiva, notando ancora la corrispondente lunghezza d'onda. Così si procedeva per tutto lo spettro: riportando questi valori di λ in ascisse con valori delle ordinate corrispondenti crescenti come 1, 2, 3... si poteva ricostruire l'andamento della frangia da quello della curva così tracciata. I risultati sono riassunti nella fig. 1: le prime due curve si rife-

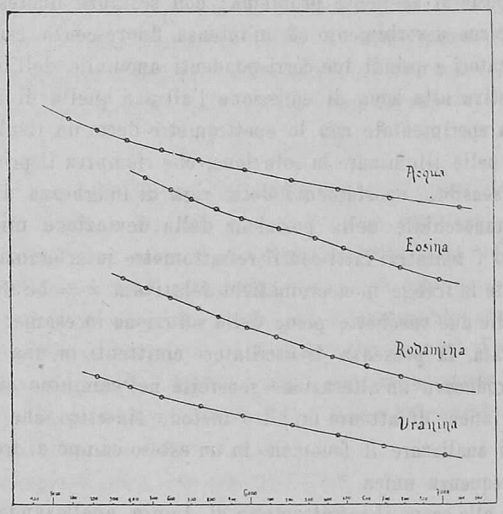

Fig. 1.

riscono all'eosina; e, come vedesi, si ha un andamento curvilineo prima della scomparsa delle frange, verso 5300, per l'azione assorbente. Con una soluzione meno concentrata (curva β) si è potuto seguire il fenomeno anche attraverso la zona assorbita, per potere così porre chiaramente in vista il doppio flesso.

Analizzando il fenomeno con soluzioni fluorescenti diverse, si è potuto sempre riscontrare la presenza di questo andamento anomalo nella zona corrispondente alla emissione, ma con modalità che variano da sostanza a sostanza, e ciò certamente in relazione alla diversa legge di distribuzione dell'energia delle radiazioni emesse per fluorescenza; in altri termini, in relazione al diverso spettro di fluorescenza.

Il comportamento dell'uranina è interessante poichè in essa la zona di emissione si trova più vicina alla zona di assorbimento che non per l'eosina, quindi l'effetto suddetto si può meglio apprezzare.

Nella rodamina B e nella rodamina G 6 il secondo flesso è esteso invece su più larga zona e verso le grandi lunghezze d'onda.

Anche nell'eritrosina l'effetto è nettamente apprezzabile. Le concentrazioni che ho adoperate, per trovarmi nelle condizioni più opportune, si mantengono sempre nello stesso ordine di grandezza (da circa 10^{-5} a 10^{-6}).

Infine per accertare in modo assoluto l'effetto ho pensato di studiare il fenomeno con una nuova disposizione sperimentale: le due vaschette erano riempite, non più una con soluzione e l'altra con acqua, ma entrambe con soluzione fluorescente; però uno dei due scompartimenti era protetto lateral-

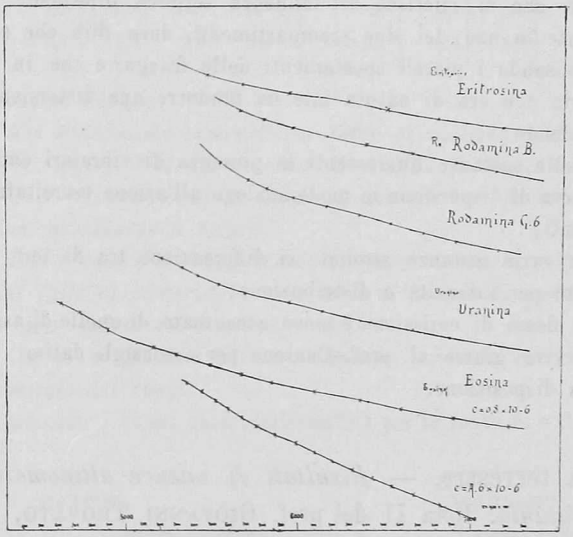

Fig. 2.

mente da schermi, in modo che la luce che l'attraversava proveniva soltanto da quella della sorgente riflessa dal primo specchio; l'altro scompartimento era invece intensamente illuminato con specchi opportunamente disposti. I due scompartimenti si differenziavano quindi per una grande diversità nell'intensità della fluorescenza; e se una differenza di cammino ottico veniva a prodursi per questo fatto, bisognava notare una distorsione delle frange, che in caso contrario si sarebbero mostrate regolari, in relazione all'andamento caratteristico di due percorsi otticamente equivalenti. I risultati sono riassunti nella fig. 2: le curve ottenute col medesimo metodo di prima *mostrano nelle rispettive zone di emissione una sensibile anomalia.* È da notare che le lunghezze d'onda relative alle zone di maggiore anomalia non portano a valori di λ_m coincidenti con quelli ottenuti da altri sperimentatori con ricerche spettrofoto-

metriche [1]. Questo disaccordo può avere la sua origine dal fatto che per tutte le sostanze studiate lo spettro di emissione non si estende simmetricamente rispetto al massimo ed inoltre invade anche la zona di assorbimento. Ciò produce un disturbo nella distribuzione della velocità di propagazione poichè non è presente una sola frequenza caratteristica ma tutto un campo di tali frequenze e quando un fascio policromatico attraversa la sostanza, tutte queste entrano in gioco ma con intensità, dipendente sia dalla relativa intensità di emissione, sia dalla facilità di vibrazione per risuonanza; per cui gli effetti finali che si osservano con lo studio della dispersione sono risultanti dal complesso dei disturbi che entrano in gioco.

Per ciò che si riferisce all'influenza termica dipendente dall'azione della sorgente in uno dei due scompartimenti, devo dire che se ne tenne conto compensando i piccoli spostamenti delle frange, e che in ogni modo la dissimetria non era di natura tale da produrre una distorsione.

Concludendo:

a) nelle sostanze fluorescenti la presenza di vibratori emittenti modifica la curva di dispersione in modo analogo all'azione esercitata dai vibratori assorbenti;

b) le varie sostanze studiate si differenziano tra di loro riguardo a questo effetto per intensità e distribuzione;

c) il flesso di emissione è meno accentuato di quello di assorbimento.

Rendo vive grazie al prof. Cantone per i consigli datimi ed i mezzi posti a mia disposizione.

Fisica terrestre. — *Risultati di misure attinometriche eseguite a Catania.* Nota II del prof. Giovanni Trovato, presentata dal Corrispondente Bemporad.

Per studiare la variazione del cofficiente di assorbimento colla inclinazione dei raggi, ho calcolato dapprima i valori di q corrispondenti alle distanze zenitali 30°, 40°, 60° e 70°, sia per le osservazioni fatte al mattino, sia per quelle fatte al pomeriggio. Per facilitare i confronti ho raggruppato in medie i diversi valori, limitatamente agli intervalli 22-31 agosto mattina e 20-31 agosto pomeriggio. Indicando con z le distanze zenitali, ho così ottenuto:

MATTINO					POMERIGGIO				
z	30°	40°	60°	70°	z	30°	40°	60°	70°
Plaia . .	$q=11{,}93$	11,27	8,03	4,97	Plaia .	$q=11{,}93$	11,33	8,69	6,01
Osservat.	$q'=12{,}61$	11,74	9,02	6,45	Osservat.	$q'=13{,}41$	13,11	11,67	9,77

[1] Nicols and Merritt, Annate della Phys. Rev. dal 1906 al 1914.