



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

NU AT FNAL A GENOVA

Lea Di Noto

Riunione referee

1 settembre 2021



DUNE: Attività a GENOVA

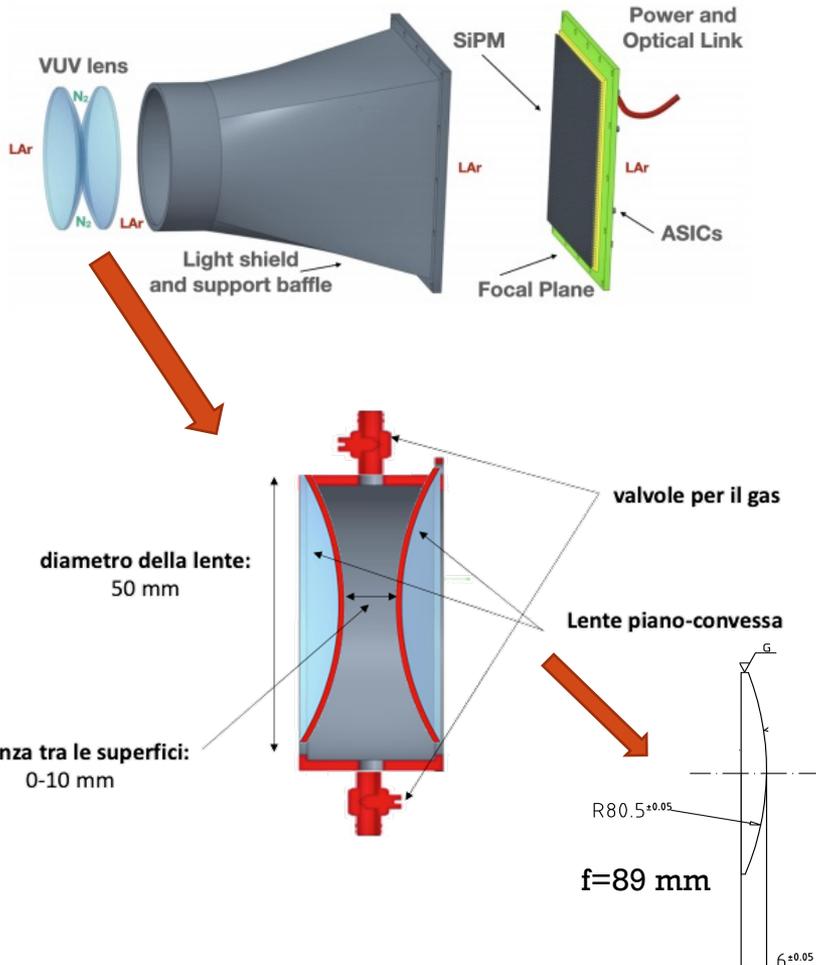
DUNE

1. Costruzione e test del **prototipo del sistema ottico basato su lenti** per la ricostruzione di tracce in Argon liquido
2. **Simulazioni** e ricostruzione degli eventi in GRAIN (LAr detector) e in SAND
3. Finalizzazione della **progettazione del nuovo magnete** per il rivelatore ND-GAr del Near Detector
4. Attività per la costruzione di un prototipo del rivelatore STT (dal 2022)

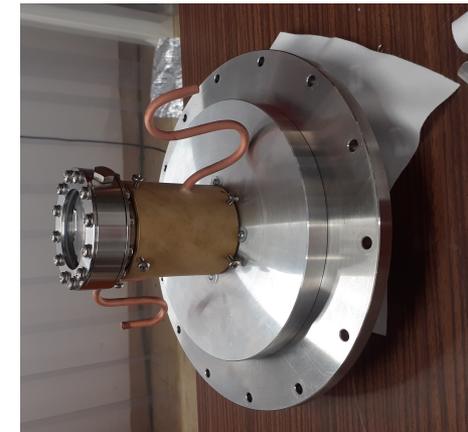
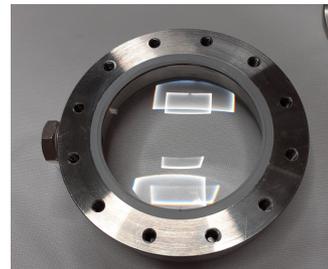
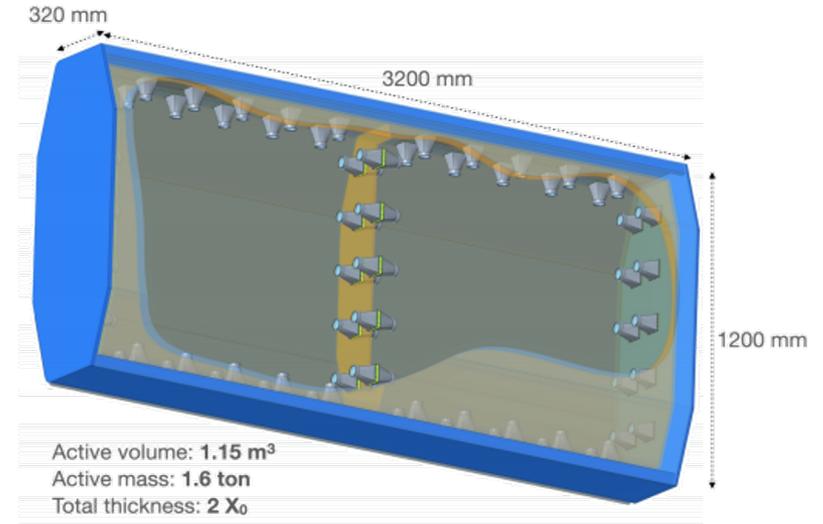


prototipo per la ricostruzione di tracce in LAr con sistema ottico

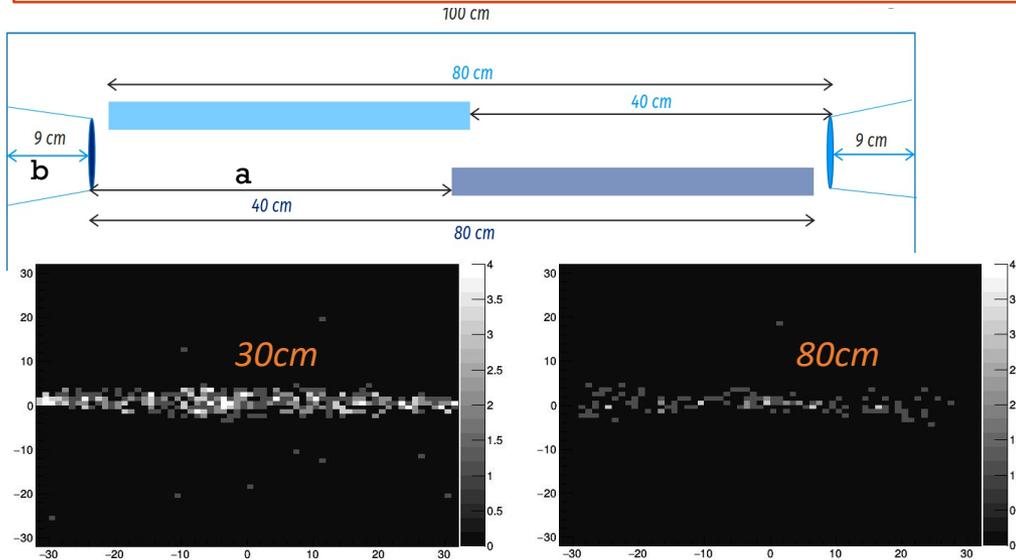
Idea di base del sistema ottico



Possibile schema del rivelatore in LAr in SAND



Simulazioni:



Indici di rifrazione:

LAr: 1.26; N2: 1; Lente: 1.59

Traccia di 40cm

175 nm

LY: 40000 ph/MeV

Sensore 64x64

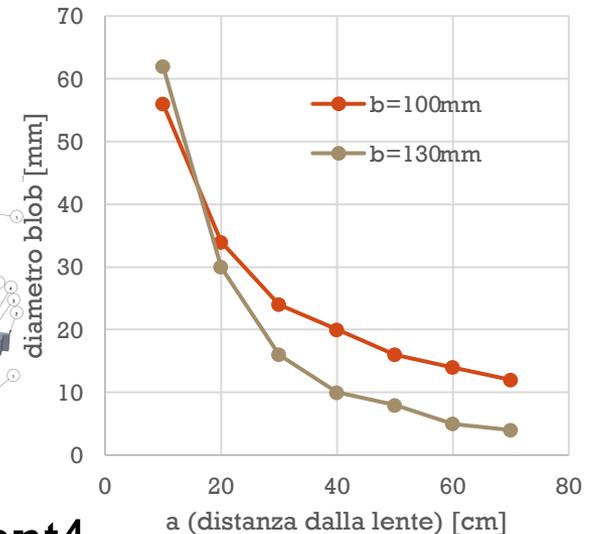
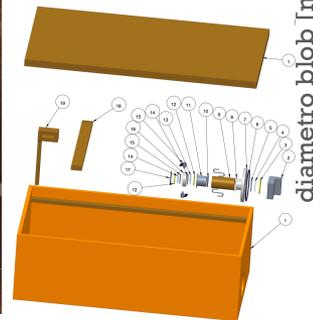
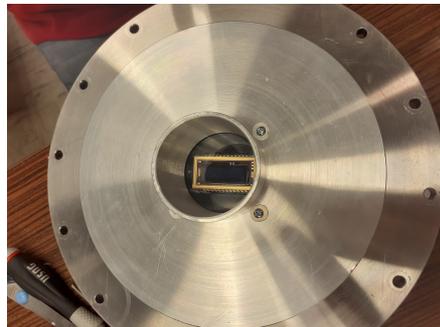
SiPM 1mm²

SiPM QE: 20%

Set up di test in acqua

con luce visibile e sensore CCD:

$$n_{\text{acqua}} = 1.33 \quad n_{\text{lente}} = 1.456$$

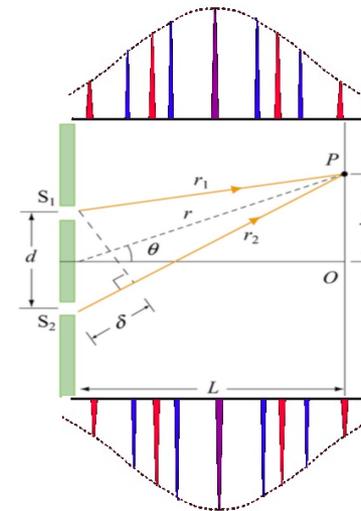
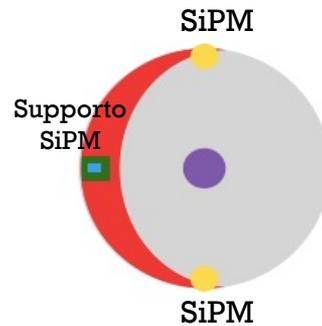
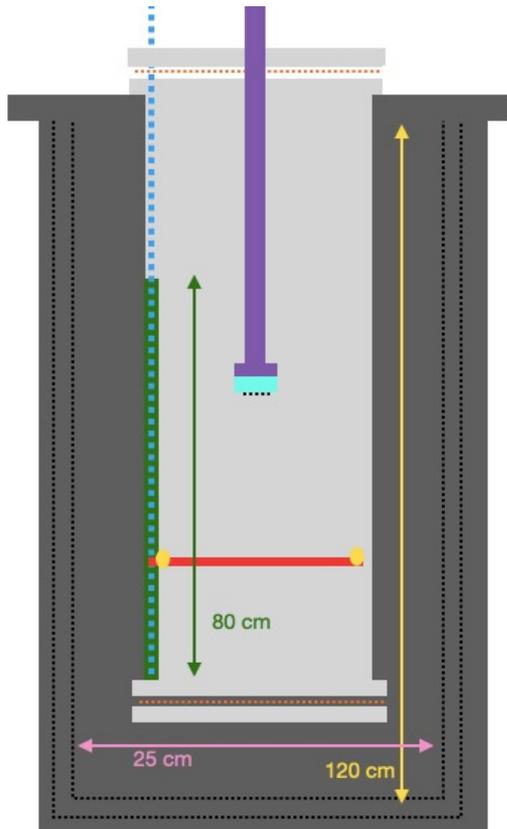


per validare le simulazioni Geant4



Misura indice di rifrazione del LAr

basata su metodo interferometrico: [<https://www.osapublishing.org/oe/abstract.cfm?uri=oe-22-24-29899>]
con lampada a Hg, reticolo di diffrazione, SiPM



coordinata y del massimo di ordine 1: $y_{0,L} = L \tan \theta_{0,L}$

dal confronto tra la
misura in vuoto e in LAr
si ottiene

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_L} = \frac{\sin(\arctan(y_0/L))}{\sin(\arctan(y_L/L))}$$

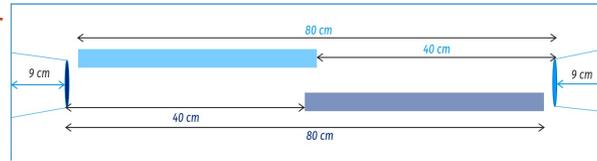
Set up in fase di finalizzazione

Parte ottica completata, manca la parte criogenica/movimentazione SiPM
(sui fondi 2021)



Nel 2022: test in ARTIC

2 sistemi ottici affacciati



Matrici di SiPM da 1 o 2 mm di lato

5 k

Meccanica da inserire in ARTIC:

5 k

Elettronica simile a quella del set up delle matrici di Hadamard:
tutto da acquistare (nuovi ASIC!)

25 k

35k

Lenti finali: da acquistare (2k a singola superficie) **5k**

Dobbiamo trasferire l'apparato nel DiFILab: mancano le valvole di sicurezza, i dischi di rottura, una nuova linea di transfer

5k

TEST previsti in primavera/estate 2022

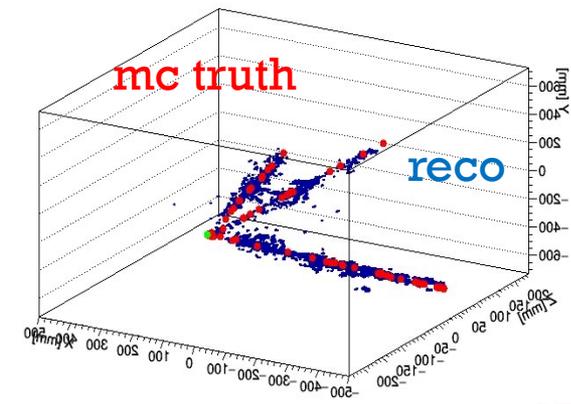
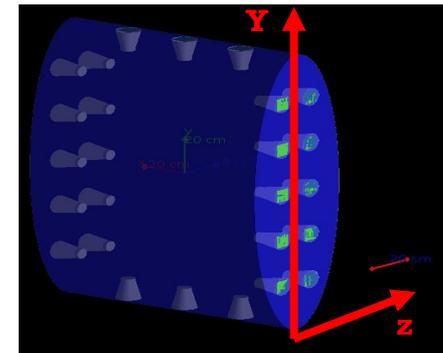
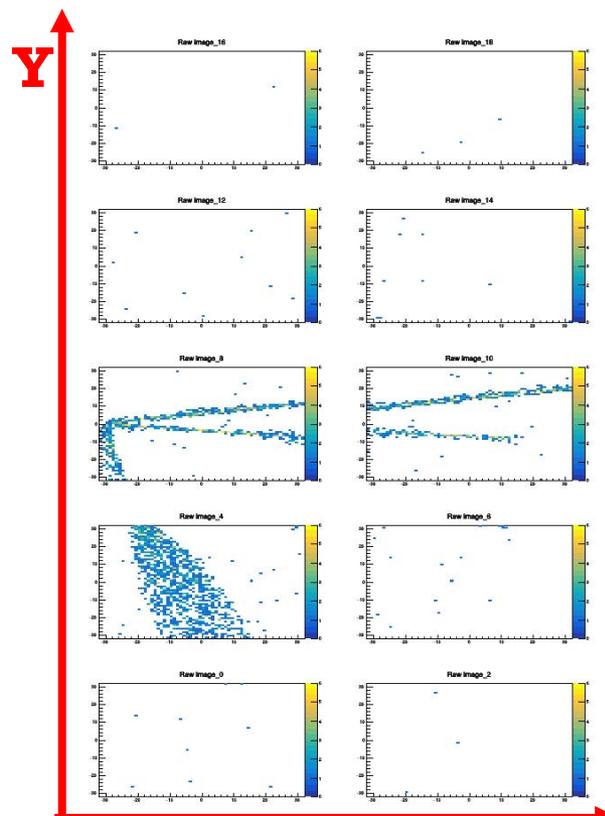
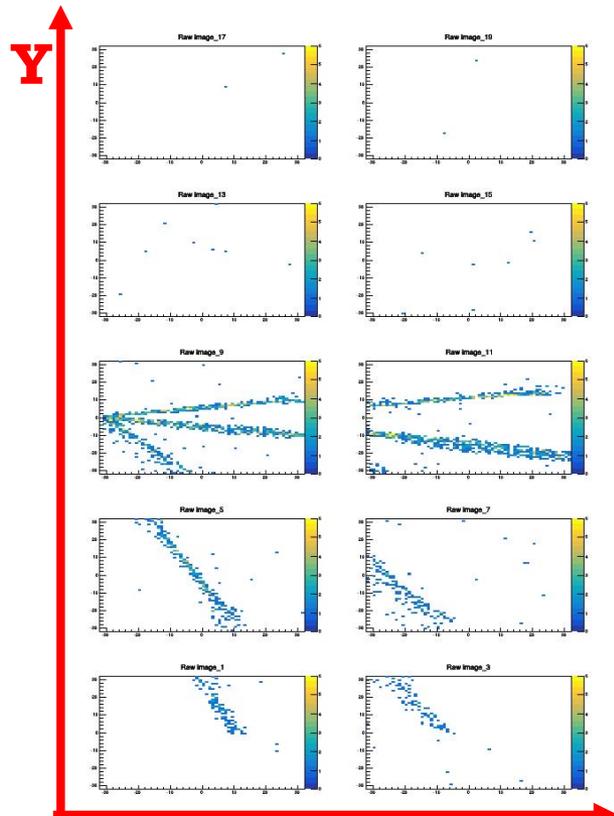
- In azoto liquido + led luce visibile
- In LAr + led luce 178 nm e SiPM con TPB
- In LAr + Xe con luce di scintillazione dai cosmici



Simulazioni per progettazione SAND

Sviluppo software di simulazione e ricostruzione da simulazioni in FLUKA per una “full reconstruction” degli eventi senza l’uso di MC info e con lo stesso codice usato per GEANT4

Simulazioni del sistema ottico nel Lar detector (GRAIN) di SAND



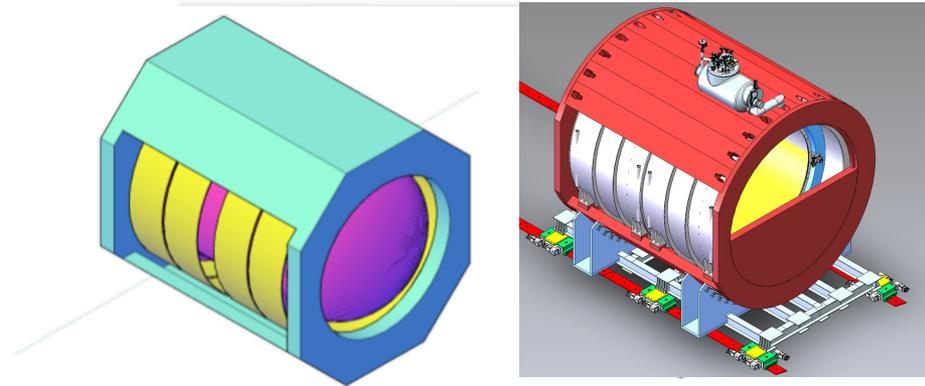
Progettazione nuovo magnete di ND-GAr

Il Progetto del gruppo di Pasquale Fabricatore è stato approvato come reference design per il nuovo magnete dell'MPD.

REQUISITI:

Parameter	Value	Unit
Central field	0.5	T
Field uniformity	± 20	%
Inner diameter	> 7	m
Weight	~ 800	t
Material budget along particle path	< 0.5	$\lambda (\simeq 50 \text{ MeV})$

Concept of the magnet



- Very thin coils in a return yoke with a large entrance window for the incoming particles
- Solenoid with Partial Yoke at the Dune Near Detector, SPY@DND

Genova, May 2020

Indet

Nel 2021: completato il progetto della bobina e del ferro

Nel 2022 sarà necessaria l'ingegnerizzazione del disegno attraverso la progettazione delle strutture meccaniche di supporto e del criostato per la bobina.

LICENZE-SW

1. Contributo per licenza per OPERA e ANSYS per simulazioni magnete, contributo per Autodesk per progettazione set up prototipo

5.00

5.00



FONDI RICHIESTI:

CONSUMO / APPARATI

CONSUMO	1. Azoto/Argon per il set up delle lenti Å§	3.00	11.00
	2. Cavi, connettori, materiale per completamento installazione set up lenti all'interno dell'apparato ARTICÅ§	3.00	
	3. Lenti per test prototipo (1.8k/superficie) Prevediamo di fare due nuovi prototipi: 1 con sistema ottico a doppia superficie 1 con sistema ottico a singola superficie Å§	5.00	

APPARATI	1. Completamento installazione ARTIC nel DIFILab (completamento sensori per monitoraggio, dischi di rottura, tubi transfer/scarico)Å§	5.00	40.00
	2. Flange per lettura SiPM (4k) SiPM (2 tipologie) (3k) Elettronica di acquisizione (25 k) Meccanica per il montaggio (camere, supporti) 3k Å§	35.00	

MISSIONI

MISSIONI	1. Turni per ICARUS per attività di Shift/CRT/meeting (9 turni da 2 settimane ciascuno. 3kEuro/settimana)Å§	27.00	54.00
	2. Missioni a Frascati per attività KLOE/prototipazione STT (10 settimane/uomo)Å§	10.00	
	3. 2 Meeting DUNE al Fermilab per 2 persone (2k/persona) 1 Meeting DUNE CERN per 4 persone (0.6 k/persona)Å§	10.00	
	4. Missioni in India-Russia-Georgia per lo sviluppo degli STT di SANDÅ§	7.00	

SBN



SBN: Attività a GENOVA

- Analisi efficienza di ricostruzione delle tracce in TPC
- Attività di scanning
- Commissioning del Cosmic Ray Tagger
- Attività di shifter– shifter helper

RICHIESTE PER FONDI MISSIONE

→ Turni per shift/CRT/meeting (9 turni da 2 settimane – 3kEuro/settimana) **27 k**



Anagrafica

FTE:

4.9

Ricercatori					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Bottino Bianca		Associato	Assegnista	CSN II 30
2	Campani Alice		Associato	Assegnista	CSN II 20
3	Di Noto Lea		Associato	Ricercatore A Tempo Determinato Tipo A	CSN II 70
4	Ghorbani Moghaddam Zahra		Associato	Dottorando	CSN II 100
5	Pallavicini Marco		Associato	Prof. Ordinario	CSN II 70
6	Rossi Matteo		Associato	Dottorando	CSN II 20
7	Sergi Antonino		Associato	Ricercatore B Tempo Determinato Tipo B	CSN I 30
8	Vicenzi Matteo		Associato	Dottorando	CSN II 100
Numero Totale Ricercatori				8	FTE: 4.40

Tecnologi					
	Nome	Età	Contratto	Qualifica	Aff. %
1	Bersani Andrea		Dipendente	Tecnologo	CSN V 50
Numero Totale Tecnologi				1	FTE: 0.50

Tecnici della sezione coinvolti:

Tecnico di laboratorio: Giuliano Sobrero

Progettazione elettronica: Massimo Cariello

Progettazione meccanica: Roberto Cereseto

