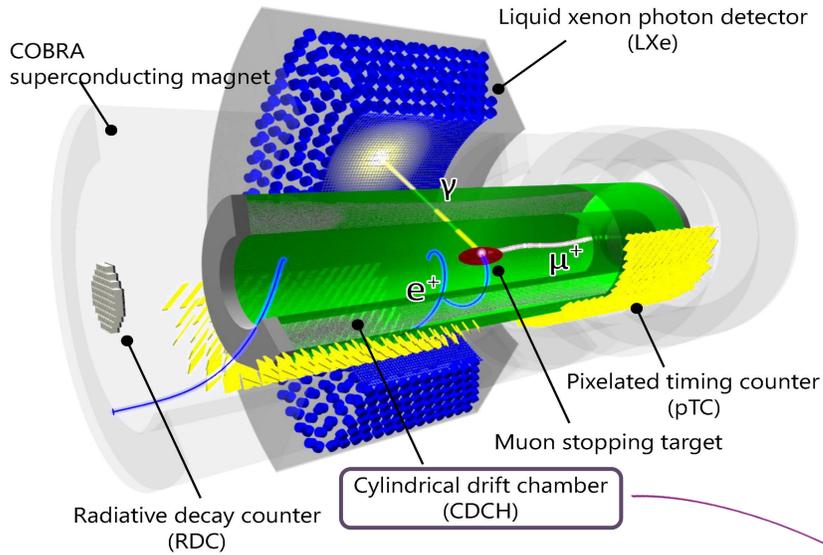


Caratterizzazione della miscela di gas della camera a deriva nell'esperimento MEGII

IFAE 2025 - Cagliari, 11 Aprile



Ricerca di Nuova Fisica: $\mu \rightarrow e \gamma$

L'esperimento **MEGII** si trova al Paul Scherrer Institute (PSI) in Svizzera e cerca il decadimento $\mu \rightarrow e \gamma$ che **viola il sapore leptonico carico**. Il Modello Standard (MS) lo prevede con una *branching ratio* dell'ordine di $\mathcal{B}(\mu \rightarrow e \gamma) \sim 10^{-54}$, dunque non osservabile sperimentalmente.

Un segnale sarebbe quindi una prova inequivocabile di **Nuova Fisica**. In caso contrario permetterebbe di escludere possibili estensioni del MS.

MEGII ha fissato il **limite superiore più stringente** sulla *branching ratio* del decadimento: $\mathcal{B}(\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma) < 3.1 \cdot 10^{-13}$.

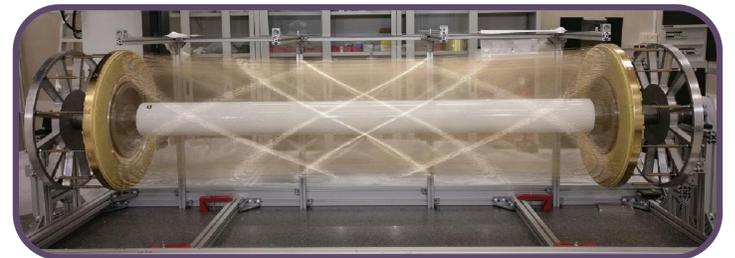
L'esperimento continuerà a prendere dati fino al **2026** con l'**obiettivo di raggiungere una sensibilità di $6 \cdot 10^{-14}$** .

La Miscela di Gas

La miscela di gas contenuta nella **CDCH** è composta da **elio e isobutano (90:10)** con l'aggiunta di **alcol isopropilico (1÷2%)** e **ossigeno (0.5%)**. Questa combinazione si è rivelata **altamente stabile**, con un **tasso di invecchiamento significativamente** inferiore rispetto a quello previsto per la miscela elio-isobutano pura.

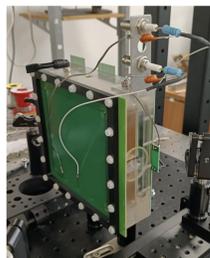
Le sue proprietà promettenti, unite alla limitata letteratura disponibile, rendono necessaria una **caratterizzazione** approfondita.

I risultati ottenuti sono di **interesse** non solo per **MEGII**, ma anche per **futuri esperimenti** che utilizzano **fasci di muoni ad alta intensità**.

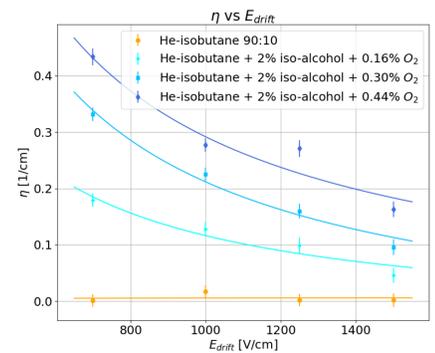
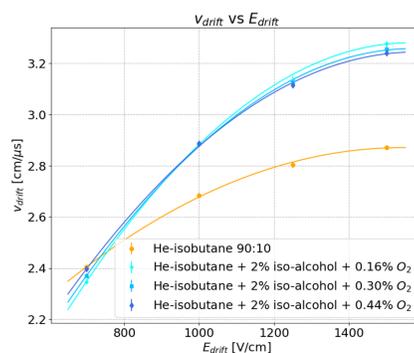


Stato Attuale dello Studio

Abbiamo misurato la **velocità di deriva** e il **coefficiente di attachment** utilizzando una **TPC illuminata da un laser UV**: le ionizzazioni sono prodotte ad una distanza controllata dal readout e con una rate sostenuta. Ci siamo serviti di uno specchio montato su una slitta motorizzata per regolare la distanza del laser dal readout.



Variando la composizione della miscela e il **campo di drift** nella regione attiva della TPC, abbiamo ottenuto i risultati mostrati nei grafici a fianco.



Verso Una Caratterizzazione Completa

Per **completare la caratterizzazione** della miscela di MEGII (e delle sue varianti) è necessario misurare anche il **tasso di invecchiamento**.

Per realizzare questa misura utilizziamo un **tubo a raggi-X** che illumina un **campione di fili della CDCH** di cui monitoriamo il guadagno. Vogliamo riprodurre la **carica depositata** raccolta dai fili della CDCH in MEGII **aumentata di un fattore 10**.

