

4 Determinazione dello spessore di una lastra piano-parallela

Con questa esperienza si intende misurare lo spessore di una lastra trasparente piano-parallela e l'indice di rifrazione del materiale che la compone. A questo scopo sono disponibili un semicilindro e una lastra, composti dello stesso materiale plastico.

La misura dell'indice di rifrazione è illustrata in Fig. 6. Inizialmente si individua una direzione e un punto di incidenza del fascio sullo schermo, successivamente il semicilindro viene posto sul goniometro, con la superficie sferica rivolta verso la sorgente luminosa e la superficie piana verso lo schermo. Nel fare questa operazione bisogna aver cura che il fascio non si sposti. Quindi si procede a ruotare il goniometro fino a quando il raggio rifratto dal semicilindro non scompare e tutta la luce viene riflessa. È questa la condizione di riflessione totale, nella quale l'angolo di rotazione rappresenta l'angolo limite (θ_{lim}). Si calcola quindi l'indice di rifrazione ricorrendo alla relazione

$$n = \frac{n_{aria}}{\text{sen } \theta_{lim}} = \frac{1.0003}{\text{sen } \theta_{lim}} \quad (6)$$

Si procede quindi alla misura dello spostamento laterale del fascio rifratto dalla lastra piano-parallela (Fig. 7). Tale spostamento (δ) è funzione dell'angolo di incidenza (θ), dell'indice di rifrazione del materiale plastico (n) e dello spessore della lastra (Δ), secondo la relazione (vedi anche Fig. 8)

$$\delta = \Delta \text{ sen } \theta \left(1 - \frac{\cos \theta}{\sqrt{n^2 - \text{sen}^2 \theta}} \right) \quad (7)$$

Si tratta quindi di fare un numero adeguato di misure di θ e δ . L'interpolazione dei punti sperimentali con la funzione (7) permette di determinare i parametri n e Δ . Si confrontino i due risultati con la precedente misura dell'indice di rifrazione e con la misura di Δ effettuata col calibro ventesimale.

Strumentazione e materiale disponibili

- banco ottico,
- sorgente luminosa,
- goniometro,

- schermo con carta millimetrata,
- semicilindro trasparente,
- lastra trasparente piano-parallela,
- calibro ventesimale.

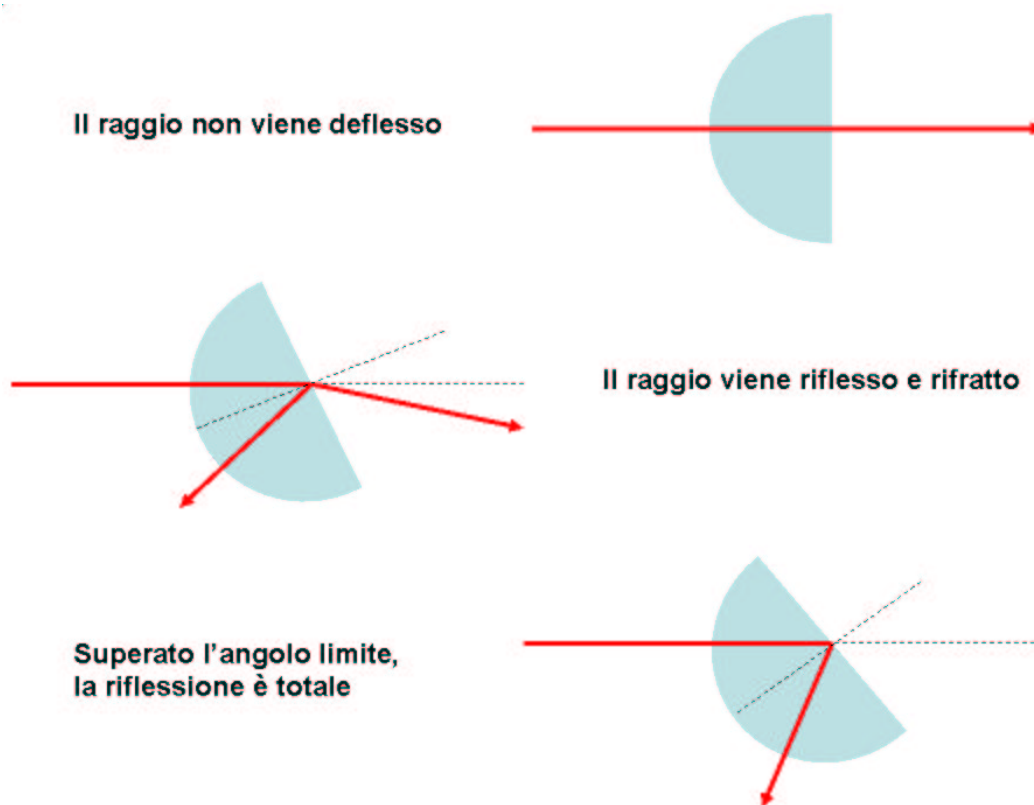


Figure 6: Diverse fasi della misura dell'indice di rifrazione attraverso la misura dell'angolo limite.

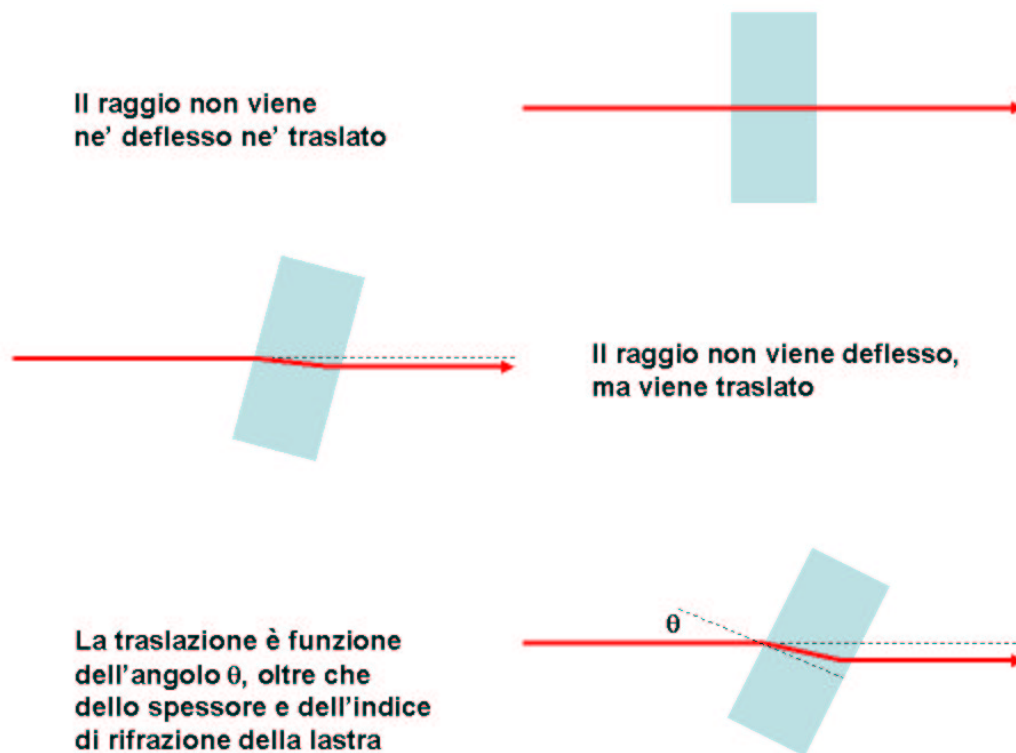


Figure 7: Misura dello spostamento laterale del fascio rifratto (δ) in funzione dell'angolo di incidenza (θ) sulla lastra piano-parallela.

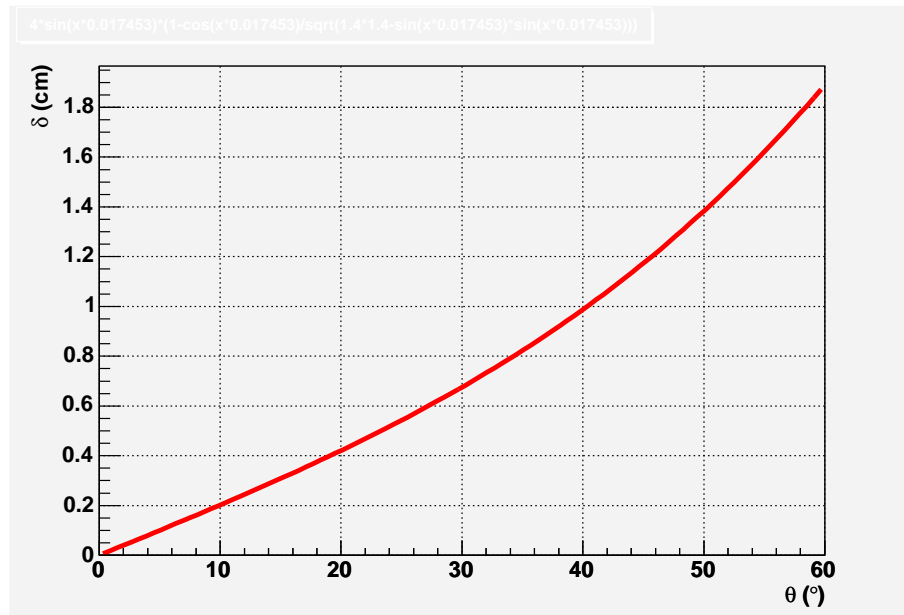


Figure 8: Andamento della funzione (7) assumendo $\Delta = 4 \text{ cm}$ e $n = 1.4$.