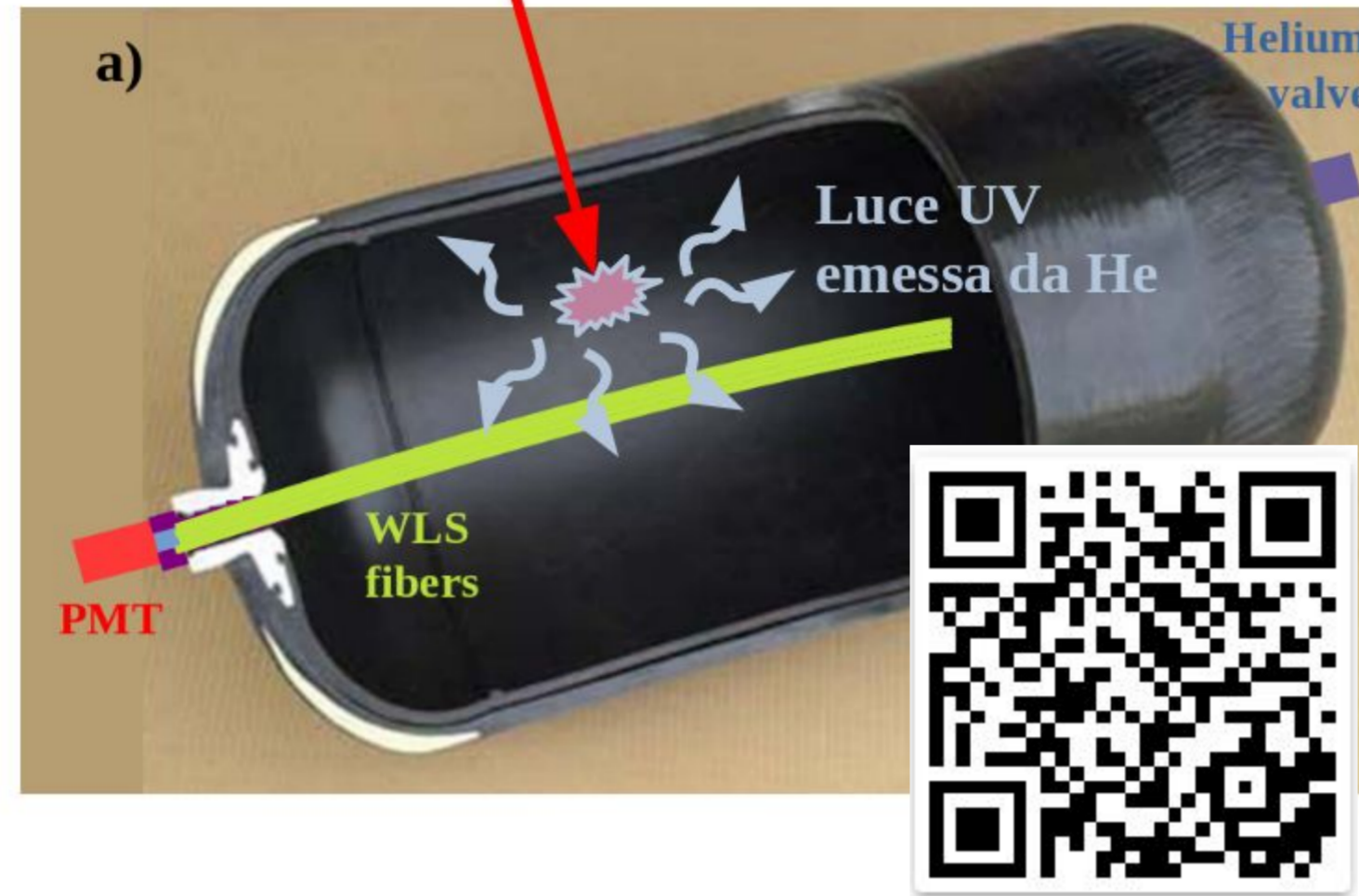
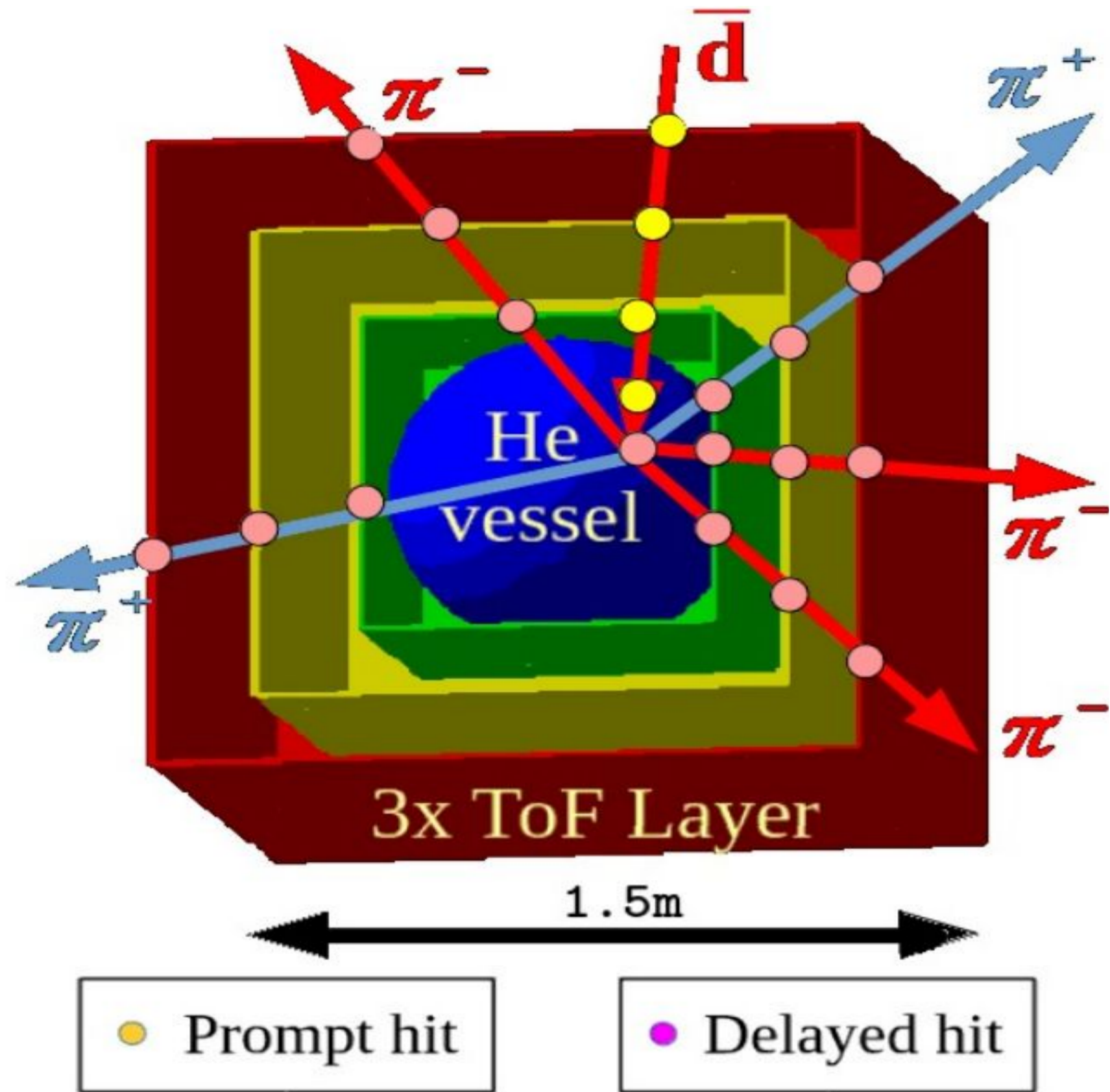


PHeSCAMI "Pressurized Helium Scintillating Calorimeter for AntiMatter Identification" PRIN2022

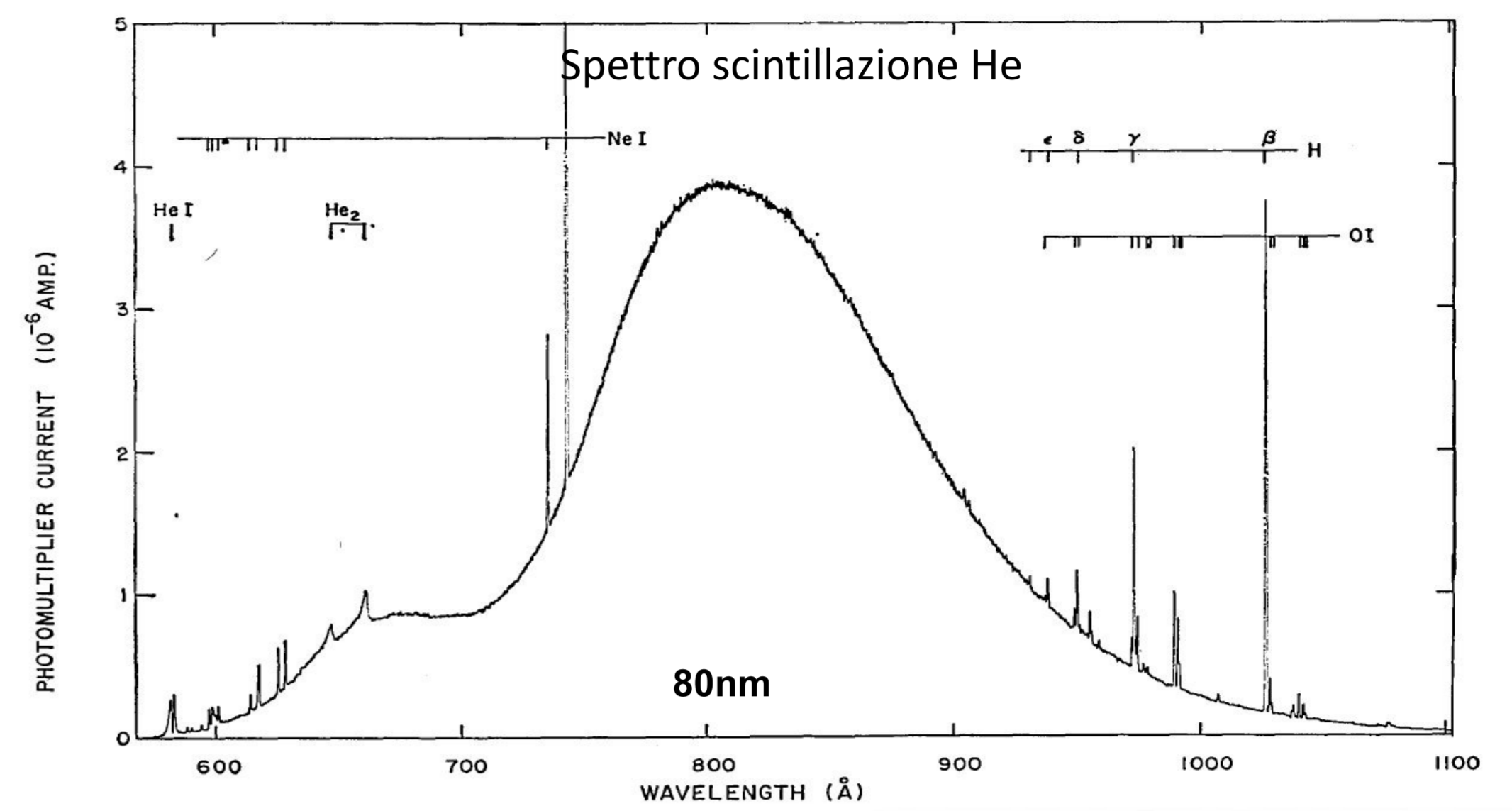
Identificare Anti-deuterio nei raggi cosmici è una "firma" per la Dark Matter galattica. La nuova tecnica usa coincidenze ritardate (μ s) grazie agli stati metastabili dell'elio.

Sviluppo e test di un calorimetro a base di elio pressurizzato (300 Bar) contenuto all'interno di un serbatoio ultraleggero in fibra di carbonio (da industria automotive)



<https://doi.org/10.3390/instruments8010003>

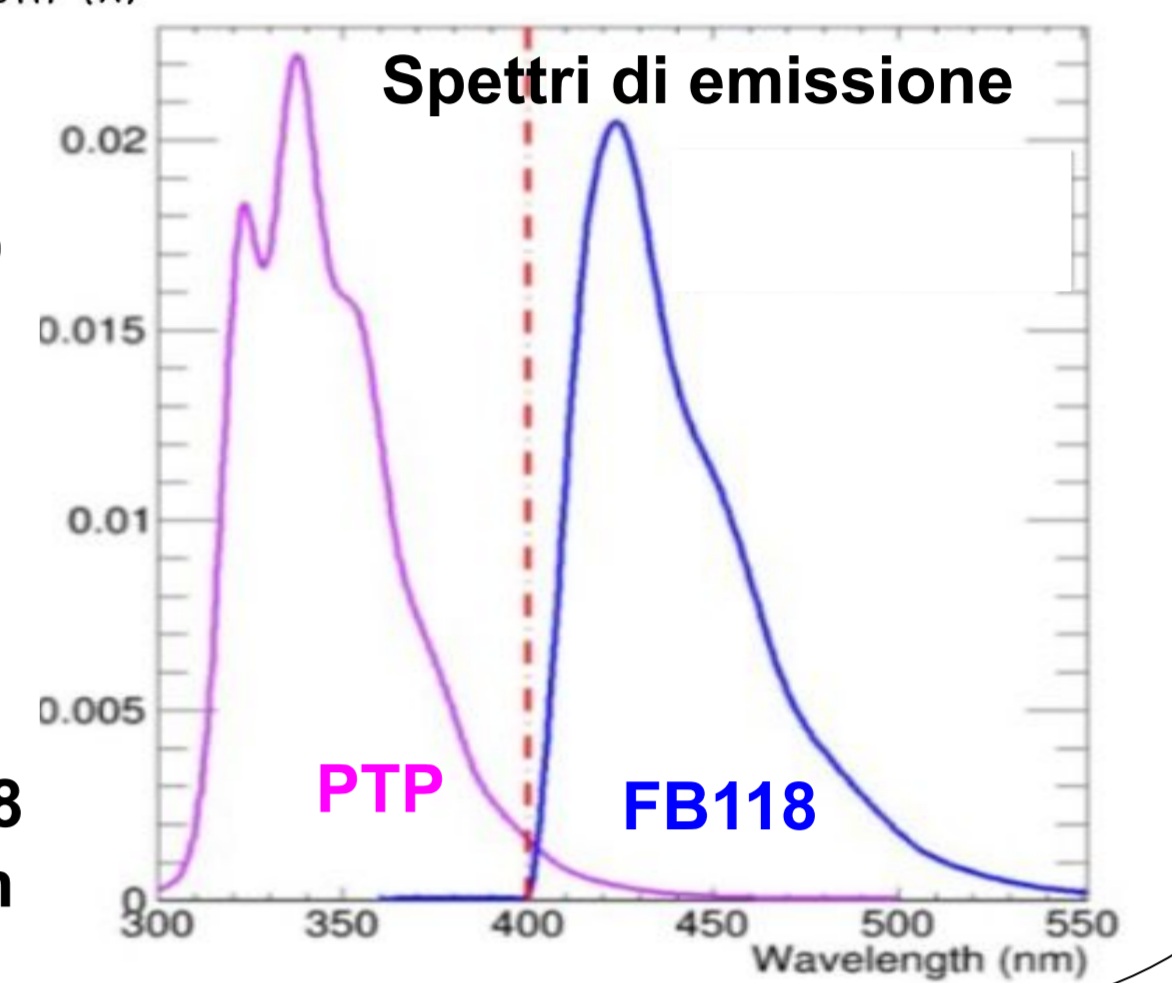
La scintillazione dell'elio gassoso emette VUV (80nm) difficile da estrarre, è assorbito molto facilmente dai materiali



Utilizzeremo un sistema WLS a 2 stadi simile a quello sviluppato per LAr (127nm) per l'esperimento DUNE (X-Arapuca) [C. Brizzolari et al. 2021 JINST 16 P09027](https://arxiv.org/abs/2021.09.021)

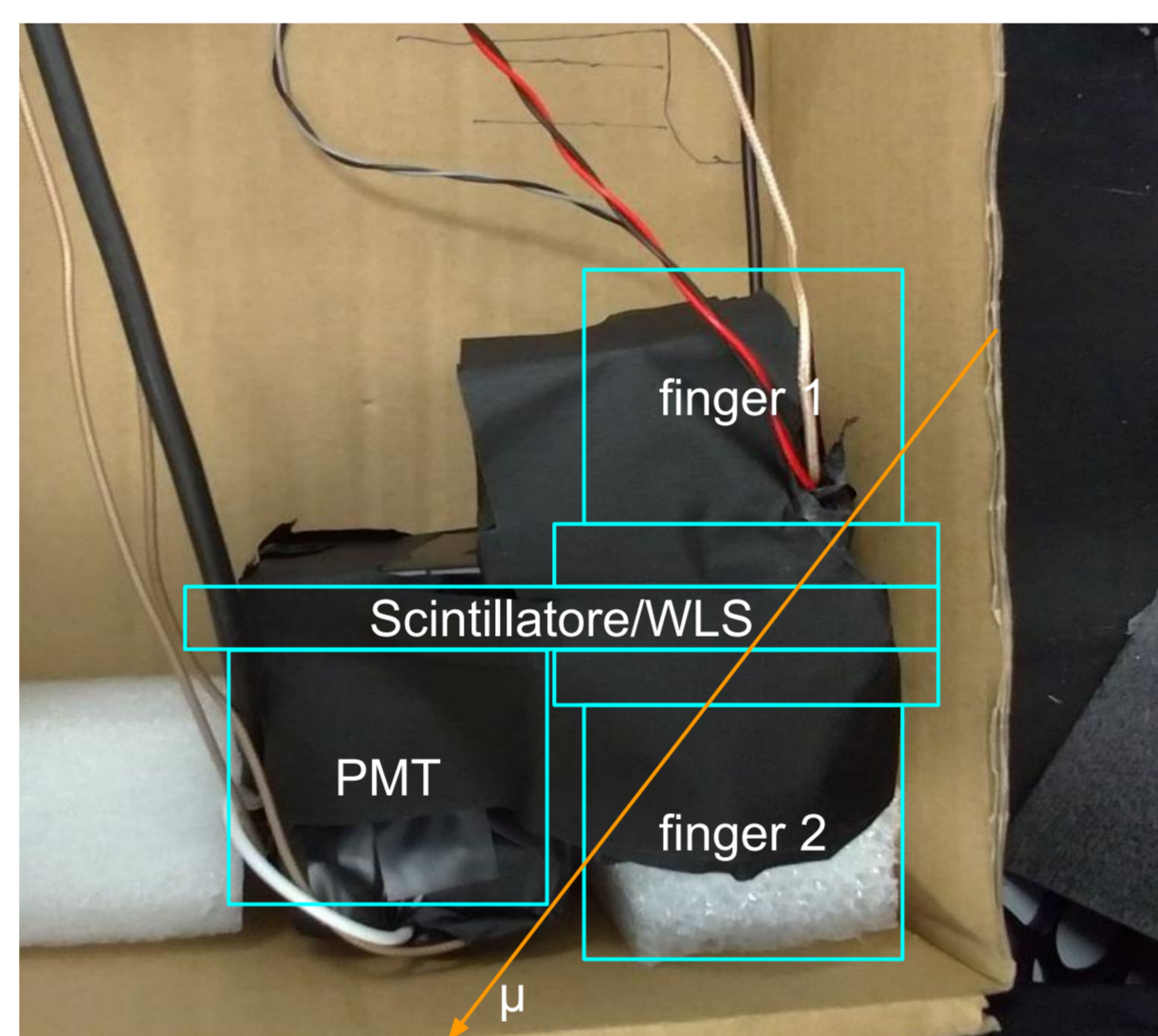
step1: Para-TerPheny (PTP) depositato sulle pareti del serbatoio 80nm \rightarrow 350 nm

step2: fibra in MMA dopato da BBT (FB118 sviluppata da G2P Rovereto) 350 \rightarrow 430nm

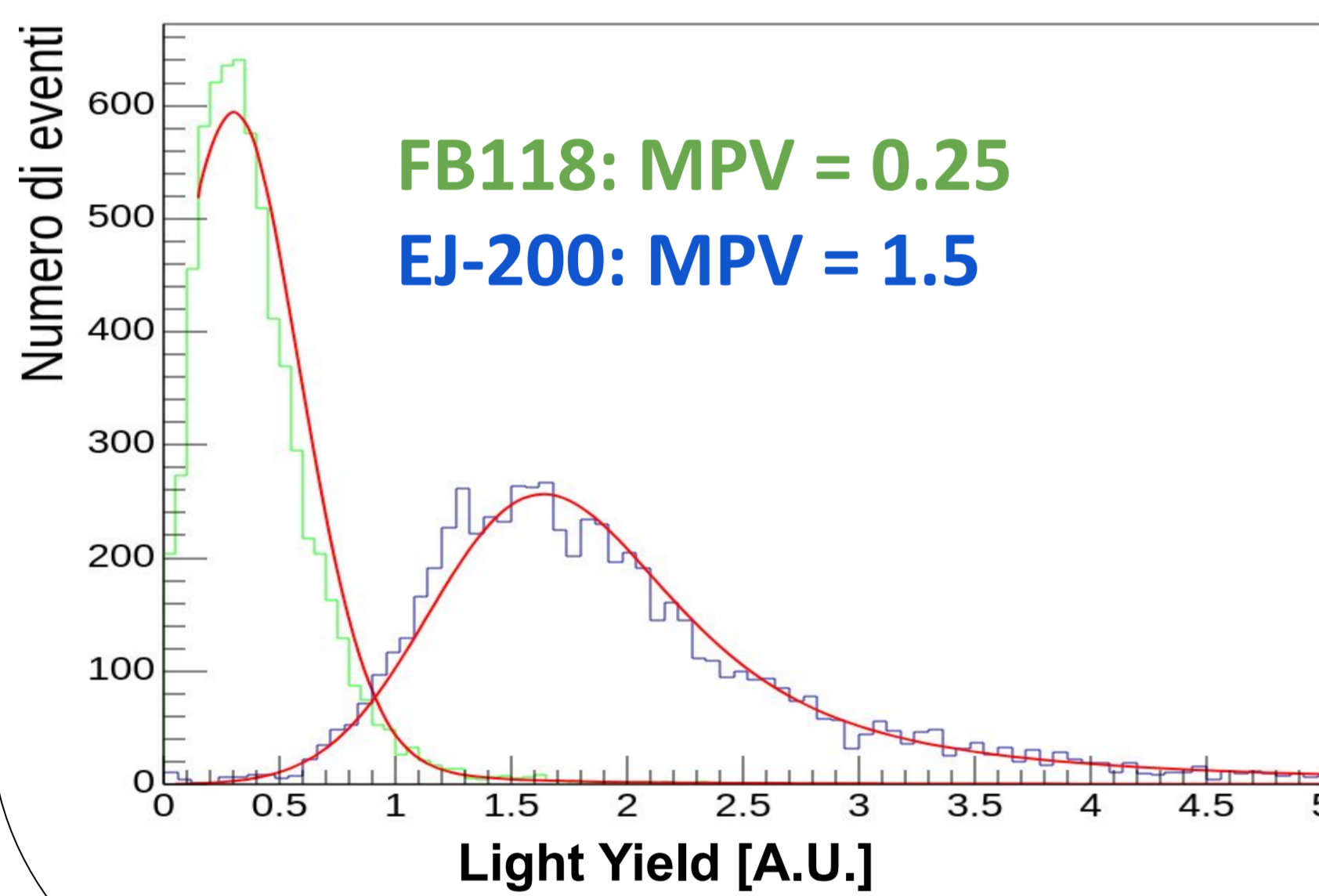


Test di FB118 con muoni atmosferici

Si è cercato di stimare l'eventuale scintillazione residua di FB118 confrontando la luce emessa al passaggio di un muone con quella di scintillazione emessa da uno scintillatore plastico EJ-200 (10000 ph/MeV) avente le stesse dimensioni geometriche. I due campioni erano posti in coincidenza telescopica evitando il passaggio del muone attraverso il PMT.

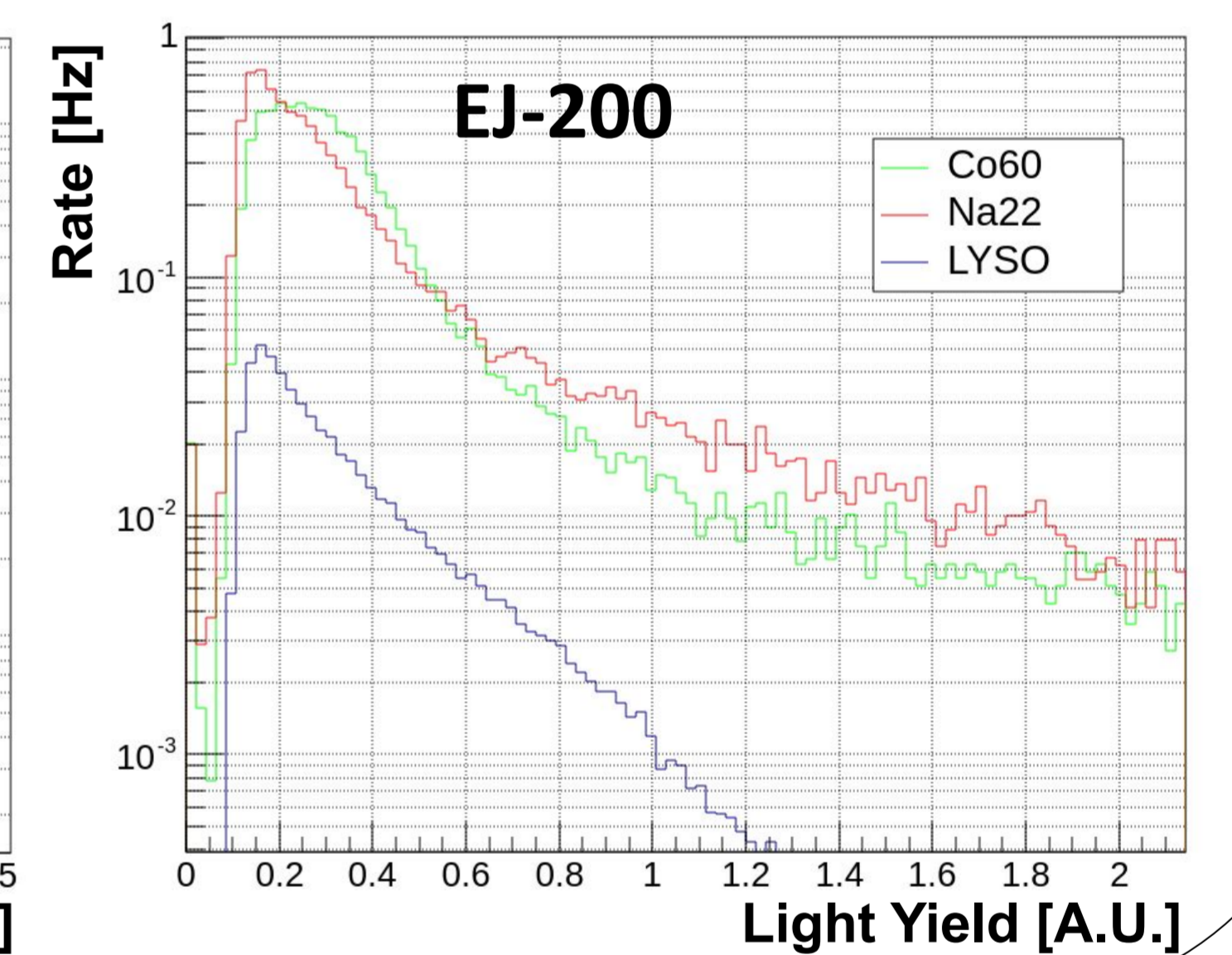
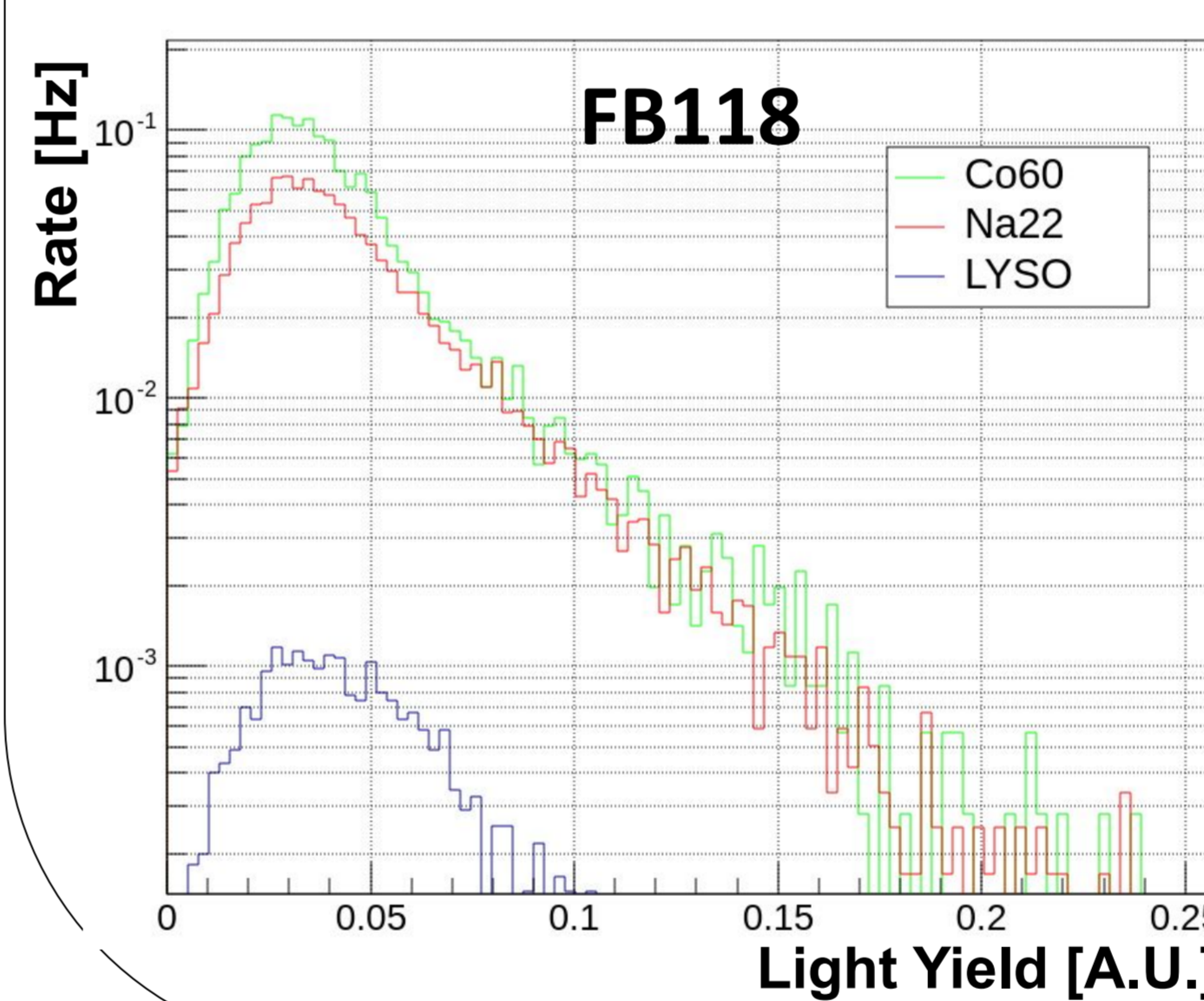
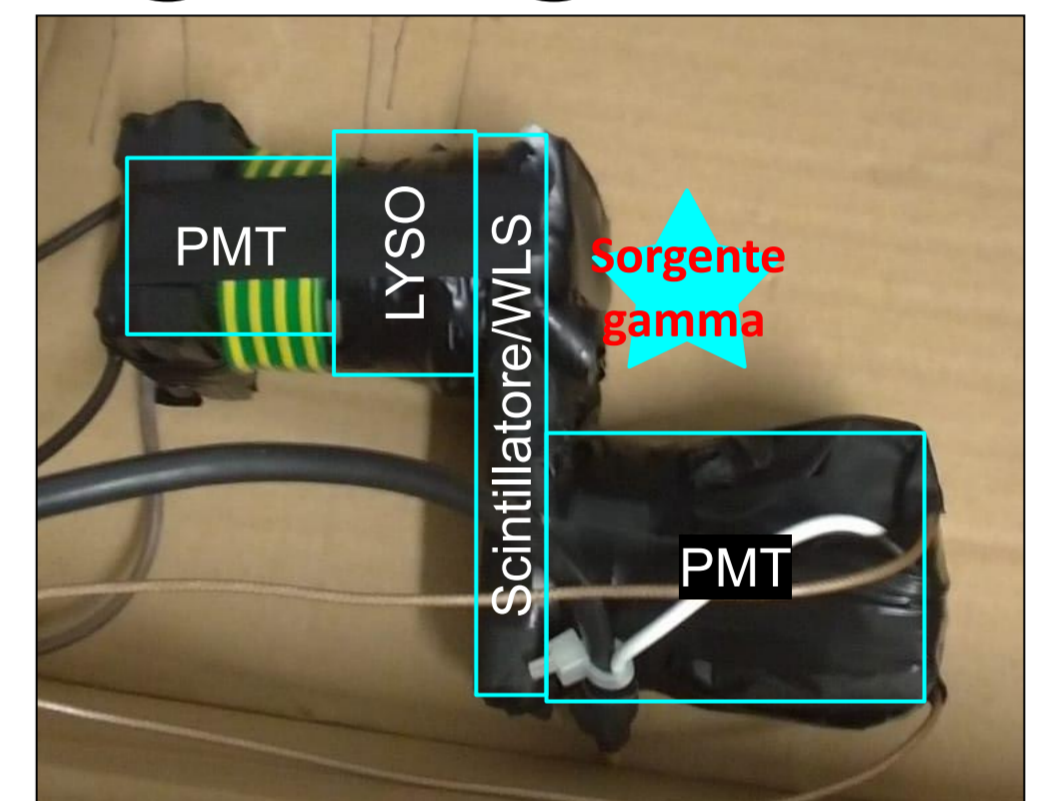


La luce emessa da FB118 in questo test è pari a \sim 1/3 di quella emessa da EJ-200 ovvero al passaggio dei muoni (relativistici) sono emessi \sim 1500ph/MeV da FB118. Una larga parte è attribuibile a luce Cherenkov UV emessa dal muone ed efficientemente convertita in luce visibile dal WLS FB118

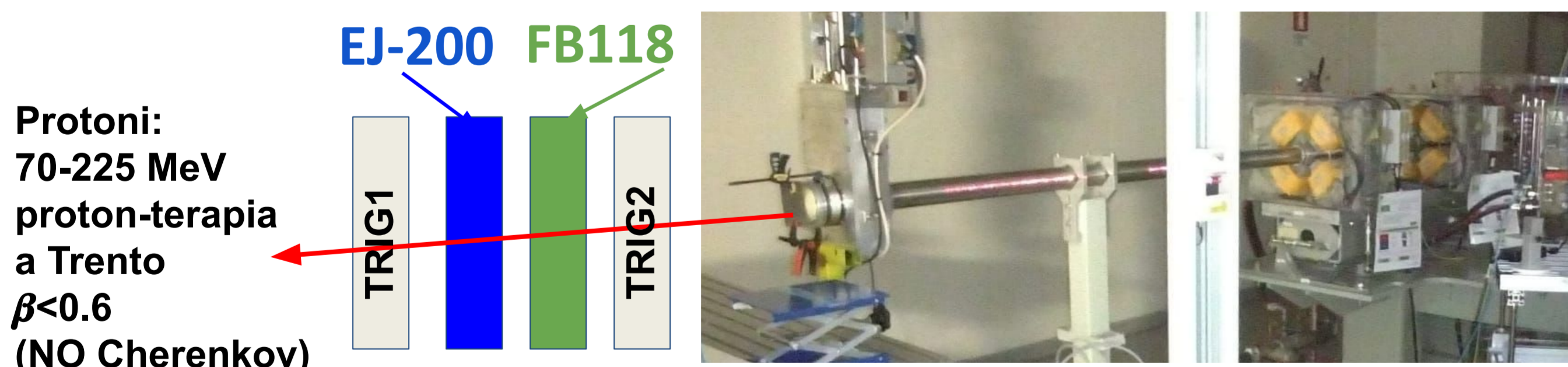


Test di FB118 con sorgenti gamma

Considerato l'indice di rifrazione del PMMA \sim 1.5 è attesa una soglia Cherenkov di $\beta > 0.67$ ovvero elettroni con energia cinetica sotto 180keV non possono emettere radiazione Cherenkov. Abbiamo verificato la luce emessa sottoponendo FB118 a diverse sorgenti γ (doppie) in coincidenza con uno scintillatore LYSO. ^{60}Co : 1133keV e 1173keV LY < 600 ph./MeV ^{22}Na : 1275keV e 511keV LY < 500 ph./MeV ^{176}Lu : 300keV e 200keV LY < 400 ph./MeV



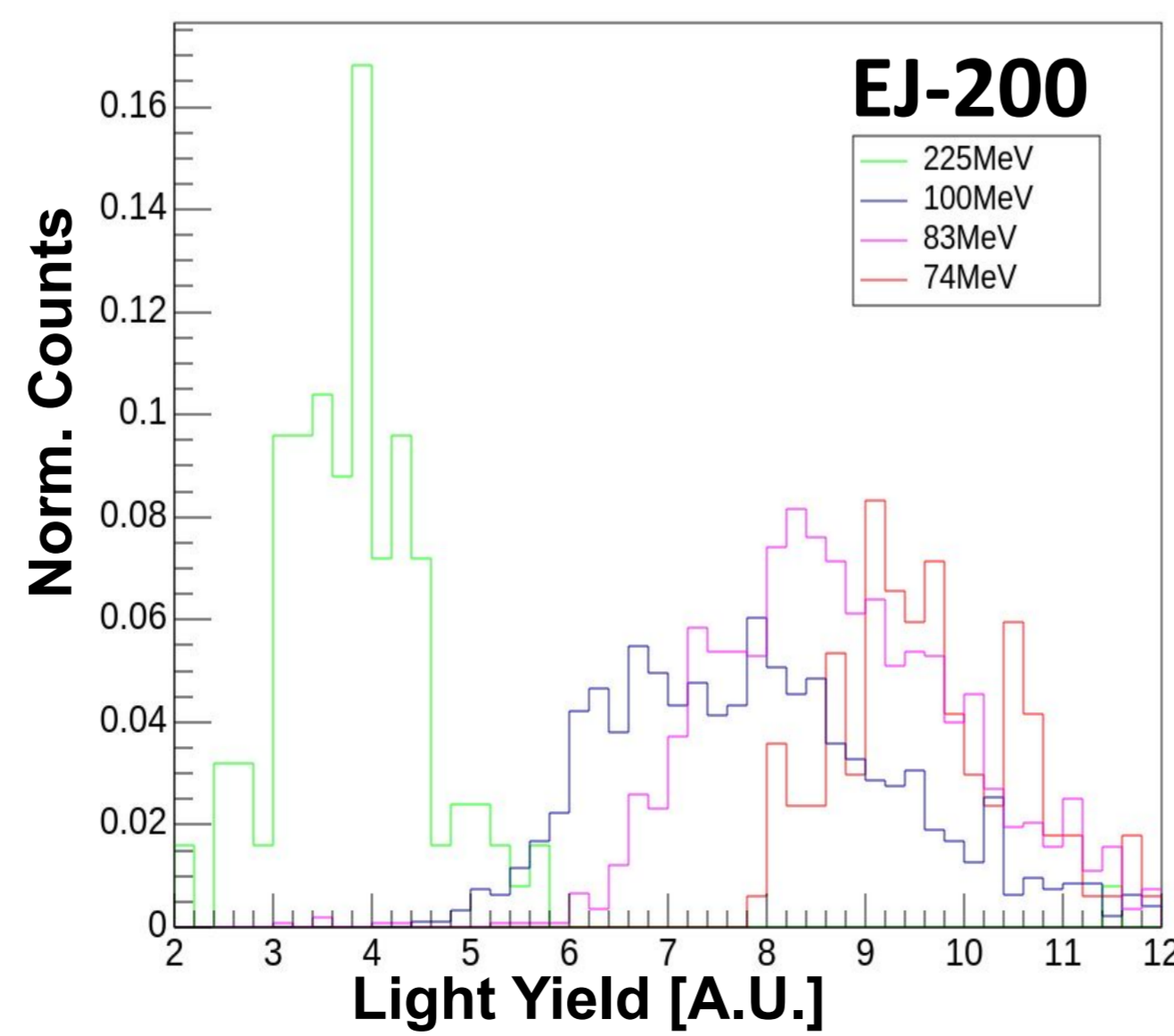
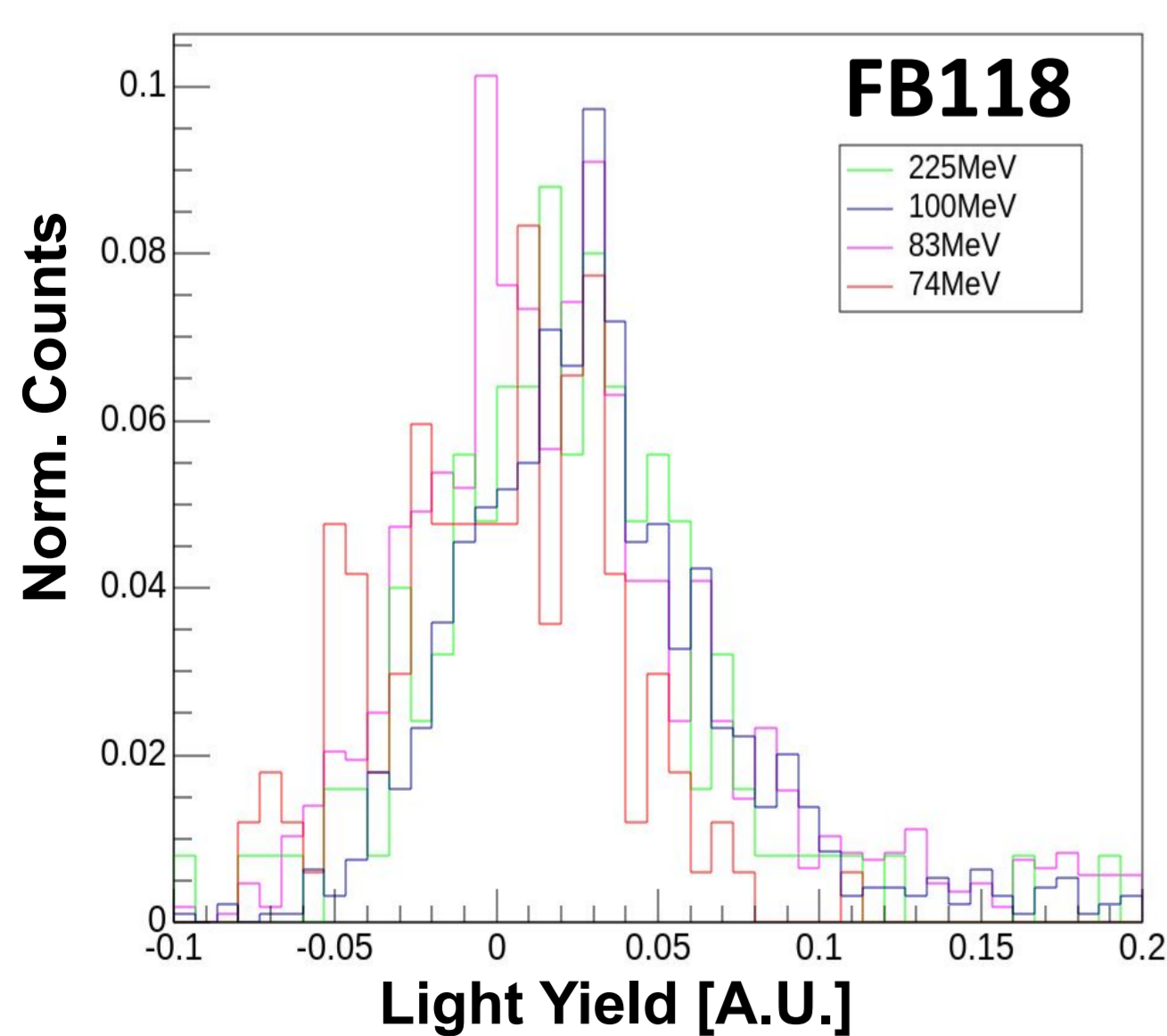
Test di FB118 con fascio di protoni



Protoni: 70-225 MeV proton-terapia a Trento $\beta < 0.6$ (NO Cherenkov)

Fascio protoni WLS

Fascio protoni scintillatore



Limite alla scintillazione residua di FB118 < 50 fotoni/MeV

Conclusioni

- FB118 (MMA dopato con BBT) prodotto da Glass2Power possiede bassa scintillazione residua (<50ph/MeV)
- utilizzo ottimale come WLS per il progetto PHeSCAMI, assenza del fondo causato dal passaggio di particelle lente nella fibra WLS
- test della ricopertura con PTP e di costruzione della finestra ottica: in fase di sviluppo



- FB118 ha ottime proprietà per convertire luce da UV a visibile
- Utilizzo ottimale come rivelatore Cherenkov (\sim 1500ph/MeV) semplice e compatto, alternativo ad una misura diretta di β con "Time of Flight"
- Test di un "beta-layer" adatto per la misura della velocità di particelle nel range 0.5-2 GeV/n in corso presso i laboratori di INFN-TIFPA.