

# Photon Detection System e richieste MiB

Riunione con i referee di nu@fnal

7 settembre 2022

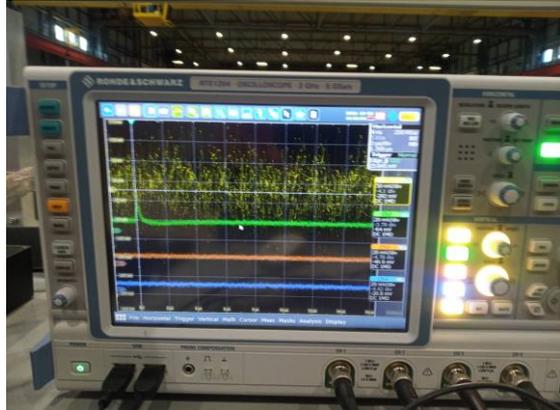
F. Terranova

# Obiettivi principali

F. Terranova, meeting con i referee 1/9/2021

- 1) Identificare i sensori ottimali per ProtoDUNE-SP Run II: **(DONE!)**
  - Sezioni coinvolte: Bologna, Ferrara, Milano-Bicocca, Milano, Napoli
- 2) Sviluppare l'amplificatore criogenico e le board: **(DONE!)**
  - Sezioni coinvolte: Bologna, Ferrara, Milano-Bicocca, Milano, LNS
- 3) Effettuare i test di massa e contribuire all'installazione **(DONE!)**  
(v. talk di Bo-Fe)
  - Sezioni coinvolte: **Bologna, Ferrara**, Milano-Bicocca, Milano
- 4) Misurare le performance delle X-Arapuca con i nuovi SiPM **(DONE!)**
  - Sezioni coinvolte: Bologna, Ferrara, **Milano-Bicocca**, Milano
- 5) Investigare composti diversi dai WLS commerciali ELJEN **(DONE!)**
  - Sezioni coinvolte: **Milano-Bicocca** e Dip. Scienze dei Materiali
- 6) Elettronica e PoF per il Vertical Drift **(DONE!)**  
(v. talk di Milano)
  - Sezioni coinvolte: Bologna, Milano-Bicocca, **Milano** (+CERN e Fermilab)

# Bonus: ruolo centrale INFN nella costruzione di ProtoDUNE-SP Run II



# Principali attività in corso: FD1-HD

## ProtoDUNE Run II:

- Tutti i 40 moduli prodotti e testati. 30 installati nelle APA e testate nella cold-box. Attività di installazione si conclude attorno al 10 Settembre. A seguire, cool-down e presa dati.
- Nessun problema significativo da segnalare. Finora ottime performance.

## Gara di produzione dei SiPM (1510 k€ (\*) ):

- Bando pubblicato il 5 settembre. Firma del contratto a Ottobre-Novembre. RUP G. Pessina. Gara esente iva (risparmio 300 k€ ) con un extracosto di trasporti di **20 k€ (rich 2023)**

(\*) Reminder dall'anno scorso: l'INFN si è impegnata a spendere 2430 k€ ma la Spagna ci ha anticipato parte dei soldi perchè dovevano spendere il loro Recovery Fund nel 2022

## Mass production:

- I primi SiPM Hamamatsu (acquistati dagli spagnoli nel 2021 con il recovery fund) arriveranno a partire da Ottobre. I primi SiPM FBK (che gli spagnoli stanno acquistando con il recovery fund 2022) arriveranno a fine anno. Potenziare al piu' presto le **facility per il test di massa**

# Richieste finanziarie: FD1-HD

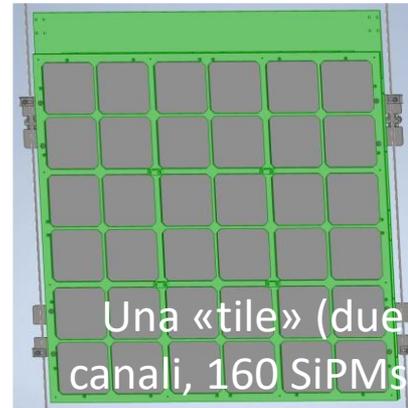
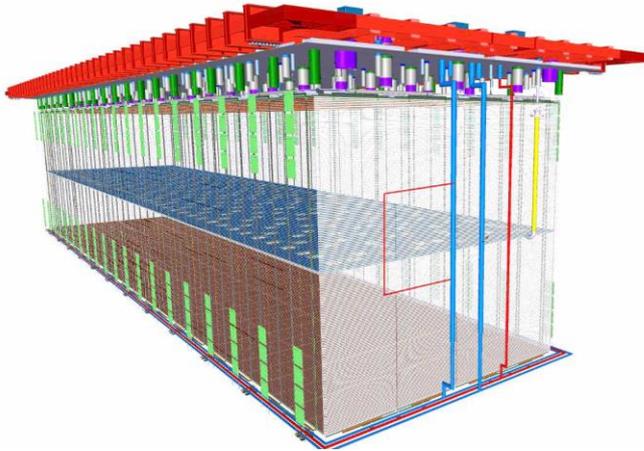
- Run ProtoDUNE Run II: missioni per la presa dati [Bologna, Ferrara, Milano, Milano-Bicocca]
- Mass test facility: Startup di Milano Bicocca, running di Bologna e Ferrara.
- Completamento dei test di validazione dell'elettronica su >10 anni. LNS, Milano-Bicocca

## Nella sostanza:

**FD1-HD è ormai a regime e gli impegni sono soprattutto di run al CERN e follow up della produzione di massa (2023-24). Richieste di costruzioni apparati praticamente nulle mentre sono più significative le richieste di missioni e consumo**

# Il 2023 sarà l'anno del Vertical Drift: FD2-VD

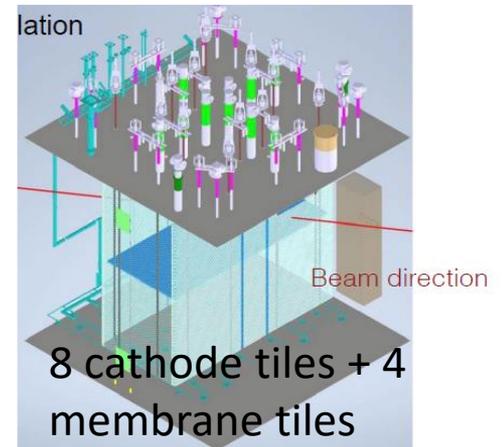
- Baseline design completata: TDR disponibile a fine mese.



- Validation in “ProtoDUNE-VD” (o anche “module-0”) ovvero nel “vecchio” ProtoDUNE-DualPhase modificato per testare il secondo modulo di DUNE



Installazione anticipata di 6 mesi!!  
(Nov-2022 Apr 2023)



# L'INFN nel PDS del vertical drift

Impegno finanziario complessivo (capital cost) fissato a priori (outcome CTS-GE-Comm.2, 2020). Vedi CSN2-NUFNAL-QA-321 (totale PDS-VD: 1972 k€ )

Item	Instit.	Lead	INFN contribution (*)
SiPM	Italy, Spain, CZ	<b>INFN</b>	50% ( $\approx$ 800 k€)
WLS	Italy	<b>INFN</b>	100% ( $\approx$ 360 k€)
Dichroic filters	Spain, Italy	<b>Shared</b>	50% ( $\approx$ 500 k€)
pTp coating	Italy, Brazil	<b>INFN</b>	1 center ( $\approx$ 200 k€)
Mechanics	US, Spain	US	-
Cold electronics	US, INFN	US	Design/labor
Warm electronics	Colombia, INFN, US	TBD	Design/labor
Power over Fiber	US, INFN	US	Design/labor
Signal over Fiber	France, INFN, US	France	Design/labor
Production centers	US, Spain	shared	-
Flanges, calibration	Spain, US	Spain	-
ProtoDUNE-VD	Stesso sharing di DUNE		$\approx$ 50 k€

(\*) Preliminare: da validare a livello di collaborazione

# Principali attività in corso: FD2-VD

MoU:

- L'INFN mantiene la sua leadership su SiPM e WLS. Riduce il suo impegno finanziario sui SiPM per permettere la realizzazione dei filtri dicroici e della loro deposizione. Circoleremo il draft a breve.

ProtoDUNE VD (aka ProtoDUNE-DP modificato per ospitare il Vertical Drift)

- Anticipare il run a Marzo 2023 per permettere l'approvazione di FD2-VD in parallelo a FD1-HD. Dobbiamo **richiedere l'anticipo di circa 50 k€** su fondi 2022 per i SiPM, filtri dicroici e WLS.
- Prepararci alla presa dati ProtoDUNE-VD nel 2023.
- Facility di test delle membrane tile: Napoli. Interesse di Pavia per test dei filtri dicroici. **Facility italiana di deposizione del pTp a Napoli** (v. talk di N. Canci).

Mass production:

- Qualificazione vendor italiani (FBK, Glass-to-Power e Zaot)

# Task sharing

I task più importanti sono stati definiti in modo da controllare che risorse e personale siano adeguati. Verrà finalizzata in parallel alla finalizzazione dell' MoU [esempio: SiPM test procedure ancora da definire → impatta sulla mass test facility]

Item	Gruppi INFN	Note
SiPM	Bo, Fe, Mib, Mi	In coll. con FBK e HPK
WLS	MiB	In coll. con G2P
Filtri dicroici	MiB, Na, Pv	In coll con Zaot
pTp deposition	Na	Expertise anche da LNGS, Pv, Brasile
Cold electronics	Mib, LNS, Mi	Con FNAL e UCSB
Warm electronics	Mib	+ Univ. dell'Insubria
Power over Fiber	Mi, Mib	FNAL + CRYO-PoF

# Richieste finanziarie: FD2-VD

- Module-0/ProtoDUNE-VD: acquisto WLS (12 tiles), Filtri Dicroici (12 tiles) da anticipare nel 2022 [Milano Bicocca] (i SiPM li compra la Spagna)
- Sistema di deposizione del pTp: Napoli
- Test facility delle tiles di ProtoDUNE VD: Napoli
- Supporto a Pavia per test ottici dei filtri dicroici (v. talk di A. Menegolli)
- Potenziamento lab Milano-Bicocca per test finale dell'accoppiamento SiPM-WLS e dell'elettronica ["Cold Box 5"]
- Power over fiber: DC/DC converter a Milano-Statale. Altre spese coperte da CRYO-POF (grant giovani comm. V PI M. Torti, **sigla affine** a nu\_at\_fnal)

	FTE
Bramati Filippo (Nov '22)	40%
Branca Antonio	40%
Bomben Luca	20%
Brizzolari Claudia	70%
Brunetti Giulia	80%
Carniti Paolo	10%
Cattadori Carla Maria	30%
Cristaldo Morales Esteban	60%
Delgado Maritza	70%
Falcone Andrea	70%
Gotti Claudio	30%
Guffanti Daniele	100%

AIDAINNOVA	FTE
Cattadori Carla	10%
Pessina Gianluigi	10%
<b>TOTALE</b>	<b>0.2 FTE</b>

	FTE
Lutsenko Evgenii	60%
Meazza Luca	60%
Minotti Alessandro	30%
Parozzi Elisabetta	50%
Pessina Gianluigi	5%
Prest Michela	20%
Terranova Francesco	50%
Vallazza Erik	10%
<b>TOTALE</b>	<b>9.15 FTE</b>

CRYO-POF	FTE
Brizzolari Claudia	10%
Cristaldo Morales Esteban	40%
Delgado Maritza	30%
Falcone Andrea	10%
Terranova Francesco	10%
Torti Marta	80%
<b>TOTALE</b>	<b>1.8 FTE</b>

# Richieste finanziarie

## Missioni

Presenza dati ProtoDUNE-SP Run 2: 8 sett 2 persone 16 k€

Presenza dati ProtoDUNE-VD: 8 sett 1 persona 8 k€

Meeting di collaborazione (2 US, 1 CERN per tre persone) 9.5 k€

Meeting del Technical Coordinator (TC board, preparazione dei production center) a Fermilab, CIEMAT e NIU (Illinois) 3 meeting 4 gg 1 pers 5.5 k€

TOTALE: 39 k€

## Trasporti

20 k€ trasporto SiPM FD1-HD nei test center (\*)

4 k€ trasporto materiale ProtoDUNE-VD

(\*) «extra costo» necessario per recuperare l'IVA (v. prima)

# Richieste finanziarie

## Consumo:

WLS ProtoDUNE-VD: 11 k€

dicroici ProtoDUNE-VD: 32 k€

Consumables laboratorio 2.5 k€

setup (T\_Amb) per misure di uniformita' raccolta luce della tile 600 x 600: 2 k€

20 amplificatori (fabbricazione PCB, fornitura componenti e montaggio): 2k€

10 motherboard (fabbricazione PCB, fornitura componenti e montaggio): 1.5k€

4 "warm interface" board (fabbricazione PCB, fornitura componenti e montaggio): 1.5 k€

**TOTALE 52.5 k€**

## Altro consumo:

Liquidi criogenici (test VD, PDE in Lar, ganging e cold electronics) 4 k€

# Richieste finanziarie

## Costruzione apparati e inventariabile (iva inclusa)

dewar Arpege 55 comprensivo di sistema di riempimento automatico (identico a quello di Bologna/Ferrara) 7.5 k€

Movimentatore per la cold board che contiene i SiPM (identico a quello di Bo/Fe) 2 k€

TOTALE 9.5 k€

Importante: le voci «anticipabili» al 2022 è importante che siano anticipate per matchare la schedule «accelerata» di DUNE. Fateci sapere se ci sono difficoltà per questo (totale 57.5 k€)