

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

mento grandissimo delle righe medesime; mentre al posto di queste apparivano due larghe righe di assorbimento per autoinversione.

Mandando o intercettando la luce solare attraverso l'arco, sempre con nicol incrociati, nessuna modificazione sensibile si riuscì a constatare nell'aspetto del campo luminoso.

Si deve quindi concludere che, per l'azione del campo elettrico naturalmente esistente in seno ad un arco, non si determina in prossimità delle righe una birifrangenza apprezzabile.

Fisica. — *Sull'interferografo girante del sig. Sagnac.* Nota del prof. LUIGI PUCCIANI, presentata dal Socio A. RÒTTI.

Il sig. Sagnac ha effettuato recentemente ⁽¹⁾ una difficile ed elegante esperienza, colla quale prova che le frangie, le quali si producono per l'interferenza di due fasci luminosi propagantisi in versi opposti lungo un perimetro chiuso, subiscono uno spostamento quando s'inverte il movimento rotatorio, cui partecipano solidalmente tutti i pezzi ottici a cui si appoggiano i vertici del perimetro stesso, non che la sorgente luminosa e la camera che serve a fotografare le frangie.

Lo spostamento misurato risulta in eccellente accordo con la espressione

$$(1) \quad \zeta = \frac{16\pi NS}{V\lambda},$$

ove ζ indica lo spostamento in frangie, N il numero dei giri per secondo del moto rotatorio che si inverte, S l'area racchiusa dal perimetro, V la velocità della luce, e λ la lunghezza d'onda.

A questa espressione il Sagnac era giunto svolgendo una sua teoria dei fenomeni luminosi nei corpi in moto, il cui punto di partenza è l'ipotesi dell'etere.

Per questo egli crede di poter considerare la sua esperienza come una *dimostrazione dell'etere*: ciò che, parmi, deve intendersi dimostrazione dell'esistenza obiettiva di un mezzo che invade lo spazio, e che propaga i fenomeni luminosi.

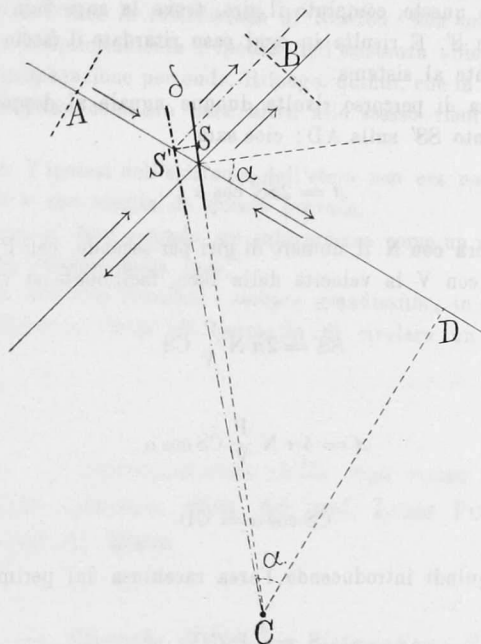
Ora, alla relazione (1) si può arrivare per altra via. Io mi sono limitato al caso semplice, che il perimetro interferenziale sia circoscrittibile ad un cerchio.

Ricordando che un movimento traslatorio del sistema relativo all'etere non può influire sulla posizione delle frangie per i termini di primo ordine del rapporto tra la velocità del movimento e la velocità di propagazione

⁽¹⁾ Comptes Rendus, vol. 157, pag. 708 (1913); vol. 157, pag. 1410 (1913).

della luce, e osservando che non è il caso di discutere i termini del secondo ordine, si vede subito che anche accettando l'ipotesi dell'etere (come non accettandola), si può esser certi di non alterare il risultato dell'esperimento, quando compongasi col moto rotatorio uniforme del sistema un qualsiasi moto traslatorio uniforme.

Ciò premesso, potremo impunemente ammettere che l'asse di rotazione passi per il centro C del circolo inscritto (fig. 1), perchè ve lo potremo ricondurre immaginando impresso al sistema un opportuno moto traslatorio.



Consideriamo da prima il sistema in quiete, e applichiamo il principio di Fermat. Confrontiamo il cammino ottico che va da A a B seguendo il perimetro, con un'altra spezzata qualsiasi, i cui lati facciano piccoli angoli con quelli del cammino ottico stesso, e che abbia i vertici sulle stesse superficie riflettenti, e gli estremi in A e B o anche in due altri punti qualunque degli elementi di piani perpendicolari ai raggi in A e B . La differenza di lunghezza è una quantità piccolissima, di ordine superiore al primo.

Quando il sistema è in rotazione compiendo un piccolo angolo δ (per esempio, verso sinistra) nel tempo impiegato dalla luce a girare il perimetro, le direzioni di propagazione vengono alterate di angoli aventi lo stesso ordine di grandezza che ha δ . Perciò, seguendo queste nuove direzioni, il percorso dall'elemento piano normale ai raggi in A a quello normale ai raggi

in B non varierebbe che per termini d'ordine superiore, se non fosse l'effetto dello spostamento dei pezzi ottici in direzione normale alla loro superficie. Ora questo spostamento, per gli specchietti che formano i vertici del perimetro, e rotano (colla semplificazione da me adottata) intorno ad un punto della loro normale per il centro, rimane ancora nei termini del secondo ordine rispetto a δ ; cosicchè basta tener conto dello spostamento del separatore S, valendosi della ben nota teoria delle lamine sottili. In questo caso, la differenza in B di cammino tra il raggio destrorso e il sinistrorso proviene dunque soltanto da ciò: che questo, compiuto il giro, trova la superficie del separatore spostata da S in S'. E risulta in ogni caso ritardato il fascio luminoso che gira concordemente al sistema.

La differenza di percorso risulta dunque uguale al doppio della proiezione del segmento SS' sulla AD: cioè sarà

$$A = 2\overline{SS'} \cos \alpha,$$

e indicando ancora con N il numero di giri per secondo, con P la lunghezza del perimetro e con V la velocità della luce, facilmente si vede essere:

$$\overline{SS'} = 2\pi N \frac{P}{V} \overline{CS},$$

e quindi

$$A = 4\pi N \frac{P}{V} \overline{CS} \cos \alpha.$$

Ma

$$\overline{CS} \cos \alpha = \overline{CD}$$

è l'apotema, e quindi introducendo l'area racchiusa dal perimetro

$$S = \frac{1}{2} P \cdot \overline{CD},$$

risulta:

$$A = \frac{8\pi NS}{V},$$

da cui, raddoppiando per l'inversione del moto, ed esprimendo il ritardo in lunghezze d'onda si ottiene:

$$\zeta = \frac{2A}{\lambda} = \frac{16\pi NS}{V\lambda},$$

cioè ancora la (1), la quale è stata data dal Sagnac in generale, e da lui verificata con l'esperienza. È vero che la sua esperienza è fatta per un perimetro meno regolare: ma è ovvio che, anche per il caso semplice da me

scelto, come la sua teoria porta allo stesso risultato del mio computo, così l'esperienza confermerebbe il risultato comune.

Fin qui niente di nuovo, adunque: anzi potrebbe parere che il concetto mio e quello del Sagnac si equivalessero; invece, l'opinione mia è nettamente diversa dalla sua per quel che concerne l'interpretazione del fatto.

Nella mia dimostrazione non ho introdotto esplicitamente altre ipotesi che le leggi dell'ottica geometrica, la propagazione della luce in un tempo finito da un punto ad un altro e il principio delle interferenze delle lamine sottili, che è come dire le interferenze di Newton. Non mi sono accorto di avere introdotto implicitamente l'ipotesi dell'esistenza obiettiva del mezzo, e nemmeno la propagazione per onde. Ritengo, quindi, che la teoria di Newton porti, in questo caso, come in tanti altri, allo stesso risultato della teoria ondulatoria.

A fortiori l'ipotesi dell'esistenza dell'etere non era necessaria per prevedere il fatto, e non risulta da questo provata.

L'esperienza si deve secondo me interpretare come un metodo di determinazione della velocità della luce.

Ma il suo interesse filosofico è sempre grandissimo, in quanto che essa è la prima esperienza ottica che permetta di rivelare un moto rotatorio assoluto.

Fisica. — *La decomposizione della riga rossa dell'idrogeno nel primo strato catodico.* Nota del prof. LUIGI PUCCIANTI, presentata dal Socio A. RÒITI.

Chimica. — *Ricerche di chimica sistematica. Rutenio, rodio, palladio.* Nota di G. A. BARBIERI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.