

## Relazione di Laboratorio

Gruppo 3

Gerardo Selce, Maurizio Liguori, Emanuela Galluccio

15/04/2025

---

### MISURA DELL'INDICE DI RIFRAZIONE DI UN PRISMA DI VETRO

---

## 1 Introduzione

Scopo dell'esperienza è la determinazione dell'indice di rifrazione di un prisma di vetro mediante l'analisi del comportamento della luce al suo interno. Per raggiungere questo obiettivo, il prisma è stato posizionato su una piattaforma rotante graduata in modo tale che un raggio laser potesse incidere una delle facce. Ruotando il prisma si osserva che l'angolo di deviazione del raggio inizialmente diminuisce, raggiunge un valore minimo e poi aumenta nuovamente, secondo la relazione:

$$\delta = \theta_i + \theta'_i - \alpha \quad (1)$$

Dove  $\theta_i$  è l'angolo di incidenza,  $\theta'_i$  è l'angolo di uscita e  $\alpha$  è l'angolo compreso tra le due facce rifrattive del prisma. L'angolo di deviazione minimo è fondamentale, poiché l'angolo di incidenza ad esso associato consentirà di calcolare l'indice di rifrazione del materiale secondo la relazione:

$$n = \frac{\sin(\theta_i)}{\sin(\frac{\alpha}{2})} \quad (2)$$

## 2 Richiami teorici

### 2.1 Funzionamento del prisma di vetro

Un prisma ottico di vetro è un solido trasparente delimitato da due superfici piane inclinate tra loro (le facce rifrattive) che formano un angolo al vertice  $\alpha$ . Quando un raggio di luce entra in un prisma, subisce due rifrazioni:

1. **Prima rifrazione:** alla prima faccia di ingresso, quando il raggio passa dall'aria al vetro, deviando verso la normale alla superficie.
2. **Seconda rifrazione:** alla seconda faccia, il raggio emerge dal prisma passando dal vetro all'aria, deviando lontano dalla normale.

Queste due deviazioni cumulative producono uno scostamento del raggio emergente rispetto alla direzione originale del raggio incidente. L'effetto complessivo si chiama **deviazione angolare**.

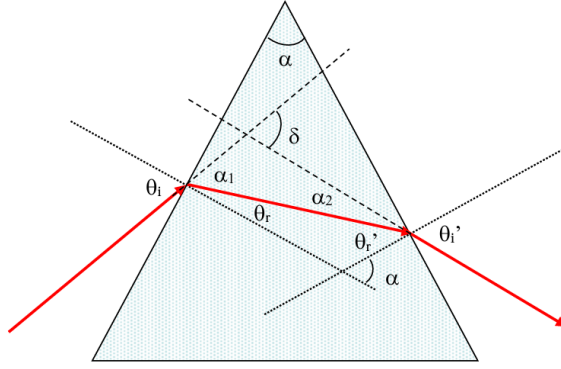


Figura 1: Indichiamo:

$\theta_i$  = angolo di incidenza sulla prima faccia (rispetto alla normale)

$\theta_r$  = angolo di rifrazione dentro il prisma sulla prima faccia

$\theta_r'$  = angolo interno di incidenza sulla seconda faccia

$\theta_i'$  = angolo di rifrazione fuori dal prisma (angolo di uscita)

Applicando la **Legge di Snell** alla prima rifrazione:

$$n_{aria} \sin(\theta_i) = n_{vetro} \sin(\theta_r) \quad (3)$$

Poiché  $n_{aria} \approx 1$ , si può semplificare:

$$\sin(\theta_i) = n \sin(\theta_r) \quad (4)$$

Dopo il passaggio attraverso il prisma, usando la geometria interna si trova che:

$$\theta_r' = \alpha - \theta_r \quad (5)$$

Applicando ancora la Legge di Snell all'uscita:

$$n_{vetro} \sin(\theta_r') = n_{aria} \sin(\theta_i') \rightarrow n = \frac{\sin(\theta_i')}{\sin(\theta_r')} \quad (6)$$

La deviazione totale  $\delta$  è data dalla differenza angolare tra il prolungamento del raggio incidente e il raggio emergente. La formula generale è data dalla Legge (1). Se si cambia lentamente l'angolo di incidenza, l'angolo di deviazione  $\delta$  dapprima diminuisce, raggiunge un valore minimo, poi ricomincia ad aumentare. In corrispondenza della deviazione minima  $\delta_{min}$  accade che il percorso della luce dentro il prisma è simmetrico:  $\theta_i$  e  $\theta_i'$  sono uguali, così come  $\theta_r$  e  $\theta_r'$ . In questa situazione:

### 3 Apparato sperimentale

### 4 Descrizione e analisi dei dati sperimentali

### 5 Conclusioni