

Esperimento DarkSide 20k

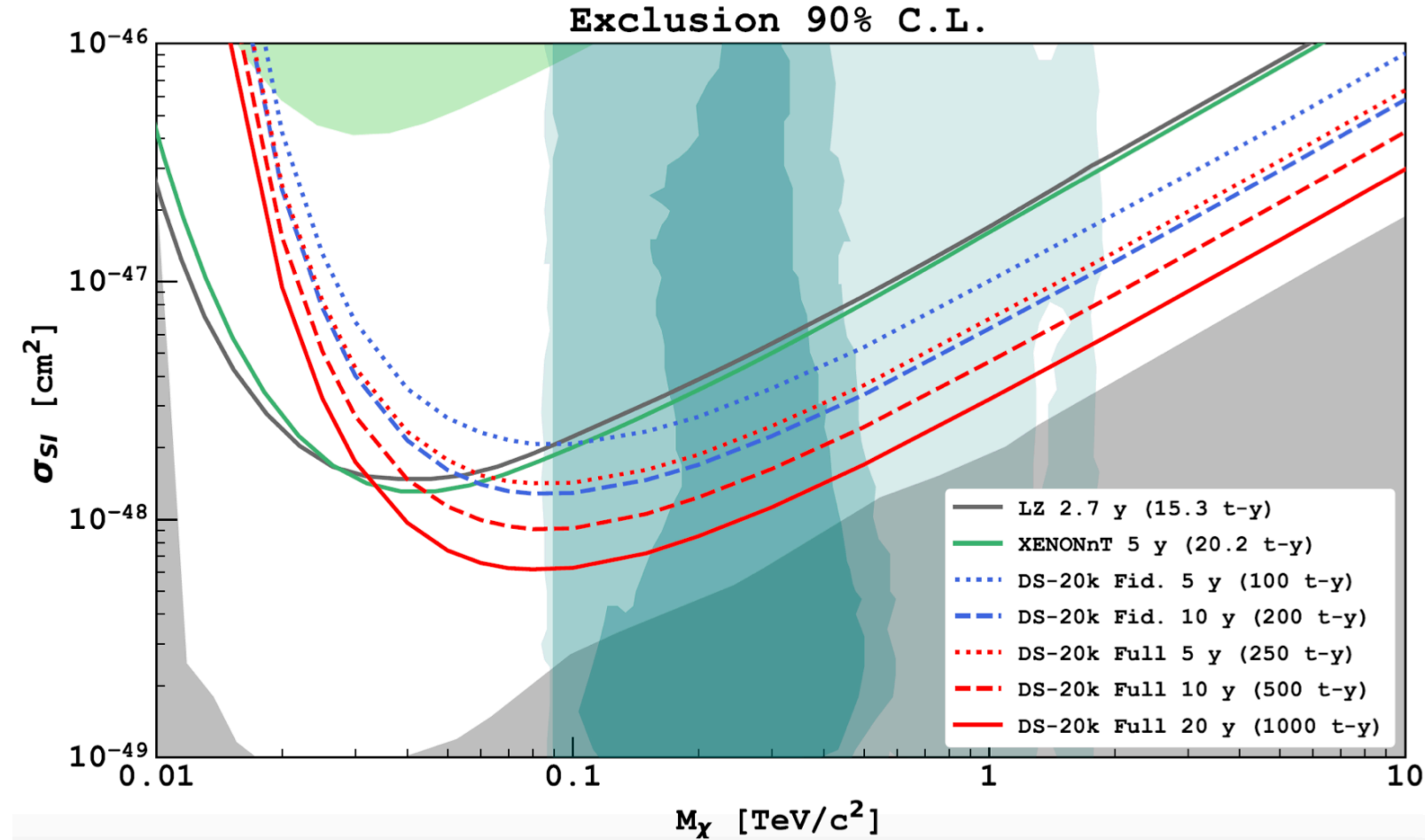
Attività 2024
Previsioni 2025

Saverio D'Auria

Rivelazione di eventuali
 particelle massive debolmente interagenti
 Componenti di materia oscura
 Range: $10 \text{ GeV}/c^2 - 10 \text{ TeV}/c^2$
 $\sigma \sim 10^{-48} - 10^{-46} \text{ cm}^2$
 Basato sull'esperienza di DS-50
 SiPM sostituiscono PM
 Segnali ottici:
 scintillazione primaria e TPC
 Distinzione del

- rinculo nucleare (segnale) da
- rinculo elettronico (fondo)

Pulse shape



Collaborazione ~ 200 ricercatori, ~ 40 istituzioni

Resp. naz: Gemma Testera, Responsabile locale: Saverio D'Auria

Bo, Ca, Ct, Ge, GSGT, LNGS, LNL, Mi, Na, Pi, RM, (RM3), (Sa), TIFPA, To

Search of WIMPs interaction with isotopically pure Liquid Argon

Aim: $\sigma \sim 7.4 \cdot 10^{-48} \text{ cm}^2$

$7.6 \cdot 10^5 \text{ kg LAr (in total)}$

TPC with gas phase amplification
primary scintillation detection

Pulse shape discrimination

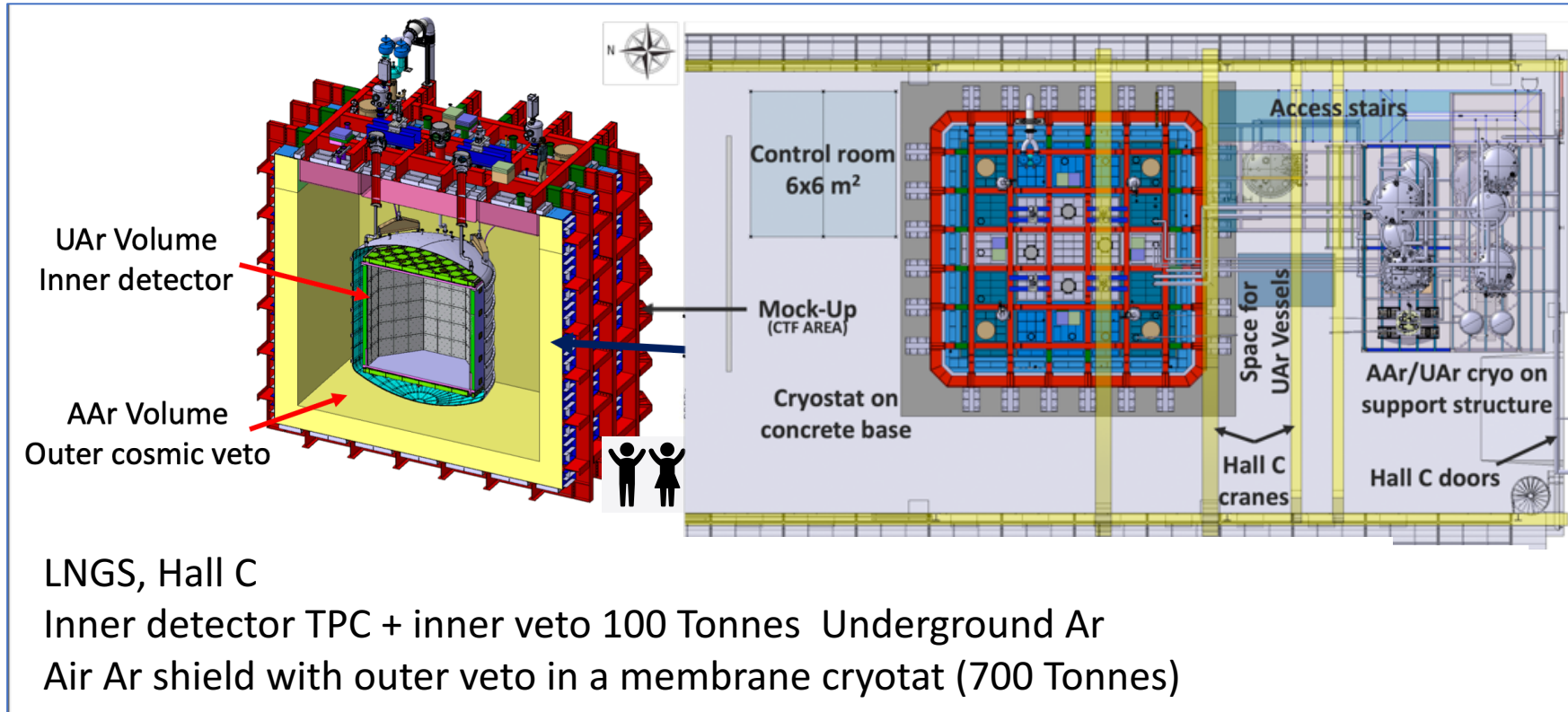
SiPM (16m^2)

Fiducial volume (UAr purified)

Veto volume (AAr)

U-Ar filling by 2026

Vista in pianta



Università degli Studi Milano

Francesco Ragusa	PO	0%
Saverio D'Auria	PA	30%

Sezione INFN – Milano

Mauro Citterio	DT	0%
Silvia Resconi		30%
Andrea Zani		80%

Politecnico di Milano

Giorgia De Guido	RTD/A	40%
Stefania Moioli	RTD/B	20%
Laura Pellegrini	PO	10%
Alberto Castellani	Senior	0%
Raffaele Ardito	PA	10%
Aldo Francesco Ghisi	PA	10%
Federico Perotti	PA	10%

Università di Bergamo

Angelo Gargantini	PO	20%
Silvia Bonfanti	Ass	20%
Andrea Bombarda	Dott	20%

$$\text{FTE} = 1.4 + 1.0 + 0.6 = 3$$

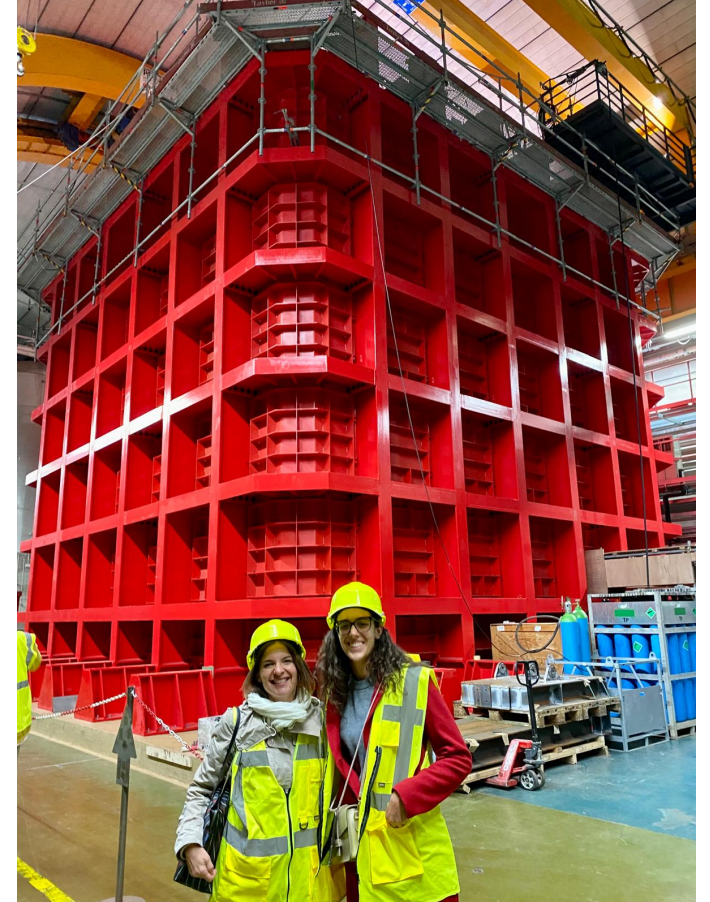
Identica rispetto all'anno scorso
 presenza di forte componente non-fisici,
 criticità risolta con status autori non permanenti, di “supporto tecnico”
 Da inserire correttamente nel calcolo del fondo comune per esperimento

ARIA
 ARIA
 ARIA
 Ingegneria, calcoli strutturali
 Ingegneria, calcoli strutturali
 Ingegneria, calcoli strutturali
 Ingegneria, calcoli strutturali

Sviluppo SW – SW engineering
 Sviluppo SW – SW engineering
 Sviluppo SW – SW engineering

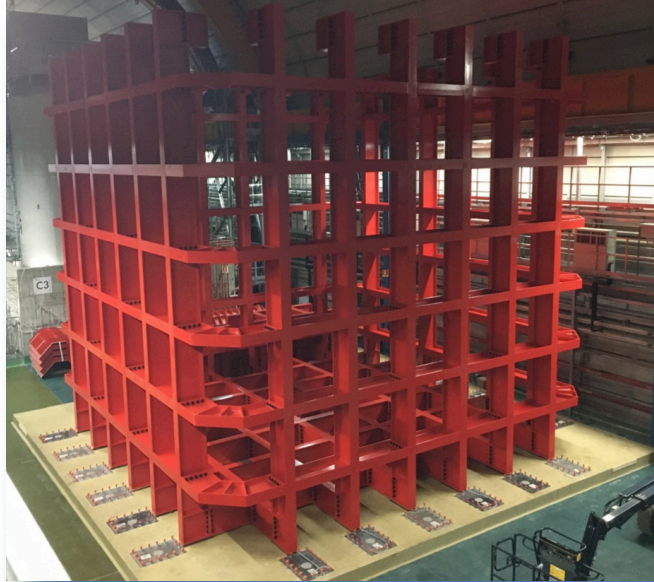
Criostato Completato ai LNGS

- Produzione in corso delle Tiles SiPM a NOA (LNGS) e in UK
- Procurement di vessel e materiali
- Piani ottici: disegno meccanico finalizzato
- Prototipo “mockup” ai LNGS funzionante
- Stazione di test di Napoli attiva: pre-produzione iniziata
- Urania (estrazione Ar da sottosuolo) in fase finale edifici per
- Aria (distillazione isotopica Ar40) Seruci, Sardegna



Apparatus Installation - UnderGround

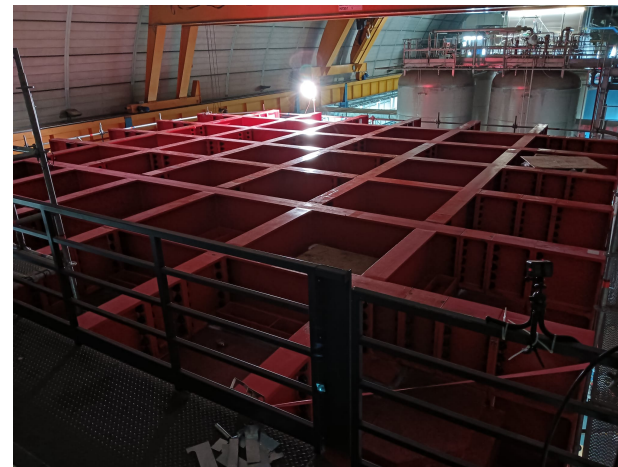
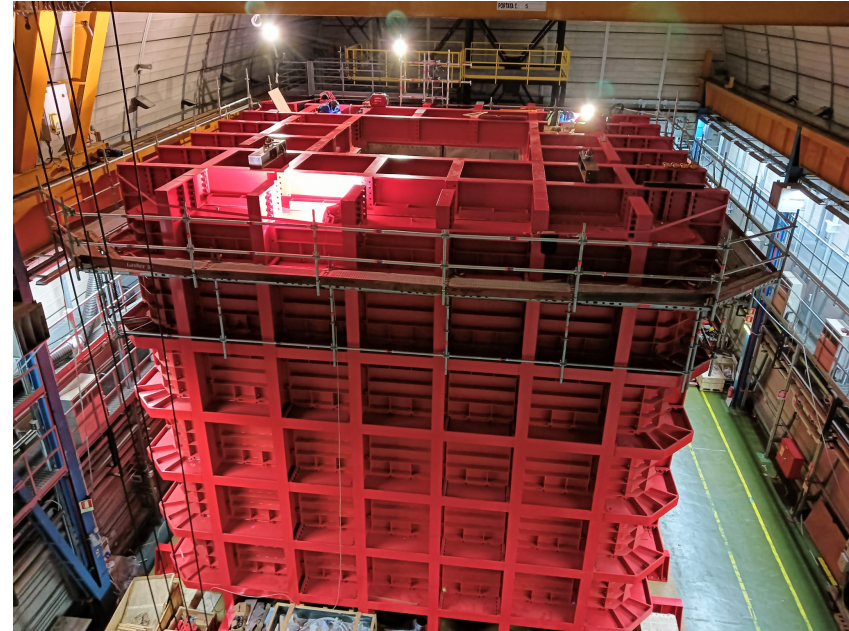
June 2023



June 2024



July 2024 criostato terminato



Responsabilità

- Technical coordination (Andrea Zani)
- Detector Control System (S.D'Auria)

Items di produzione:

- Cavi e connettorizzazione
 - Acquisto su fondi LNGS
- Connettori radiopuri (board-to-board, Cable to board)
- Routing, assembling, testing of cables

- Analisi con simulazione dei fondi da radioattività del materiale
- Calcoli strutturali (PoliMi)
- Calcoli per distillazione isotopica (PoliMi)

Interconnessioni (S. D'A.)

- Terzo prototipo di **cavo** ordinato
- Obiettivo avere un cavo radiopuro e pulito: assemblaggio in camera pulita. Prevediamo gara per produzione (8km) nel 2024
- Scelta labelling cryo-resistente in corso
- Individuate tre ditte in Italia capaci di **connettorizzare** con il terzo prototipo
- Intero fabbisogno di **connettori** radiopuri custom arrivato (Milano) Test ok.
- Task force optical plane routing finale dei cavi e nelle fasi di montaggio

Control System (F. Ragusa, S. D'Auria)

- Stazione DCS funzionante a Milano: PLC Siemens, WinCC-OA, sensori pressione e temperatura

Simulazioni MC (S. Resconi)

- Contributo essenziale al calcolo del fondo da radioattività nei materiali delle pareti nelle due opzioni della TPC con simulazione completa delle catene radioattive, con Geant 4-DS, scintillazione nei materiali, WLS

Calcoli strutturali. (DICA – POLI)

Contributo progettazione Vessel Acrilico per Veto.

Prove meccaniche criostato TPC.

Progetto ARIA. (DCMIC - POLI)

Studio dei processi di separazione isotopica;
calcoli termodinamici e simulazioni

Laureandi triennali 2023/24

- Lorenzo Lippolis (Dicembre 2023)
- Paola Alesani (Maggio 2024)
- *Curzio Parolari (Giugno --*

Technical coordination

finalizzazione del design and procurement delle infrastrutture per il criostato (@LNGS)

Cavi radiopuri

Follow up produzione cavo e connettorizzazione industriale

Fornitura di prototipi di cavo finale e per le stazioni di test (gara LNGS)

Slow-controls

coordinazione dello slow control integrato con sw SCADA WinCC-OA + PLC Siemens

Simulazioni MC

Continueranno le simulazioni del fondo, stime finali del background, high mass sensitivity

Sviluppo software (DIGIP UniBG)

Continueranno le attività di collaborazione con i dipartimenti del Politecnico

DICA per calcoli strutturali

DCMIC per il progetto ARIA (separazione isotopica Ar)

DICA	Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
DCMIC	Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica
DIGIP	Dip. Ing. Gestionale informazione e produzione, Uni BG

Da finalizzare

Missioni 28.0

- Technical coordination
- Meeting Collaborazione
- Partecipazione alla costruzione e test

Consumi 9.0

- PLC , multiplexer sensori e
- circuit breaker per test DSS

Trasporti

- cavo alle ditte di connettorizzazione 3.0
- trasporto camera pulita

Calcolo

- Tools specifici per programmare le PLC. 1.0
- e schede di I/O

Totale richieste 41.0

Richieste di personale:

- Test di Connettore
- Test di tile a LNGS al NOA
- Montaggio rack di DCS
- **4 mesi/persona**

