

# Creazione dell'arcobaleno

## La legge di Snell

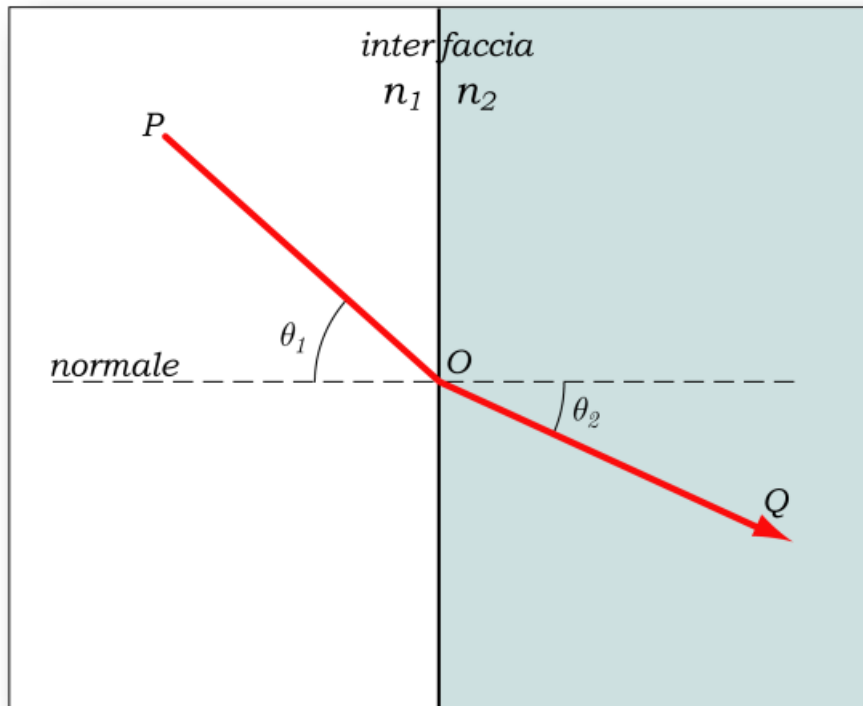


Immagine: <https://it.wikipedia.org/wiki/Rifrazione>

La legge fisica che descrive la formazione di un arcobaleno è la legge di Snell. Come mostrato in figura, essa descrive la deviazione dei raggi quando passano da un mezzo all'altro; quando un raggio proveniente da un mezzo con indice di rifrazione  $n_1$  entra in un mezzo con indice di rifrazione  $n_2$ , si crea una relazione tra gli angoli  $\theta_1$  e  $\theta_2$  tale per cui:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

dove  $n_1$  è l'indice di rifrazione dell'aria (circa uguale a 1), mentre  $n_2$  è l'indice di rifrazione dell'acqua (varia a seconda del colore).

A partire da questa legge della rifrazione, Cartesio ha sviluppato lo studio di una singola goccia d'acqua e del suo rapporto con la luce.

## Esperimento

---

Al fine di ricreare un arcobaleno con un prisma triangolare, come prima cosa bisogna prendere il materiale necessario:

- un prisma triangolare trasparente
- un foglio bianco A3
- una penna
- una matita
- un block-notes per segnare i dati

Inoltre, bisogna assicurarsi di essere in un luogo dove la luce del Sole possa colpire in modo diretto il prisma.

### Procedimento 1

- Posizionare il prisma sopra il foglio di carta.
- Iniziare a ruotare il prisma.
- Quando appaiono i primi colori, segnare con la matita l'angolo di rifrazione e le proiezioni tra l'arcobaleno e il prisma.
- Verificare la legge di Snell

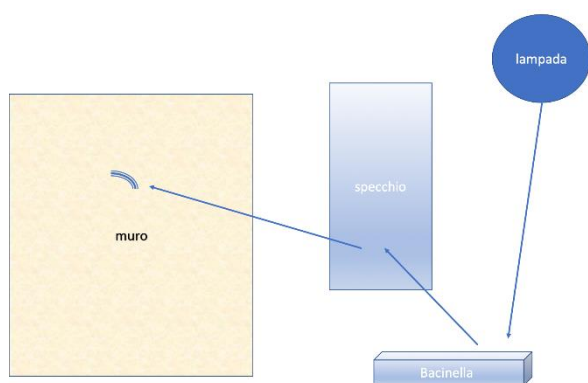


Immagine prodotta dagli studenti SIP

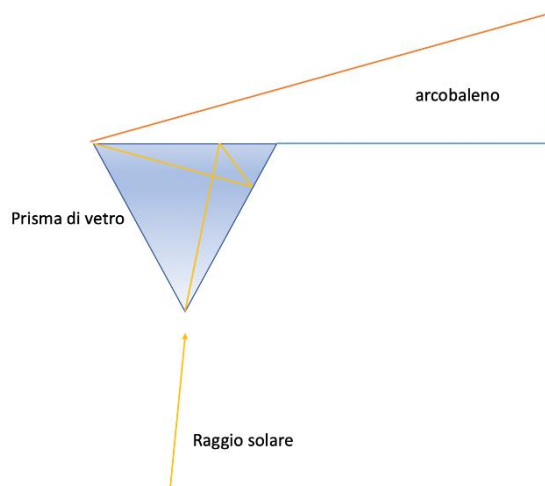


Immagine prodotta dagli studenti SIP

### Procedimento 2 e analisi dati

Abbiamo immerso uno specchio all'interno di una bacinella piena d'acqua, l'inclinazione dello specchio è stata variata fino a quando non è stato visibile sul foglio l'arcobaleno. Tramite un goniometro abbiamo misurato l'angolo a cui l'arcobaleno appariva, trovando un valore di  $43^\circ \pm 1^\circ$  rispetto alla posizione della luce che era posta a  $90^\circ$ . L'indice di rifrazione dell'aria è 1.00294, mentre quello dell'acqua è 1.33.

La formula per trovare l'angolo di riflessione è data da:

$$\sin \alpha = \frac{n_1}{n_2} \sin \beta$$

Abbiamo trovato quindi come risultato un angolo di circa  $31^\circ \pm 1^\circ$ .

La distanza in orizzontale tra lo specchio e il foglio è di  $33 \pm 0.5$  cm e la distanza tra lo specchio e la proiezione dell'arcobaleno è di  $40 \pm 0.5$  cm. La distanza dal livello dello specchio alla proiezione dell'arcobaleno (la verticale) è  $21 \pm 0.5$  cm. Questo ci porta a trovare un angolo di circa  $34^\circ$  che è coerente con le misure trovate tramite la legge di Snell.

## Conclusione

Abbiamo verificato la legge della riflessione dove l'angolo di incidenza corrisponde all'angolo riflesso:

$$\sin \alpha = \frac{n_1}{n_2} \sin \beta$$

dove  $n_1$  è per l'aria,  $n_2$  è per il materiale e  $\sin \beta$  è l'angolo riflesso.

Immagini prese durante l'esperimento.



Nella prima immagine abbiamo ruotato il prisma in vetro cercando di trovare un arcobaleno, nella seconda immagine invece abbiamo utilizzato un altro prisma per trovare un altro arcobaleno. Infine, nella terza immagine abbiamo trovato un arcobaleno secondario sovrapponendo due prismi.

## **Bibliografia**

- <https://it.wikipedia.org/wiki/Rifrazione>
- Dalla mela di Newton al bosone di Higgs volume 1+2 PLUS
- <http://www.pasquali.org/dispense/Indicedirifrazione.pdf>
- <http://www.pasquali.org/dispense/Indicedirifrazione.pdf>