



Resoconto dell'esperienza di laboratorio su

# Misura dell'angolo di Brewster di un prisma mediante le formule di Fresnel

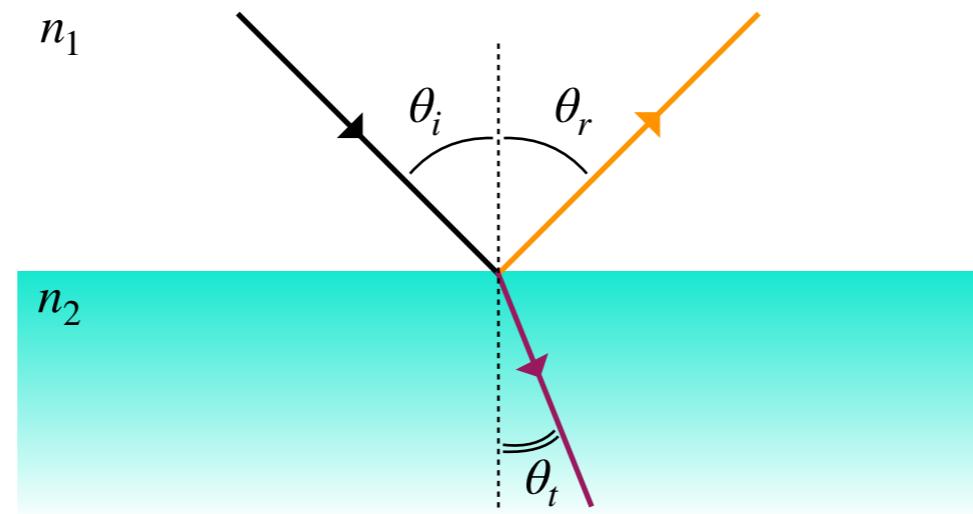
Presentato da

**Matteo Bonacini**

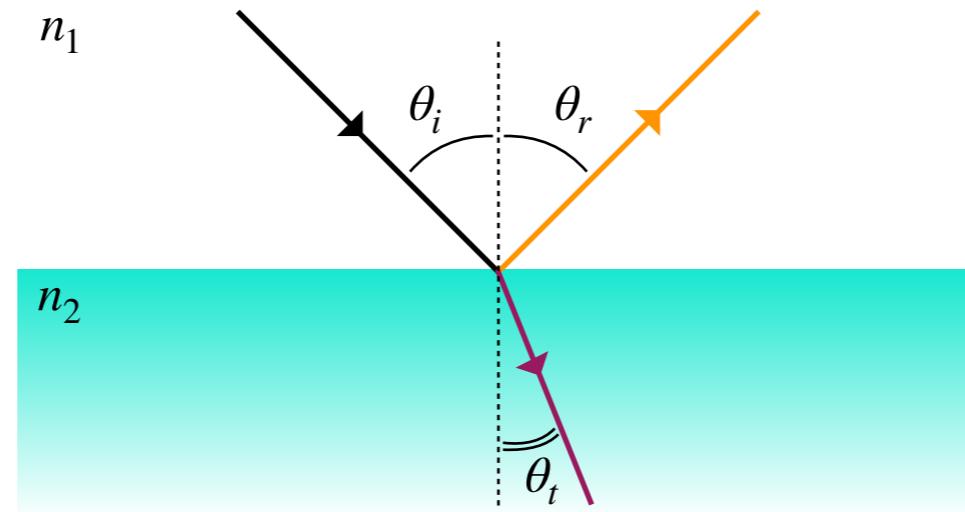
10/07/2022, CdL in Fisica

# Il fenomeno

# Il fenomeno



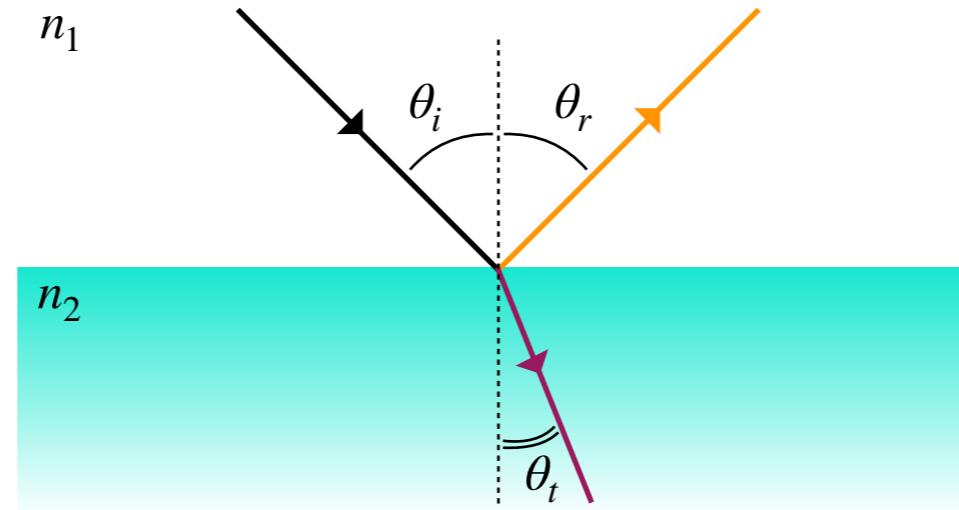
# Il fenomeno



- Quando un raggio luminoso colpisce una superficie di separazione tra due dielettrici, il raggio **riflesso** e **rifratto** seguono le equazioni di Fresnel:

$$R_\pi = \left( \frac{n_2 \cos \theta_i - n_1 \cos \theta_t}{n_2 \cos \theta_i + n_1 \cos \theta_t} \right)^2 \quad R_\sigma = \left( \frac{n_1 \cos \theta_i - n_2 \cos \theta_t}{n_1 \cos \theta_i + n_2 \cos \theta_t} \right)^2$$

# Il fenomeno



- Quando un raggio luminoso colpisce una superficie di separazione tra due dielettrici, il raggio **riflesso** e **rifratto** seguono le equazioni di Fresnel:

$$R_\pi = \left( \frac{n_2 \cos \theta_i - n_1 \cos \theta_t}{n_2 \cos \theta_i + n_1 \cos \theta_t} \right)^2 \quad R_\sigma = \left( \frac{n_1 \cos \theta_i - n_2 \cos \theta_t}{n_1 \cos \theta_i + n_2 \cos \theta_t} \right)^2$$

- In certe condizioni, l'intensità del raggio riflesso si annulla  
⇒ Angolo di Brewster

# L'esperimento



# L'esperimento

- Osservazione dell'andamento dei coefficienti di Fresnel
- Misura dell'angolo di Brewster

# L'esperimento

- Osservazione dell'andamento dei coefficienti di Fresnel
  - Qualitativamente
  - Quantitativamente
- Misura dell'angolo di Brewster

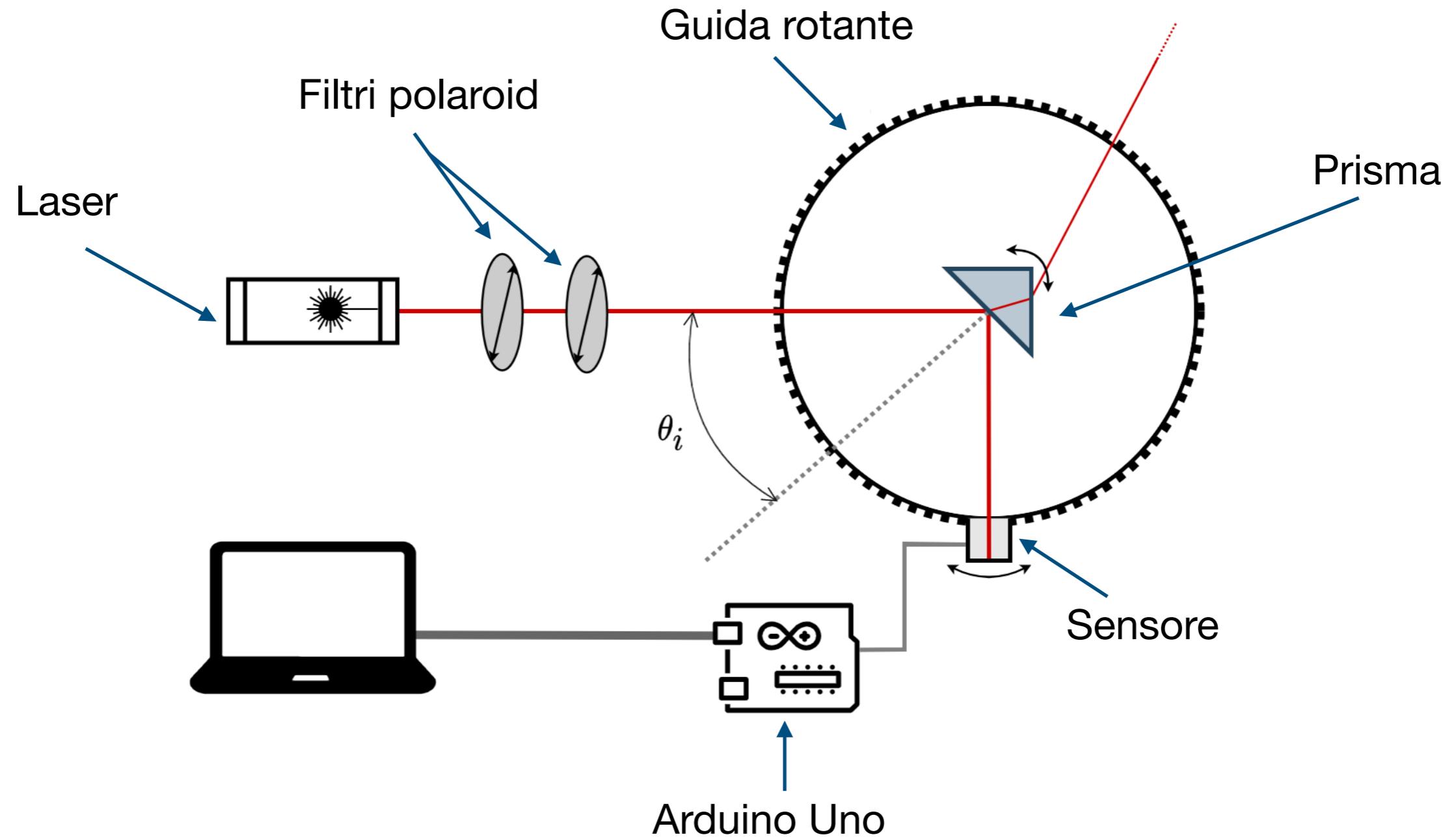
# L'esperimento

- Osservazione dell'andamento dei coefficienti di Fresnel
  - Qualitativamente
  - Quantitativamente
- Misura dell'angolo di Brewster
  - Tramite la formula di Brewster
  - Tramite un *fit*

$$\theta_B = \arctan \frac{n_2}{n_1}$$

# L'apparato sperimentale

# L'apparato sperimentale



# Gli ostacoli

# Gli ostacoli

- Tempo
- Allineamento del sensore

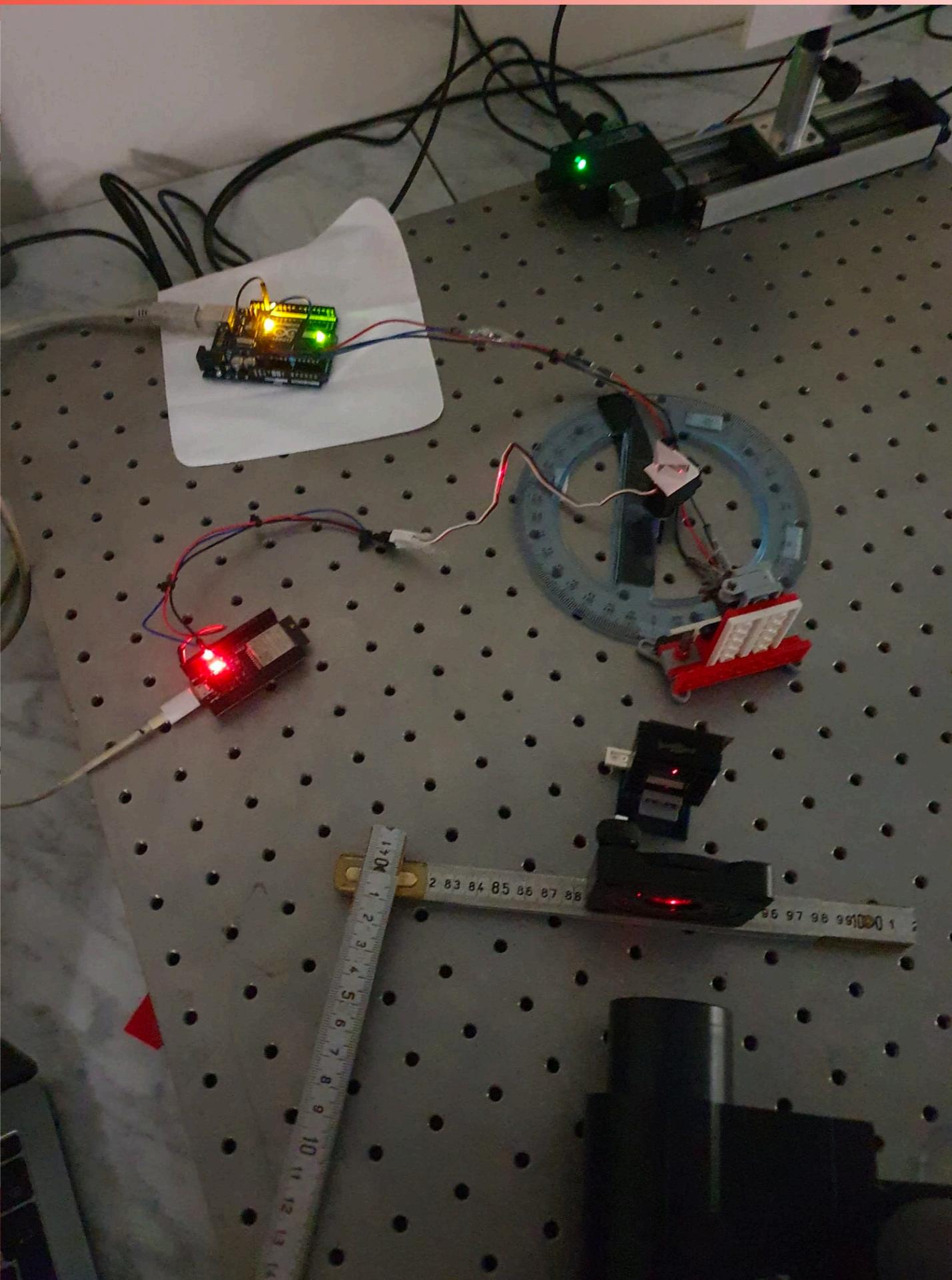
# Gli ostacoli

- Tempo
- Allineamento del sensore



# Gli ostacoli

- Tempo

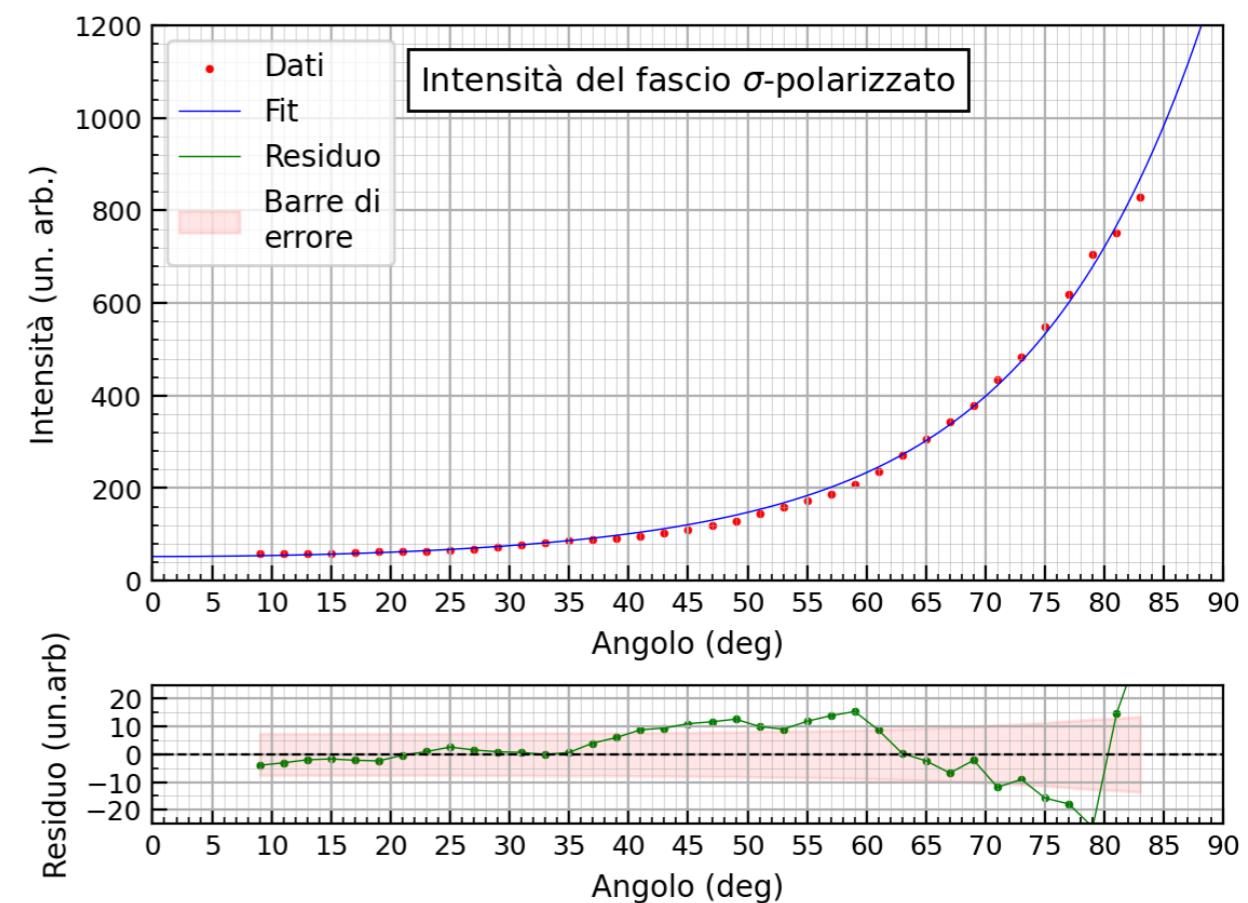
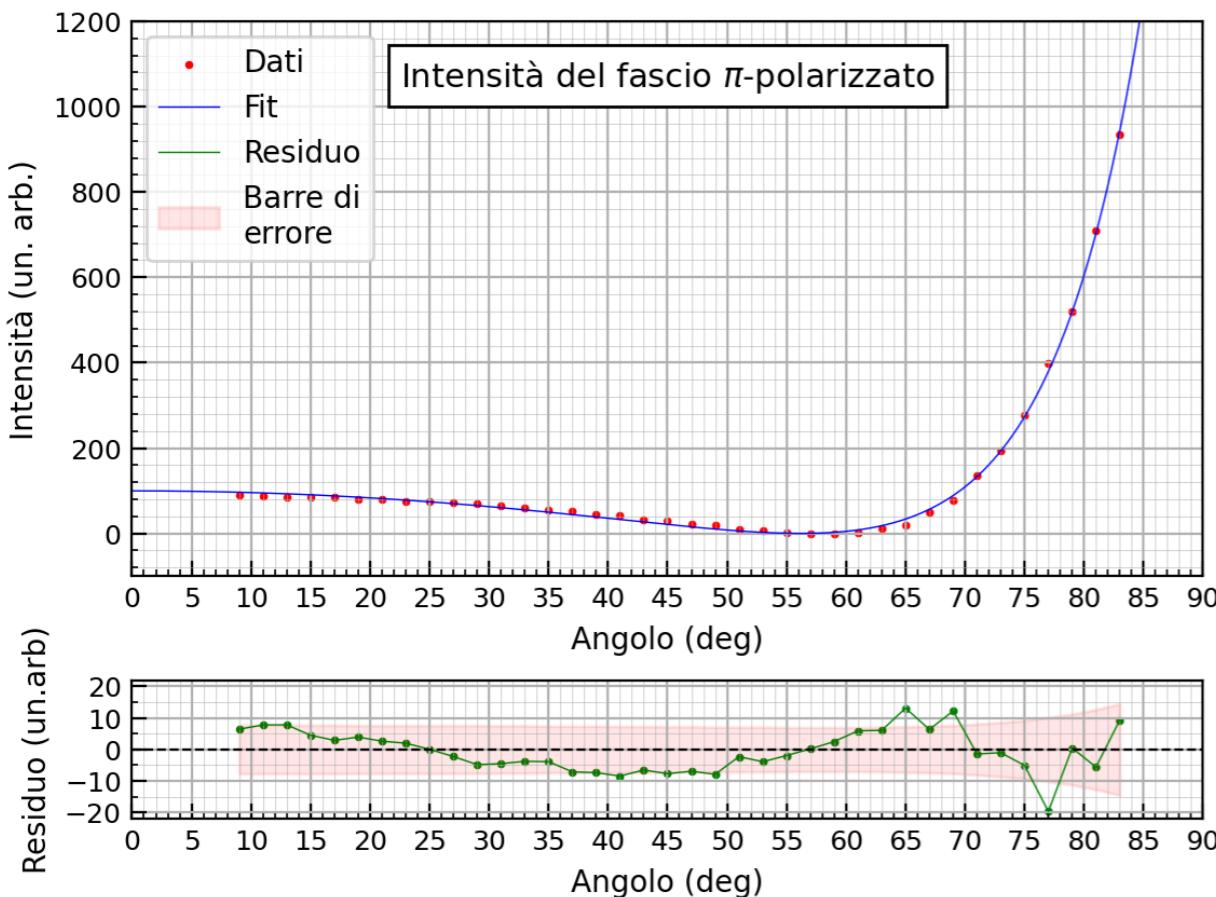


- Allineamento

# I risultati

# I risultati

## Andamento dei coefficienti di Fresnel

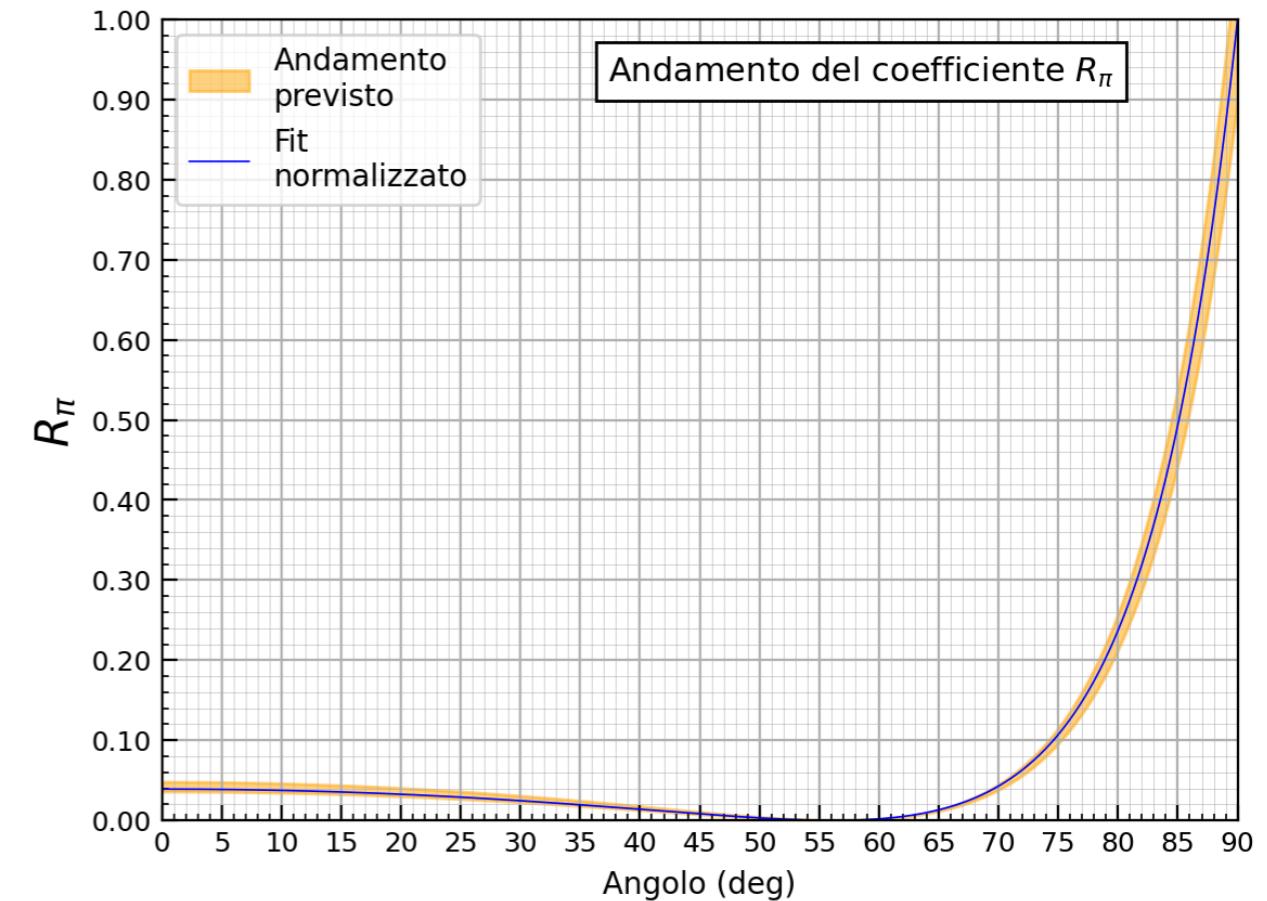
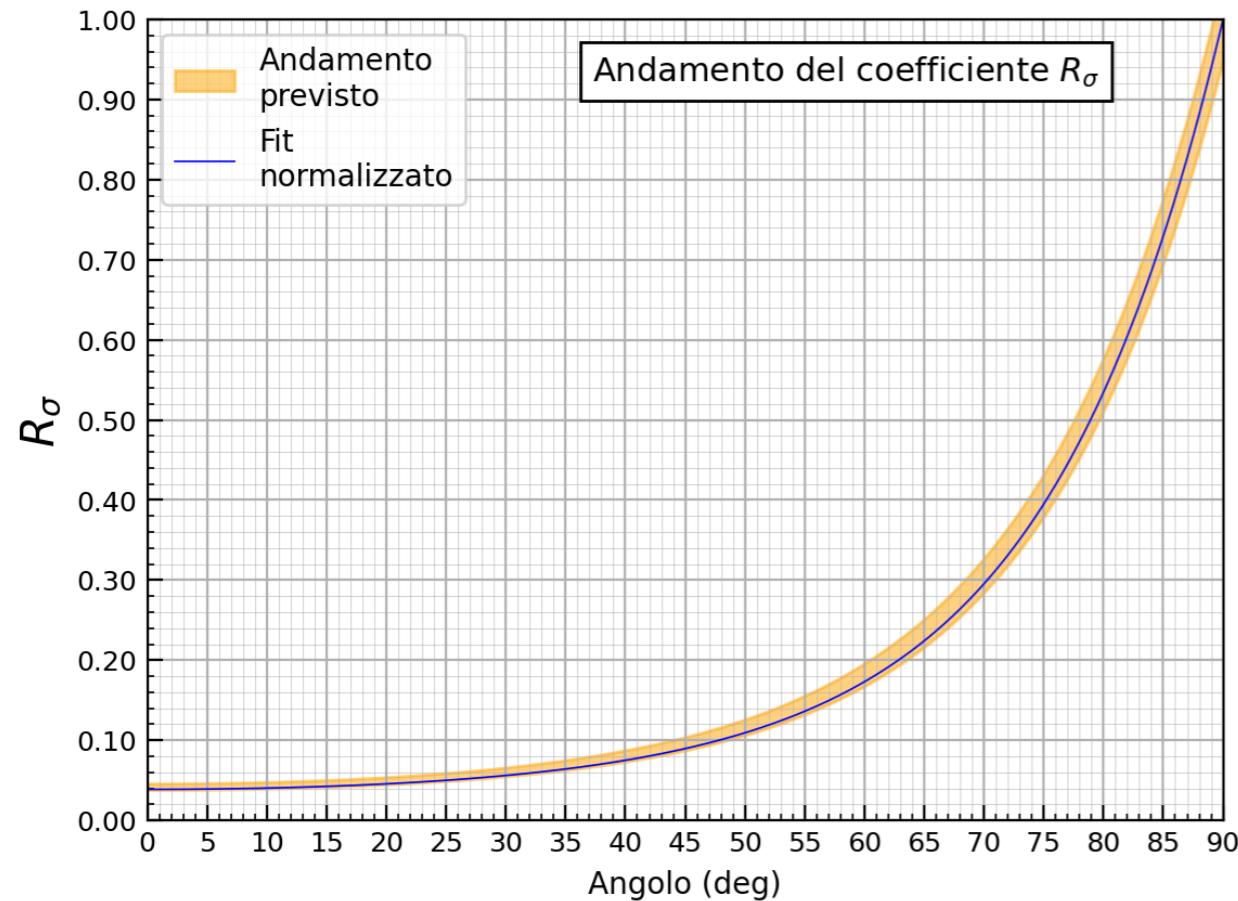


$$n_{2\pi} = 1.493 \pm 0.006$$

$$n_{2\sigma} = 1.490 \pm 0.010$$

# I risultati

## Andamento dei coefficienti di Fresnel



# I risultati

## Angolo di Brewster

- Con formula di Brewster
- Con *fit* nella regione di minimo
- Valore atteso:  $56.3^\circ \leq \theta_B \leq 56.8^\circ$

# I risultati

## Angolo di Brewster

- Con formula di Brewster

$$\theta_B = 56.2^\circ \pm 0.1^\circ$$

$$\theta_B = \arctan \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_2 = \frac{1}{2}(n_{2\pi} + n_{2\sigma}) = 1.492 \pm 0.008$$

$$n_1 = 1$$

- Con *fit* nella regione di minimo

- Valore atteso:  $56.3^\circ \leq \theta_B \leq 56.8^\circ$

# I risultati

## Angolo di Brewster

- Con formula di Brewster

$$\theta_B = 56.2^\circ \pm 0.1^\circ$$

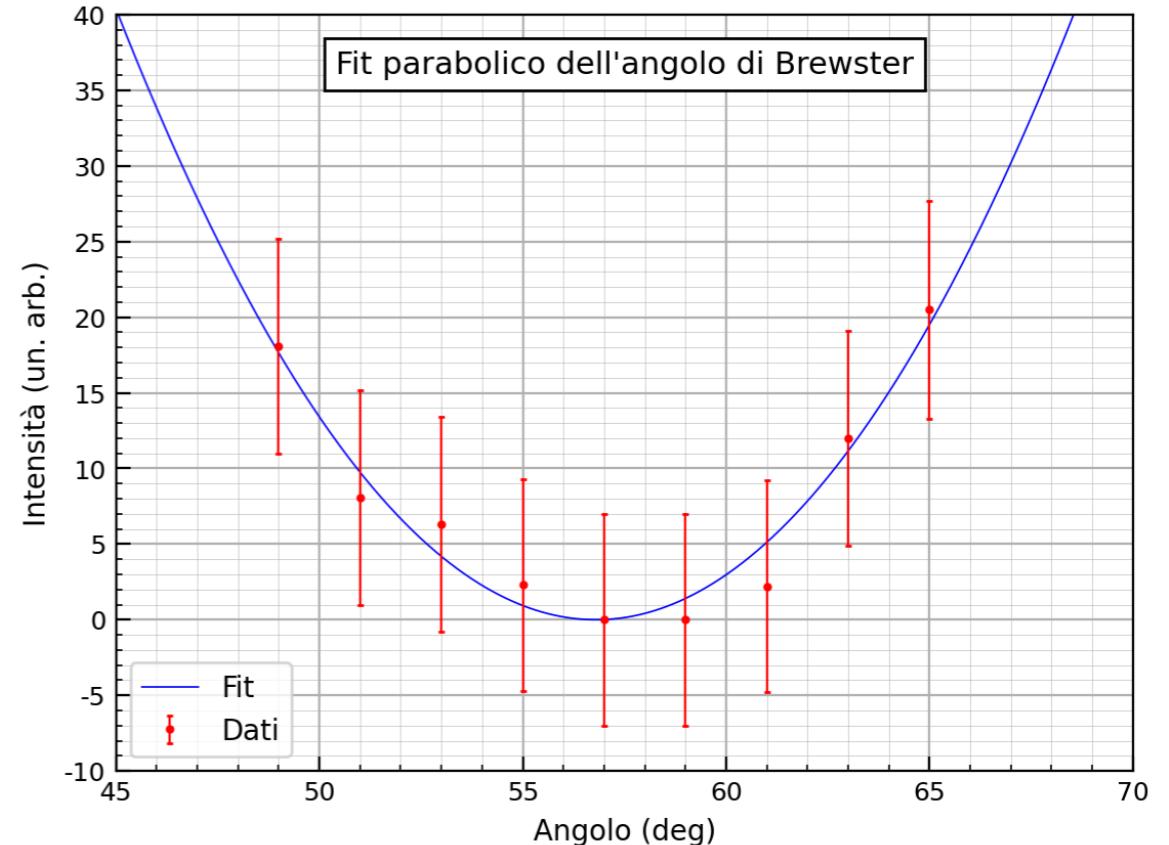
$$\theta_B = \arctan \frac{n_2}{n_1}$$

$$n_2 = \frac{1}{2}(n_{2\pi} + n_{2\sigma}) = 1.492 \pm 0.008$$

$$n_1 = 1$$

- Con *fit* nella regione di minimo

$$\theta_B = 56.8^\circ \pm 0.2^\circ$$



- Valore atteso:  $56.3^\circ \leq \theta_B \leq 56.8^\circ$

# In conclusione...

# In conclusione...

- Qualitativamente, è stato osservato il comportamento previsto dalla teoria.
- Quantitativamente,
  - I coefficienti di Fresnel si adattano bene al *fit*.
  - Le misure ottenute per l'angolo di Brewster sono in disaccordo tra di loro, ma sono compatibili con i valori attesi.
- Ripetendo nuovamente l'esperimento, si potrebbero ottenere risultati migliori

# Ci sono domande?

Tutto il materiale è disponibile sul mio GitHub:

<https://github.com/P2-718na/fresnel-coefficients-experiment>

Presentazione di

**Matteo Bonacini**

[matteo.bonacini2@studio.unibo.it](mailto:matteo.bonacini2@studio.unibo.it)

<https://github.com/P2-718na/>

