

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIV.

1897

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VI.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1897

Fisica. — Sugli indici di rifrazione principali del gesso per le onde elettromagnetiche. Nota del Corrisp. AUGUSTO RIGHI.

Con esperienze descritte altravolta ⁽¹⁾ ho dimostrato, che l'elissoide di polarizzazione, relativo alle onde elettromagnetiche nel gesso, ha uno dei suoi assi coincidenti coll'asse di simmetria, ed un altro sensibilmente nella direzione della sfaldatura secondaria *vetrosa*, detta anche *non fibrosa*, ed in una Nota più recente ⁽²⁾ ho riferito esperienze di doppia rifrazione, per mezzo delle quali ho potuto ottenere qualche nozione intorno alle grandezze relative dei tre assi del detto elissoide, e quindi alle grandezze relative dei tre indici di rifrazione principali n_1, n_2, n_3 . Con n_1 è rappresentato l'indice relativo alle vibrazioni parallele alla sfaldatura non fibrosa, con n_2 quello relativo alle vibrazioni parallele all'asse cristallino di simmetria, e con n_3 il terzo indice principale. Dalle ultime esperienze ho dedotto, che mentre n_2 ed n_3 differiscono pochissimo fra loro, la differenza fra n_1 ed n_2 è assai grande, e precisamente compresa fra 0,88 e 1,06.

Per determinare i tre indici n_1, n_2, n_3 pensai di ricorrere a misure dirette con prismi di selenite; ma per lungo tempo non potei realizzare questo progetto, non riuscendo a procurarmi un cristallo abbastanza voluminoso, dal quale ricavarne un prisma di dimensioni adatte alle onde elettromagnetiche di 10,6 c. di lunghezza.

Alla fine mi sono deciso di costruire un prisma, formato di più pezzi combacianti fra loro, e tagliati da vari cristalli, in modo che, una volta congiunti, riuscissero tutti concordemente orientati, e che quindi il prisma risultasse identico ad uno fatto d'un pezzo solo, che poi fosse stato tagliato in più parti lasciando queste parti al loro posto ⁽³⁾.

Il prisma così costruito ha per sezione retta un trapezio isoscele, i cui lati paralleli hanno 2,2 c. e 10,6 c. di lunghezza, mentre i due lati uguali

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei, 17 nov. 1895, 1° marzo 1896.

(2) Rend. della R. Acc. dei Lincei, fascicolo delle comunicazioni giunte prima del 21 marzo 1897.

(3) Per tagliare i cristalli di gesso ho trovato conveniente operare nel modo seguente. Sull'asse di un tornio, mosso da un motore a gas, è montata una sega circolare d'acciaio, che gira con grande velocità, mentre il cristallo di selenite da tagliarsi è fissato ad una tavoletta portata dal carretto del tornio. Due spranghe di ferro, strette con viti, mantengono il gesso ben fisso contro la tavoletta, e fra di esse passa la sega circolare. Per mezzo di uno dei due movimenti rettangolari, che si producono per mezzo del carretto, si può collocare bene a posto il cristallo, e per mezzo dell'altro lo si può far avanzare con lento moto uniforme contro la sega. Questa deve essere nuova o quasi, se si vuole che i tagli riescano ben piani e levigati.

fra loro sono lunghi 18 c. L'altezza del prisma è 12 c., e l'angolo rifrangente, che è quello compreso fra le faccie di 12 c. per 18 c., è di circa 28°. Inoltre, queste due faccie sono parallele all'asse di simmetria cristallina, mentre la direzione della sfaldatura non fibrosa è parallela alla bisettrice dell'angolo rifrangente. Perciò, facendo rifrangere attraverso al prisma, posto coi suoi spigoli verticali, un fascio di radiazioni elettromagnetiche a vibrazioni verticali, potevo misurare l'indice n_2 , qualunque fosse l'angolo d'incidenza, coll'apparecchio altravolta descritto (1), ed applicando la formola:

$$n^2 \operatorname{sen}^2 A = \operatorname{sen}^2 i + \operatorname{sen}^2 (d + A - i) + 2 \operatorname{sen} i \operatorname{sen} (d + A - i) \cos A,$$

nella quale n è l'indice cercato, i l'angolo d'incidenza all'ingresso nel prisma, A l'angolo rifrangente di questo, e d l'angolo di deviazione misurato. Questa formola diviene

$$n = \frac{\operatorname{sen} (d + A)}{\operatorname{sen} A}$$

nel caso in cui la radiazione incidente cada normalmente sul prisma.

Facendo poi rifrangere nel prisma delle radiazioni a vibrazioni orizzontali, e variando l'incidenza sino ad ottenere la deviazione minima, potevo determinare l'indice n_1 , applicando la nota formola

$$n = \frac{\operatorname{sen} \frac{d + A}{2}}{\operatorname{sen} \frac{A}{2}}$$

Sapevo già che il metodo del prisma non consente grande precisione, allorchè lo si adopera per misurare un indice di rifrazione per le onde elettromagnetiche; ma è così grande la differenza fra n_1 ed n_2 , che le esperienze di doppia rifrazione nel gesso fanno presagire, che mi accinsi con fiducia alle misure col prisma.

Il risultato di queste ha corrisposto alle previsioni. Infatti, da varie misure eseguite con vibrazioni verticali ho dedotto per n_2 il valore 1,7. Per esempio, con $i = 0$ ho trovato $d = 25^\circ$ circa. Le misure fatte con vibrazioni orizzontali alla deviazione minima, mi hanno condotto al valore $n_1 = 2,5$, giacchè il valore medio di questa deviazione minima è stato di 46° .

(1) Mem. della R. Acc. di Bologna, 27 maggio 1894. — *L'ottica delle oscillazioni elettriche* (1897, Bologna, Zanichelli edit.), pag. 153.

In quest'ultima esperienza la deviazione prodotta dal prisma è, come si vede, grandissima; perciò il prisma di selenite potrebbe utilmente adoperarsi per una esperienza dimostrativa della rifrazione delle onde elettromagnetiche.

La differenza 0,8 fra n_1 ed n_2 concorda abbastanza bene con quella dedotta dalle esperienze di doppia rifrazione.

Un dettaglio sperimentale da segnalare è il seguente. Allo scopo di sottrarre il risonatore (munito di un piccolo specchio parabolico) all'azione delle onde passanti presso il prisma, furono collocati due grandi diaframmi metallici contro le facce rifrangenti di quello. Questi diaframmi hanno una finestra rettangolare, il cui lato orizzontale è di 16 c. e quello verticale di 10 c., e naturalmente queste finestre sono poste in corrispondenza alle facce del prisma.

Per misurare l'indice n_3 ho costruito un secondo prisma, di dimensioni press'a poco eguali a quelle del prisma descritto più sopra. Però in questo prisma, mentre gli spigoli sono, come nell'altro, paralleli all'asse di simmetria, la direzione della sfaldatura non fibrosa è, non più parallela, ma bensì perpendicolare al piano bisettore dell'angolo rifrangente. Ne consegue che questo nuovo prisma, mentre adoperato con radiazioni a vibrazioni verticali e con qualsiasi angolo d'incidenza porge una nuova misura di n_2 , adoperato invece con vibrazioni orizzontali e alla deviazione minima fornisce una misura di n_3 .

Era però da prevedersi che il metodo non fosse abbastanza preciso per mettere in rilievo la differenza fra n_2 ed n_3 , che le esperienze di doppia rifrazione indicavano come assai piccola.

I valori di n_2 ed n_3 forniti dal nuovo prisma sono infatti riesciti sensibilmente eguali fra loro e ad 1,8. Questo valore differisce poco da quello di n_2 ottenuto col primo prisma.

Una particolarità, che nelle esperienze narrate attira l'attenzione, è la seguente. Allorchè col primo prisma le vibrazioni sono orizzontali, l'intensità della radiazione emergente è palesemente minore che negli altri casi. Ciò conferma l'assorbimento prodotto dal gesso sulle vibrazioni parallele alla sfaldatura non fibrosa, quale risultava anche dalle antecedenti esperienze di doppia rifrazione.

Quantunque i valori trovati per n_1 , n_2 , n_3 non possano essere accettati che come una prima approssimazione, pure essi confermano quanto avevo dedotto dalle anteriori esperienze, e in particolare, che nella selenite la doppia rifrazione delle onde elettromagnetiche è enormemente più energica di quella delle onde luminose.