

Sommario

Questo documento contiene la procedura e l'analisi dati di un esperimento volto a misurare la velocità della luce. Tra i tanti metodi architettati per calcolare tale costante, in questo esperimento si è seguito il metodo di Foucault, che rende l'analisi dati relativamente semplice. L'approccio di questo documento al problema suddetto è rigorosamente scientifico e statistico.

1 Introduzione

Il fine di questo esperimento è quello di misurare una delle costanti dell'universo, la velocità della luce c . Il problema è stato storicamente affrontato in maniere diverse e, passando per una ridefinizione delle unità di misura, si è giunti al valore noto ed esatto di $c = 299\,792\,458\text{ m/s}$. Questo valore subisce una correzione per via del mezzo in cui avviene l'esperimento: l'aria. Il metodo qui seguito è quello di Foucault, che permette di eseguire l'esperimento in spazi ridotti e richiede un'analisi dati relativamente semplice. Il principio di funzionamento è riassunto in maniera semplificata nell'immagine 1. Il principale strumento dell'esperimento è un piccolo specchio rotante, con alta velocità di rotazione (intorno ai 1000 rad/s). La sorgente di luce, un laser con lunghezza d'onda di approssimativamente 633 nm , incide sullo specchio rotante. Quando questo si trova ad un angolo preciso, la luce riflessa va ad incidere su uno specchio concavo e torna indietro. Nel tempo che la luce è andata e tornata sullo specchio rotante esso ha compiuto una rotazione di un angolo facilmente calcolabile (per i dettagli si veda la sezione sulla procedura), che ovviamente varierebbe se la luce avesse una velocità diversa. Osservando il punto di ritorno si può calcolare tale angolo e da esso si trova la velocità della luce. Quella appena esposta è una versione assai semplificata per capire il funzionamento dell'esperimento. In realtà, per ridurre le dimensioni dell'apparato sperimentale, il percorso che la luce compie avanti e indietro una volta riflessa dallo specchio rotante viene allungato tramite una riflessione su tre specchi concavi, come si può vedere nelle immagini delle sezioni successive e il raggio viene focalizzato attraverso due lenti opportunamente posizionate. La misura viene fatta grazie a uno specchio semiargentato che lascia passare la luce che poi andrà a incidere sullo specchio rotante ma che riflette quella che torna, che viene poi vista attraverso un oculare. Poiché è piuttosto ovvio che la luce viene deviata tanto più alta è la velocità di rotazione, la misura può essere fatta confrontando la posizione del raggio riflesso con basse velocità di rotazione (circa 100 rad/s) con quella del raggio ad alte velocità di rotazione (oltre 1000 rad/s).

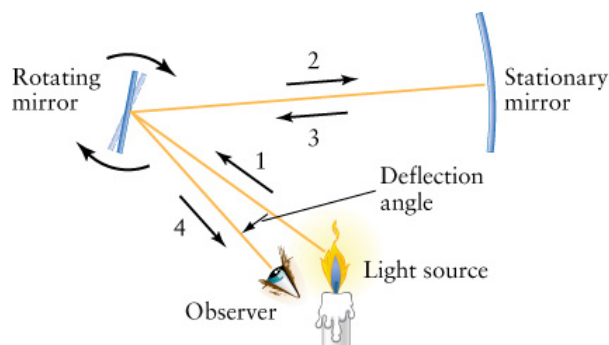


Figura 1: Schema semplificato dell'apparato