

RICERCHE SULLE PROPRIETÀ OTTICHE DEI CORPI TRASPARENTI
SVILUPPATE DALLE AZIONI MAGNETICHE; E. VERDET.

(*Compte Rendus* 19. Ottobre 1863.)

(*Sunto*)

Il distinto Autore comunicò già all'Accademia di Francia il dì 6 del passato Aprile delle ricerche che stabilivano che nella generalità delle sostanze trasparenti, la dispersione magnetica dei piani di polarizzazione seguiva approssimativamente la legge della ragione reciproca dei quadrati delle lunghezze di onde, e che quella legge non soffriva l'apprezzabile eccezione alla quale essa è soggetta nel caso delle sostanze *attive* di per sè stesse.

L'A. faceva rimarcare che quella legge era assolutamente contraria a una teoria proposta dal Neumann, ma era d'accordo con le equazioni differenziali della teoria di Clerk Maxwell, o con altre equazioni contenenti le derivate terze degli spostamenti molecolari, prese relativamente al tempo. Le sue esperienze non avevano la precisione necessaria per autorizzare la scelta tra questi due ultimi sistemi, e sembravano d'altronde accordarsi con una conseguenza che loro è comune. I medesimi calcoli infatti che mostrano, che queste equazioni conducono alla legge approssimativa del quadrato delle lunghezze di onde, fanno vedere altresì che l'approssimazione di questa legge sarà tanto minore, quanto i coefficienti A_1 , e B_1 , . . . , dai quali dipende il fenomeno della dispersione ordinaria, avranno dei valori più sensibili, e, d'altra parte, le sostanze che gli sono sembrate allontanarsi di più dalla legge (solfuro di carbonio, essenze, creosoto) si fanno rimarcare per la grandezza del loro potere dispersivo.

Onde esattamente sapere se questa coincidenza aveva il carattere d'una legge generale della natura, e d'apprezzare il valore delle concezioni teoretiche di Maxwell, l'A. ha intrapreso delle nuove ricerche, nelle quali si è sforzato di dare maggior precisione all'esperienze, e crede di esserci pervenuto, sia per l'aumento della potenza degli apparecchi magnetici, sia per l'accrescimento dell'intensità dello spettro luminoso: e per non conservare alcun dubbio sopra i risultati li ha fatti verificare da un osservatore molto esercitato in questo genere d'esperienze. Per ragioni evidenti di per sé stesse, l'A. ha in principio sommerso all'esperienza i due liquidi i più trasparenti e meno colorati fra quelli fortemente dispersivi che gli avevano servito nelle sue primitive ricerche, il solfuro di carbonio ed il creosoto del commercio. Come lo studio di queste due sostanze è stato sufficiente per risolvere in un modo decisivo le questioni che si era proposto, non ha giudicato necessario, per il momento, di estendere le sue esperienze ad altri corpi.

L'A. ha infatti trovato per questi due liquidi, le serie seguenti di valori relativi del potere rotatorio magnetico corrispondente alle diverse righe dello spettro :

						Valore assoluto medio del doppio della rotazione per la riga E	Temperatura media delle osservazioni
	C	D	E	F	G		
Solfuro di carb.	0,592	0,768	1,000	1,234	1,704	25°.28'	24°.9
Creosoto . . .	0,573	0,758	1,000	1,241	1,723	21,58	24. 3.

A delle temperature vicinissime ha ottenuto i valori seguenti degl'indici di rifrazione, che confermano ciò che di già si sapeva della inegualità della dispersione del solfuro di carbonio e del creosoto:

								Temperatura delle osservazioni
	B	C	D	E	F	G	H	
Solfuro di carb.	1,6114	1,6147	1,6240	1,6368	1,6487	1,6728	1,6956	24,°4
Creosoto . . .	1,5569	1,5420	1,5488	1,5553	1,5678	1,5792		23, 9.

Così la sostanza la meno dispersiva s'allontana dalla legge esatta del quadrato delle lunghezze di onde per lo meno altrettanto, e probabilmente ancor più, che la sostanza la più dispersiva. La relazione che le sue prime esperienze potevano far supporre non è dunque generale, e alcuno dei due sistemi d'equazioni che ad essa conducono non può essere assunto per l'espressione della verità.

Dei calcoli, che non possono trovar posto in questo riepilogo, pongono meglio in luce il senso di questa conclusione. Se si considera l'indice di refrazione n come una funzione della lunghezza di onde λ , le equazioni di Maxwell conducono a rappresentare il potere rotatorio corrispondente a una lunghezza data d'ondulazione per la formula

$$(I) \quad \rho = m \frac{n^2}{\lambda^2} \left(n - \lambda \frac{dn}{d\lambda} \right),$$

m essendo il coefficiente proporzionale alla componente dell'azione magnetica parallela ai raggi luminosi, che entra in queste equazioni. Le equazioni che contengono le derivate terze degli spostamenti, prese per rapporto al tempo, conducono alla formula

$$(II) \quad \rho = m \frac{1}{\lambda^2} \left(n - \lambda \frac{dn}{d\lambda} \right).$$

Infine le equazioni di Neumann menano alla formula

$$(III) \quad \rho = m \left(n - \lambda \frac{dn}{d\lambda} \right).$$

Per comparare queste diverse formule all'osservazione basta di cercare delle espressioni empiriche che rappresentino esattamente gl'indici osservati per ciascuna sostanza e di applicarle al calcolo di $\frac{dn}{d\lambda}$. Delle espressioni a tre termini, del genere di quelle che si deducono dalla teoria della dispersione di Cauchy, son sembrate all'A. le più comode e le più esatte. Esse gli hanno servito a calcolare i numeri seguenti :

		C	D	E	F	G
Solfuro di carbonio	Formula (I)	0,589	0,760	1,000	1,234	1,715
	Formula (II)	0,606	0,772	1,000	1,216	1,640
	Formula (III)	0,943	0,967	1,000	1,034	1,091

		C	D	E	F	G
Creosoto	Formula (I)	0,617	0,780	1,000	1,210	1,603
	Formula (II)	0,623	0,789	1,000	1,200	1,565
	Formula (III)	0,976	0,993	1,000	1,017	1,041

È chiaro che la formula (III) è assolutamente contraria all'osservazione, che la formula (II) se ne allontana assai, e che la formula (I), che sembra concordare nel caso del solfuro di carbonio, non soddisfa in alcuna maniera nel caso del creosoto. La discussione dei dati numerici dell'esperienza mostra che per stabilire una coincidenza tra la formula (I) e l'osservazione, nel caso del creosoto, bisognerebbe supporre un errore medio di *quaranta minuti* nelle misure delle rotazioni, ed eziandio ristabilendo così l'accordo per le righe *G* e *D*, si aumenterebbe la discordanza per le righe *F* e *G*, e *viceversa*.

Alcuna delle teorie proposte fin qui non è dunque confermata dall'esperienza. Di più sembra all'A. potersi affermare, che lo sviluppo del potere rotatorio magnetico non è il risultato di un meccanismo unico, lo stesso in tutti i corpi, e turbato solamente per le cause dalle quali risulta il fenomeno della dispersione. Questo meccanismo sconosciuto ha senza dubbio un carattere comune in tutti i corpi, poichè sembra che in tutti i corpi i fenomeni seguano *approssimativamente* la medesima legge; ma esso deve altresì offrire delle particolarità speciali a ciascun corpo, che la conoscenza delle proprietà ottiche è insufficiente a fare prevedere.

Resta d'altronde stabilito che l'esistenza d'una grande dispersione ha per conseguenza di perturbare sensibilmente la legge semplice del quadrato delle lunghezze di onde, senza essere la causa unica di questa perturbazione. È così che l'esistenza di una forte refrazione ha per conseguenza consueta un forte potere rotatorio magnetico, senza che queste due proprietà fisiche sieno in una relazione costante l'una coll'altra.

