

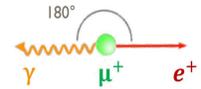
Il decadimento $\mu \rightarrow e \gamma$

RICERCA DI NUOVA FISICA!

Nel Modello Standard (SM) della fisica delle particelle il **decadimento $\mu \rightarrow e \gamma$** è quasi **proibito** ($B(\mu \rightarrow e \gamma) \sim 10^{-54}$), in quanto viola la simmetria del sapore leptonic (**Charged Lepton Flavor Violation**).

Perché cerchiamo comunque questo decadimento?

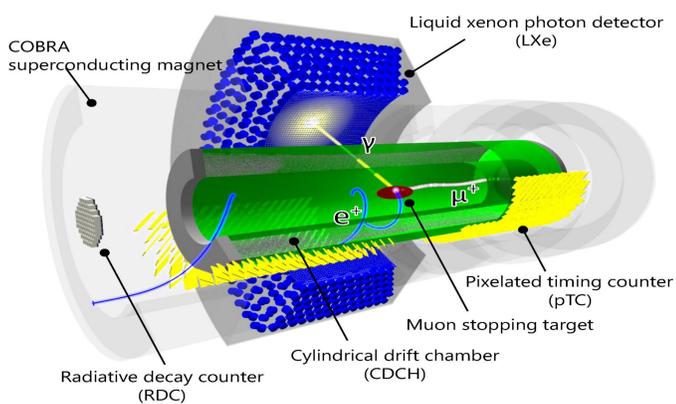
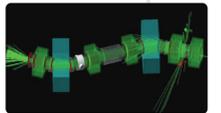
- se osservato: evidenza di Nuova Fisica oltre il Modello Standard
- se non osservato: vincoli sulle teorie che provano ad estendere lo SM



L'**esperimento MEG II** è situato al Paul Scherrer Institute (**PSI**, Svizzera), ed ha fissato il limite superiore più stringente sulla *branching ratio* del processo: $B(\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma) < 3.1 \cdot 10^{-13}$.

L'esperimento acquisirà dati fino al 2026, avendo come **obiettivo** una **sensibilità** di $6 \cdot 10^{-14}$.

Al PSI il progetto HIMB (High-Intensity Muon Beams) prevede di aumentare l'intensità del fascio di muoni fino a $10^{10} \mu/s$. L'utilizzo di **fasci più intensi**, unito a **nuove tecnologie di rilevazione** del fotone e del positrone, permetterebbe di raggiungere una sensibilità $\sim \mathcal{O}(10^{-15})$.



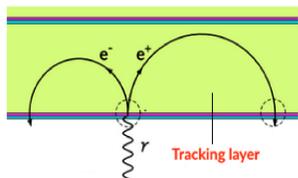
Possibile upgrade per futuri esperimenti ad alta intensità

Il detector di MEG II

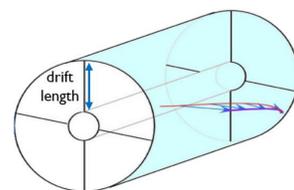
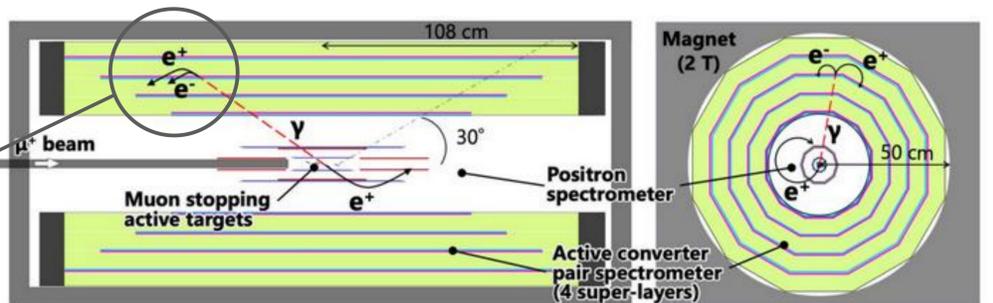
- μ^+ ($\sim 10^7 s^{-1}$) decadono a riposo in un target plastico
- e^+ sono tracciati da un rivelatore a gas (**CDCH**) in un campo magnetico + un rivelatore scintillante (**pTC**)
- γ sono rivelati da un calorimetro (**LXe**)

Esperimenti $\mu \rightarrow e \gamma$ futuri

In futuri esperimenti $\mu \rightarrow e \gamma$ ad alta intensità (fino a $10^{10} \mu/s$) potrebbe essere più conveniente **ricostruire il fotone** convertendolo in una coppia e^+e^- (**pair conversion approach**).



Per tracciare i leptoni sarà necessario un detector leggero e compatto. Un'opzione potrebbe essere l'utilizzo di una **Time Projection Chamber (TPC) radiale** con lunghezza di deriva $\sim \mathcal{O}(10\text{cm})$ e con sistema di lettura a **strip ortogonali**.



TPC radiale (drift $\sim \mathcal{O}(10\text{cm})$)



lettura a strip ortogonali

Test beam @ Atomki lab

Un **prototipo** del rivelatore con una lunghezza di deriva di 3 cm è stato costruito e caratterizzato in un test beam in sinergia con la collaborazione n_TOF:

- **risoluzione spaziale:** $\sim 800 \mu\text{m}$
- **risoluzione angolare:** $\sim 2^\circ$

