

RIPTIDE

Analysis updates

Samuele Lanzi - 17/04/2024

Metodo dei momenti

- ▶ Q_i contenuto del bin (x_i, y_i)
- ▶ Baricentro (Primo momento)

$$\vec{x}_b = \left(\frac{\sum_i Q_i x_i}{\sum_i Q_i}, \frac{\sum_i Q_i y_i}{\sum_i Q_i} \right)$$

- ▶ Angoli d'inclinazione degli assi principali

$$\phi_{max,min} = -\frac{1}{2} \arctan \left(\frac{2 \sum_i Q_i x_i y_i}{\sum_i Q_i (y_i^2 - x_i^2)} \right)$$

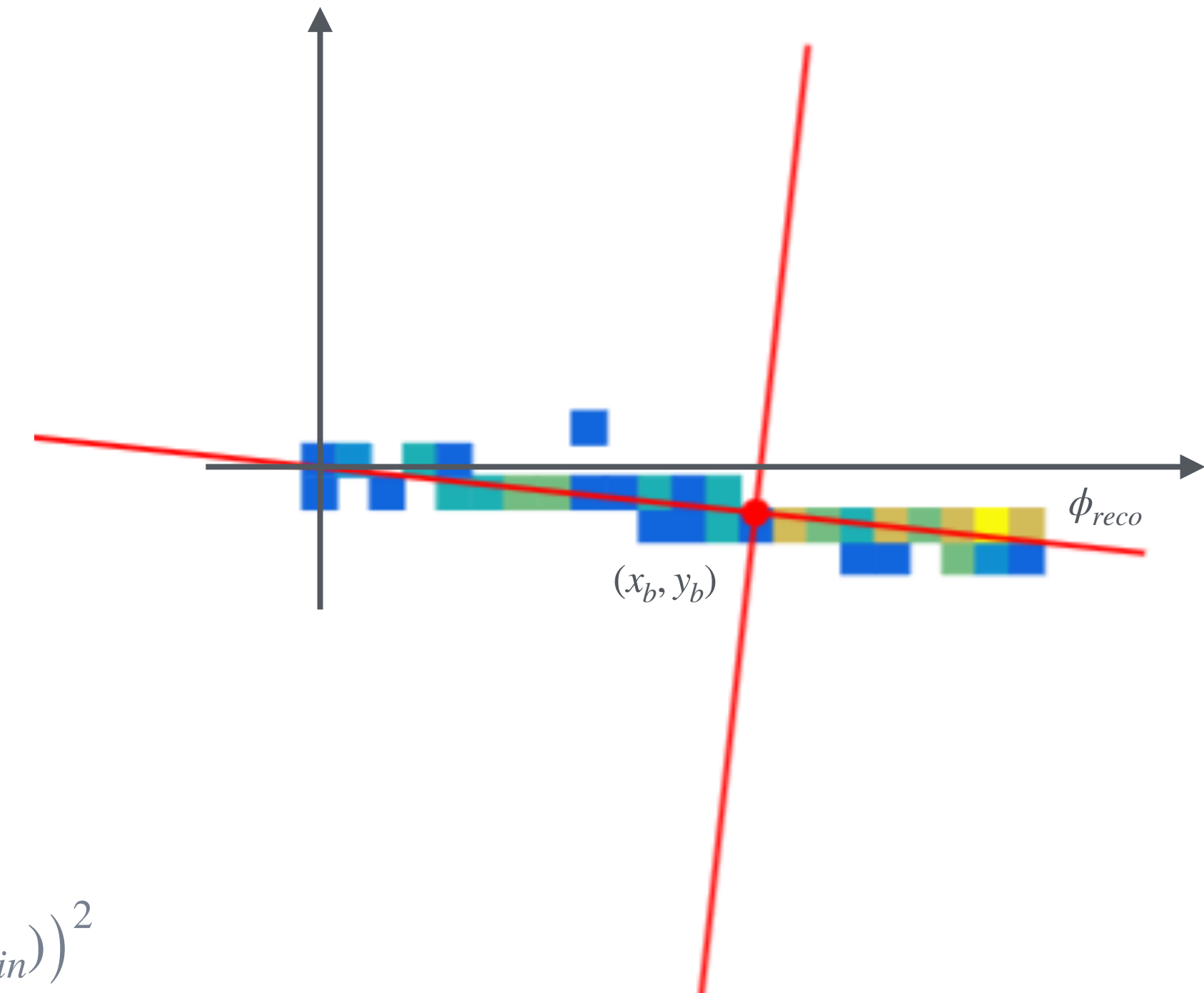
- ▶ Secondo momento

$$M_{max,min}^{(2)} = \frac{\sum_i Q_i (x_i \cos(\phi_{max,min}) + y_i \sin(\phi_{max,min}))^2}{\sum_i Q_i}$$

- ▶ Range

$$R = f(\epsilon) \sqrt{M_{max}^{(2)}}$$

Sconosciuta



Metodo dei momenti → calcolo $f(\varepsilon)$

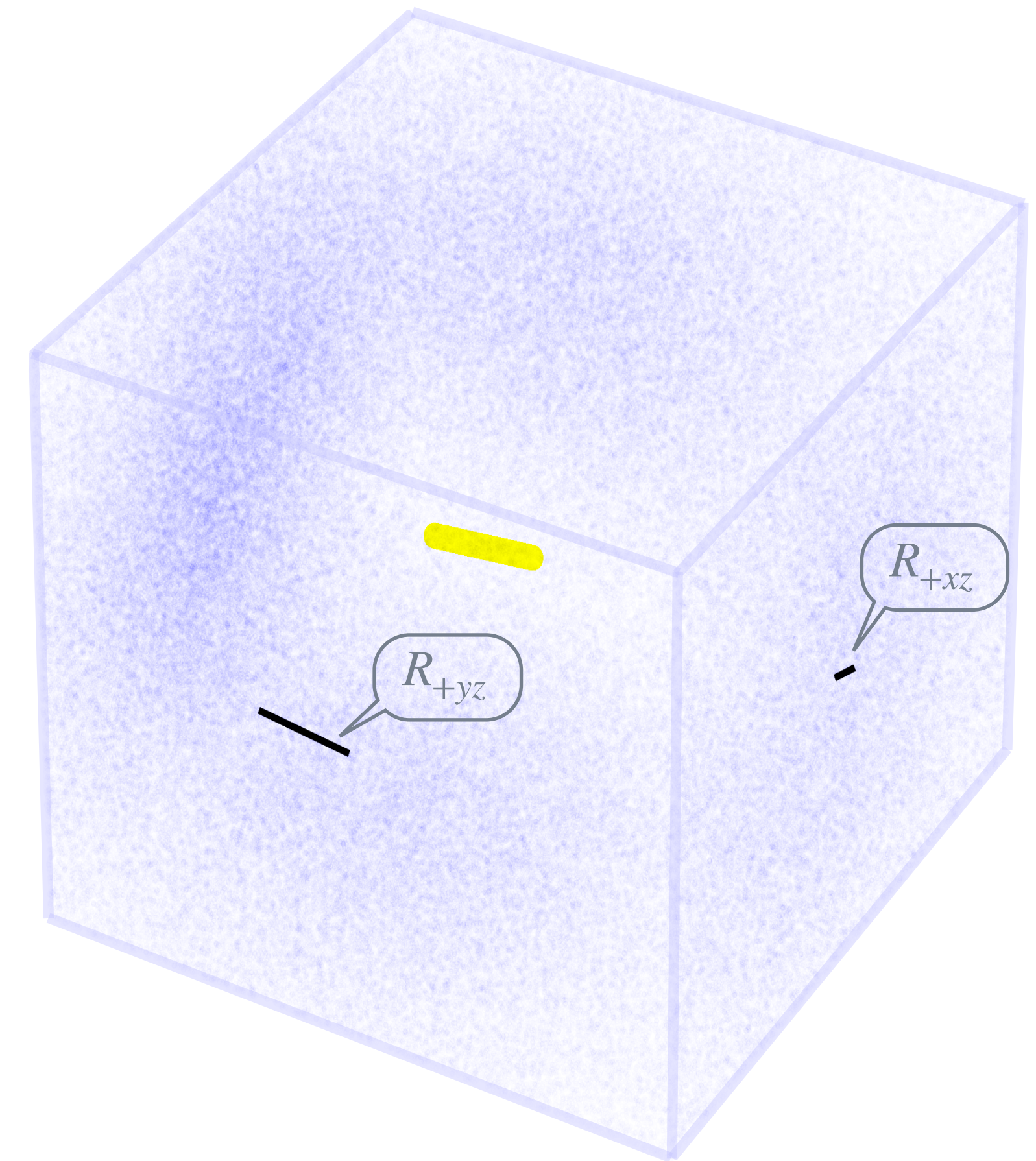
- Calcolo $f(\varepsilon)_{+yz}$ e $f(\varepsilon)_{+xz}$

$$f(\varepsilon)_{+yz(+xz)} = \frac{R_{+yz(+xz)}}{\sqrt{M_{+yz(+xz)}^{(2),max}}}$$

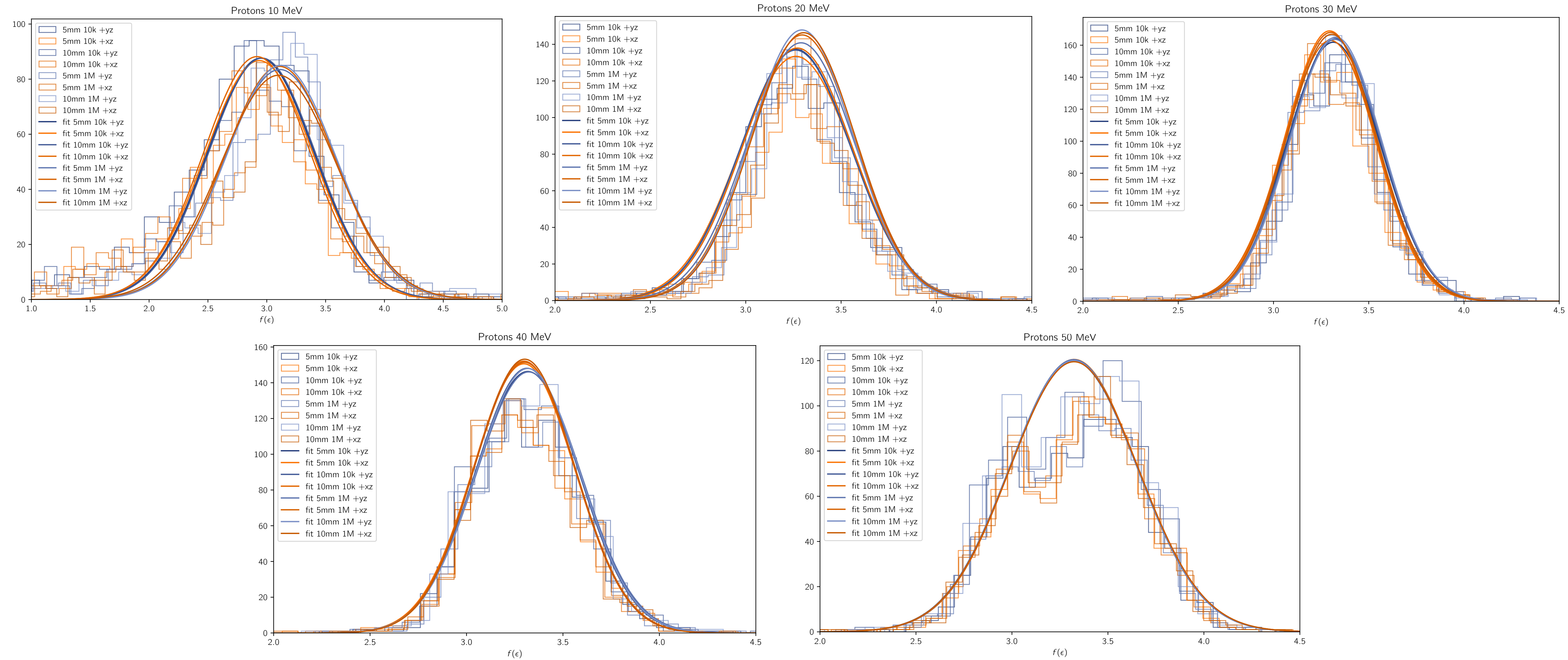
- R_{+yz} e R_{+xz} sono presi da

```
RIPTIDE_1000evnt_protons/RIPTIDE_1000evnt_${Energy}MeV.root  
→ ntuple/RIPTIDE_source  
  → (pos_x, pos_y, pos_z)  
→ ntuple/RIPTIDE_tracking  
  → (x_finale, y_finale, z_finale)
```

- $M_{+yz}^{(2),max}$ e $M_{+xz}^{(2),max}$ calcolati con i fotoni propagati su rivelatore al variare del setup

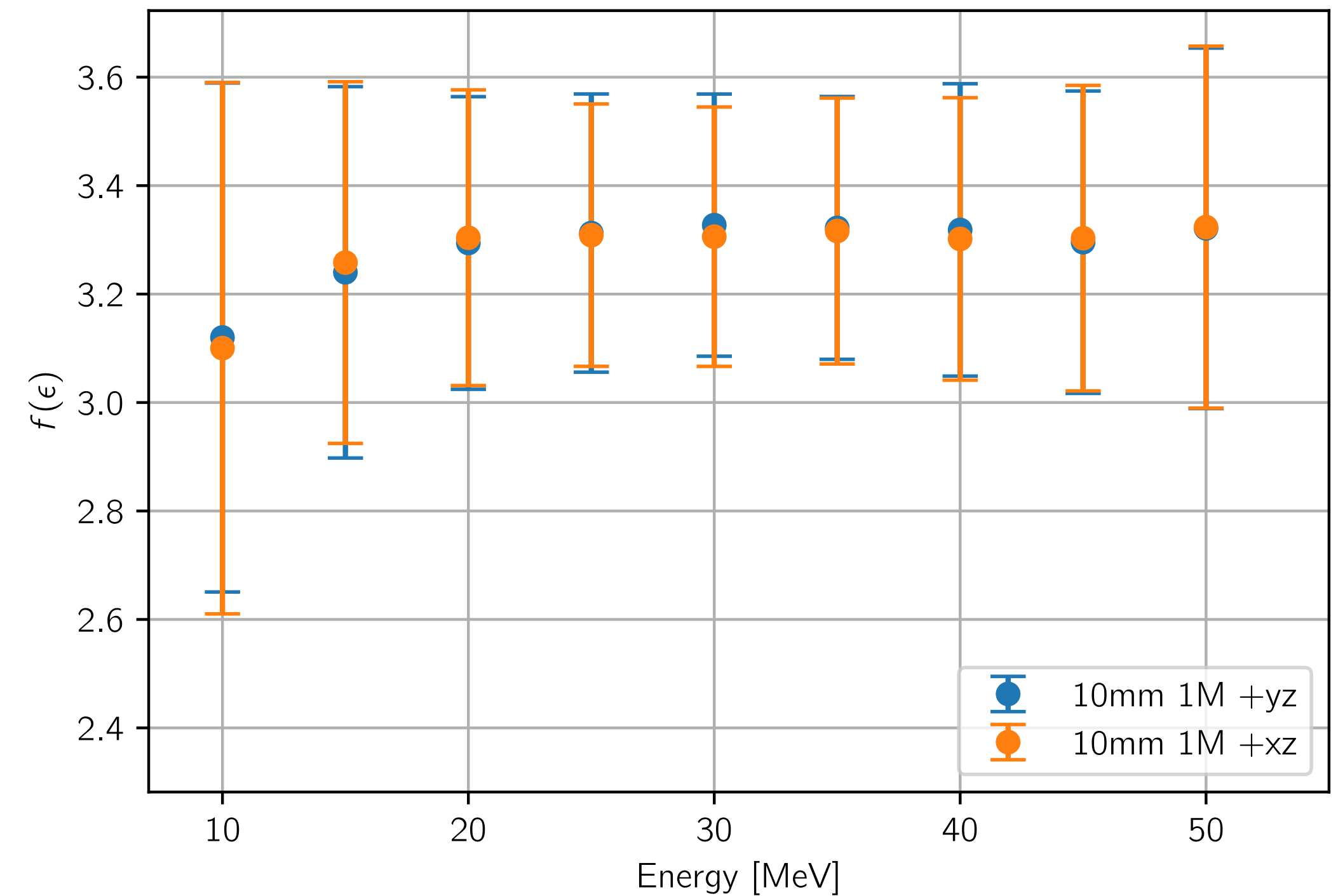


Metodo dei momenti $\rightarrow$ calcolo $f(\epsilon)$



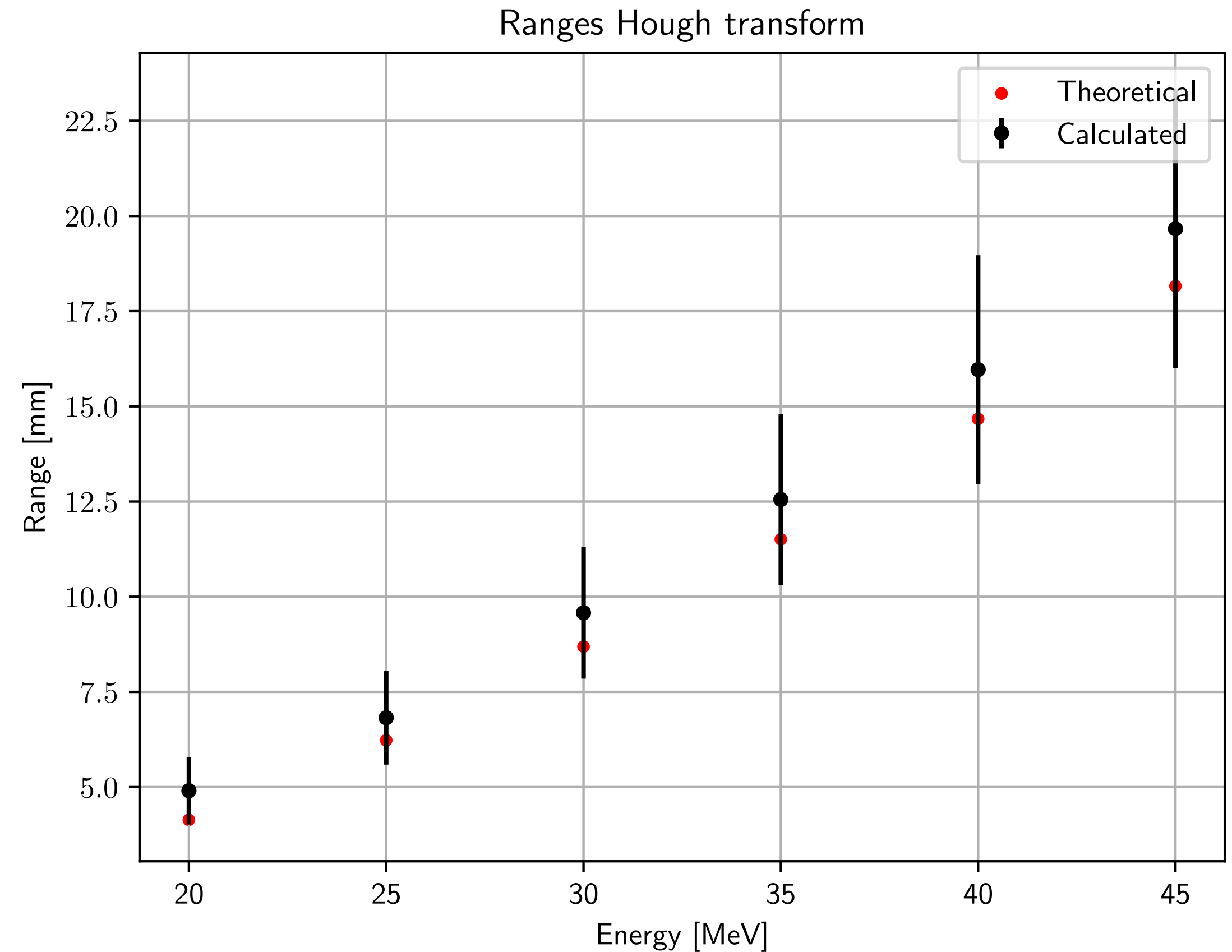
Metodo dei momenti $\rightarrow$ calcolo $f(\varepsilon)$

- I valori non dipendono dalla scelta di proiezione, dal setup sperimentale e neanche dall'energia
- Verificare con il nuovo dataset



Trasformata di Hough → calcolo range

- ▶ Fattore 2 mancante, ora i valori teorici rientrano nelle barre d'errore
- ▶ Migliorare il calcolo dei range variando i parametri della trasformata e trovando una configurazione migliore sia per $r = 5$ mm che per $r = 10$ mm
- ▶ Provare a ridurre le barre d'errore



Conclusioni & Sviluppi futuri

- ▶ Usare il metodo dei momenti sui nuovi file root
- ▶ Continuare il lavoro sulla trasformata di Hough, ottimizzare i parametri al variare del setup sperimentale (raggio lenti e risoluzione del detector)
- ▶ Affrontare il problema usando CNN