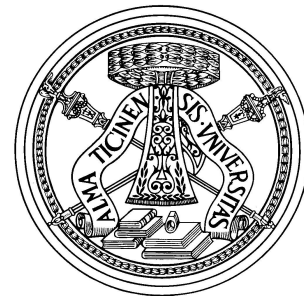




Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
SEZIONE DI PAVIA



Proposta per un'attività INFN-PV in DUNE

Incontro con i referee di NU_AT_FNAL

7 Settembre 2022

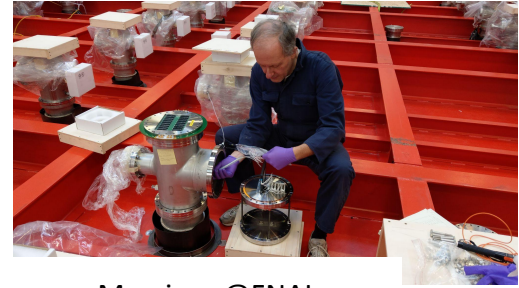
A. Menegolli, G.L. Raselli, M. Rossella

Alessandro @LNGS



Chi siamo?

Gian Luca e Massimo @LNGS



Massimo @FNAL

Alessandro @LNGS



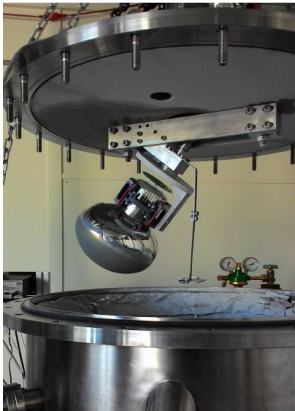
Chi siamo?

Gian Luca e Massimo @LNGS

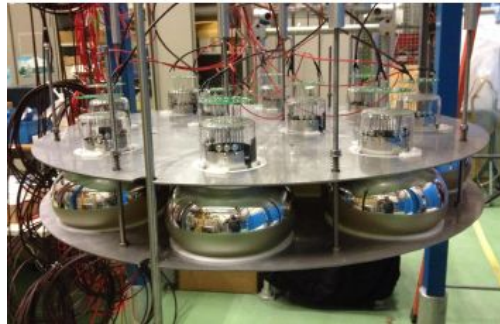


Massimo @FNAL

...lunga esperienza con le LAr-TPC (ICARUS T600 a Pavia -> LNGS -> Fermilab), in particolare per quanto riguarda i foto-rivelatori criogenici (PMT di grande area sensibile, SiPM, misure nel VUV, deposizione di wave-length-shifter, simulazione e analisi segnali di luce in LAr).



Sistema di evaporazione per PMT di ICARUS @CERN



Test facility per test criogenici dei PMT di ICARUS @CERN

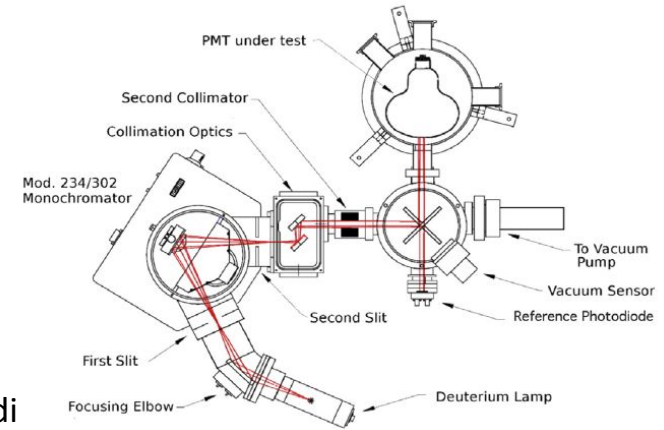


360 nuovi PMT installati nelle 4 TPC di ICARUS, attualmente utilizzati a Fermilab

- Grosso sforzo del gruppo INFN Pavia per realizzazione, installazione, test e mantenimento del sistema di PMT di ICARUS a Fermilab per il trigger, timing e localizzazione degli eventi nelle TPC.
- ICARUS T600 è attualmente pronto per il run di Fisica nell'ambito del progetto Short-Baseline Neutrino.
- Dal 2022 si è manifestato il nostro interesse a contribuire alle attività DUNE, portando l'esperienza acquisita nel corso degli anni.
- Luglio: "startup" meeting con i colleghi di Milano Bicocca e Napoli + E. Segreto per concordare possibili attività che potessero essere utili per DUNE-Italia (da notare la collaborazione che abbiamo già in atto con INFN-MiB nell'ambito di ICARUS).
- L'idea è di contribuire su item di interesse quali misure di riflettività/diffusività nel VUV dei sample di filtri dicroici che verrebbero utilizzati per gli XARAPUCA e per le quali è necessario un sistema di misura dedicato.
- Inoltre è arrivata anche una richiesta di collaborazione da ProtoDUNE (F. Pietropaolo) per misure sempre di riflettività/diffusività nel VUV di materiali utilizzati in ProtoDUNE.

➤ Sistema VUV attualmente già installato presso la Sezione INFN di Pavia:

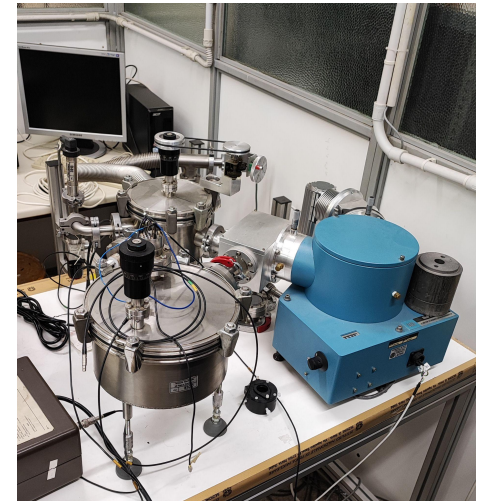
- Monocromatore VUV (McPherson 234/302).
- Lampada al Deuterio.
- Specchio rotante (Al + MgF₂).
- Foto-diodo calibrato di riferimento.
- Camera per foto-rivelatore.



➤ Misure di efficienza quantica assoluta su rivelatori fino a circa 8" di diametro nel range 120-220 nm. E' possibile misurare l'efficienza quantica lungo un asse ruotando e/o spostando il rivelatore sotto test.

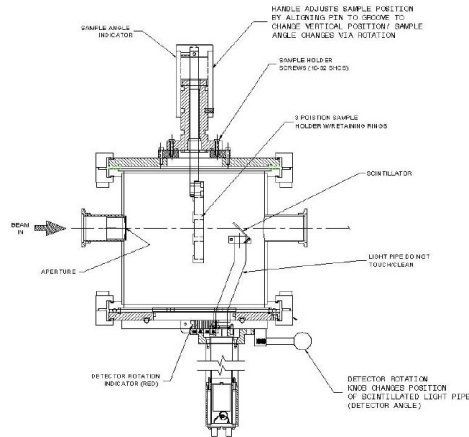
➤ Utilizzato in passato per diverse attività, ad esempio per [test sui nuovi PMT di ICARUS](#), attualmente in funzione presso Fermilab.

➤ La lampada VUV ed il fotodiodo calibrato sono già stati sostituiti qualche anno fa con fondi della CSN2.



- Nell'ambito delle attività DUNE, vorremmo effettuare un upgrade di questo sistema mediante l'acquisto di uno strumento che si connetta col sistema preesistente e che quindi utilizzi la stessa sorgente di luce ed il monocromatore già in nostro possesso.
- Lo strumento consiste in una camera a vuoto dotata di un sistema di supporto del campione sotto test ed un rivelatore di luce posto su un goniometro in grado di misurare la luce trasmessa, e/o riflessa e/o diffusa dal campione su un angolo tra i 15 e i 180 gradi rispetto alla direzione del fascio di luce.

McPherson Model 121 Sample Chamber



- Cosa si può fare con questo sistema per DUNE? Misure di diffusività, riflettività e trasparenza di materiali nel VUV, in particolare per:
 - caratterizzazione dei filtri diecrici che si stanno sviluppando per DUNE (per i rivelatori XARAPUCA).
 - misure sui materiali utilizzati in ProtoDUNE.

- Il sistema monocromatore VUV + camera di test permetterebbe di attrezzare una facility sicuramente peculiare in ambito INFN.

Il costo stimato (a luglio) per questo upgrade è pari a circa 25 k\$ + VAT come da offerta inviata. Non vengono sottomesse ulteriori richieste da parte del gruppo di Pavia.

Una richiesta pari a 25keuro come contributo per l'acquisto è stata inserita sulle DTZ2 di Pavia, non avendo ritenuto praticabile l'apertura della sigla NU_AT_FNAL a Pavia per il 2023.