

Esperimento DarkSide 20k

Attività 2023
Previsioni 2024

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

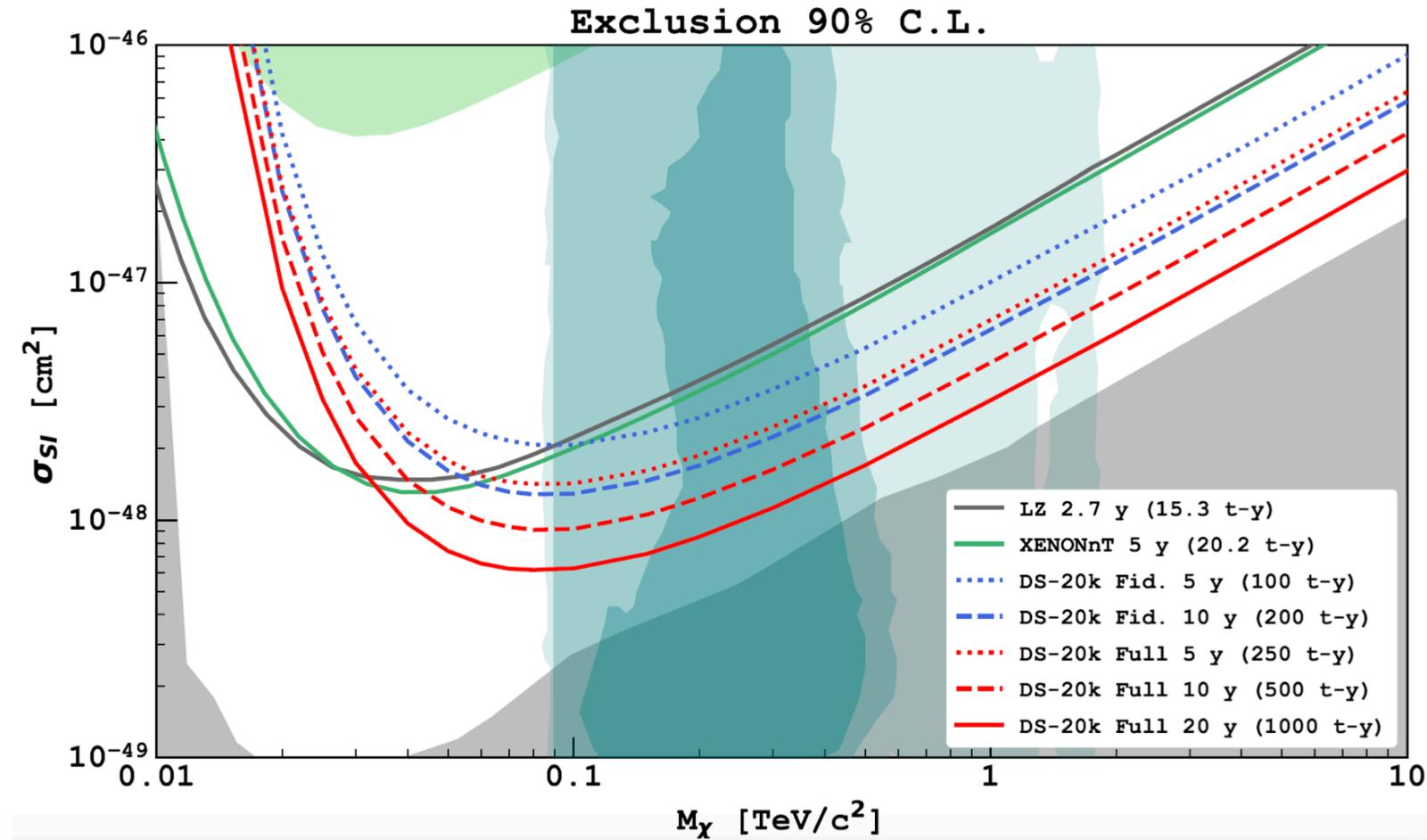
Segnali ottici:

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

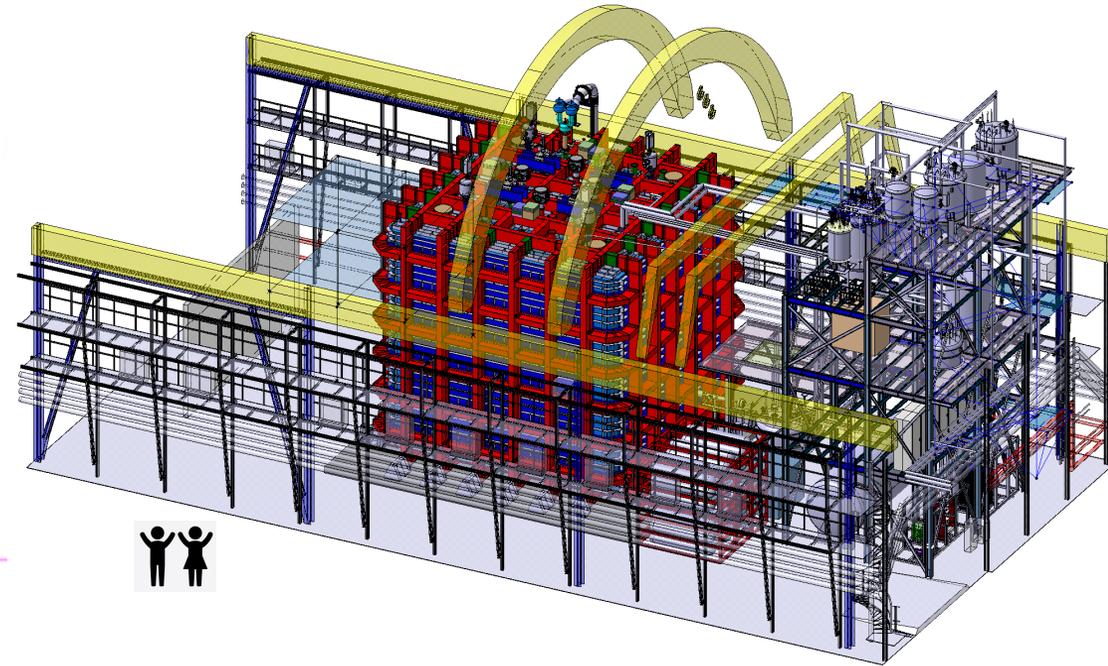
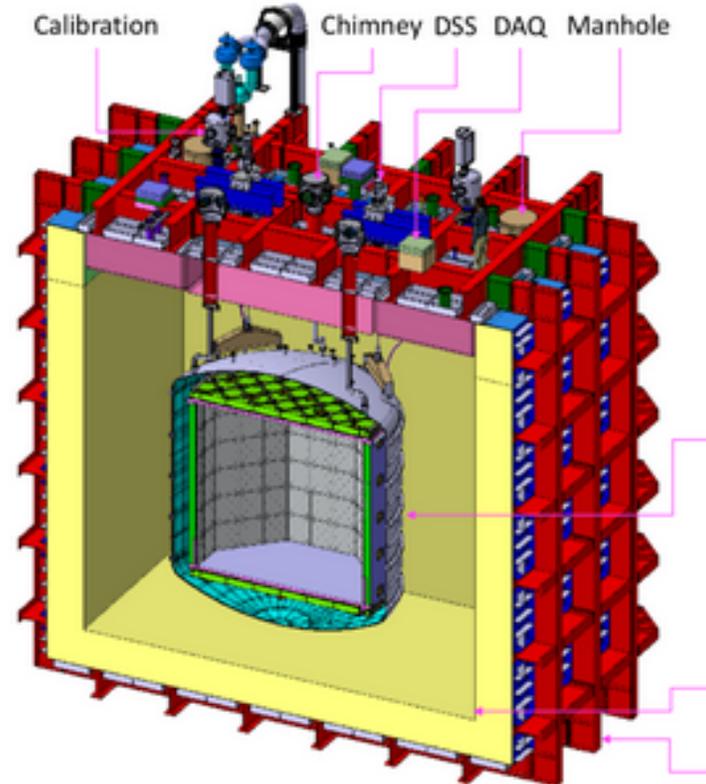
Pulse shape discrimination

SiPM (16m^2)

Fiducial volume (UAr purified)

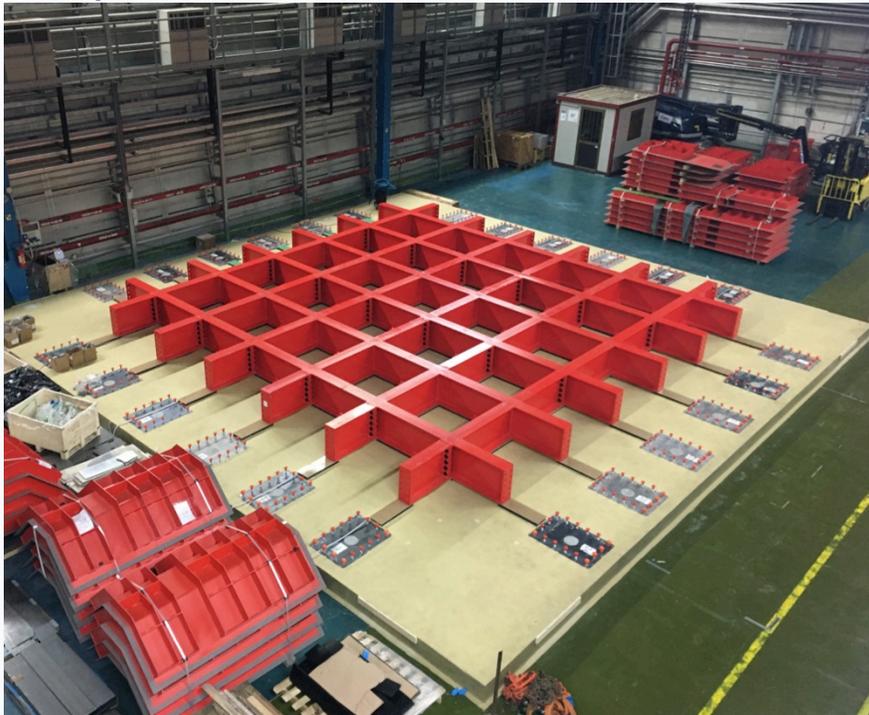
Veto volume (AAr)

U-Ar filling by 2026



Apparatus Installation - UnderGround

May 2023



Positioning of the bottom beams on the insulation system

23/07/04

May 2023



Mounting the structure also with the roof beams

Consiglio di sezione

June 2023



Assembly procedure end (together with the bolts screwing). Roof beams removed to be sent to CERN (penetration works)



Composizione del Gruppo



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%

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

Crescita 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 in fase di costruzione in LNGS

- Costruzione iniziata delle Tiles SiPM a NOA (LNGS) e in UK
- Procurement di vessel e materiali
- Prototipo ai LNGS
- Stazione di test di Napoli

Attività a Milano

coordinamento (A. Zani a LNGS)

- costruzione e sviluppo del criostato e del rivelatore
- technical coordination

Analisi e simulazione (S. Resconi, S.D'Auria)

- Simulazioni di segnali e fondo

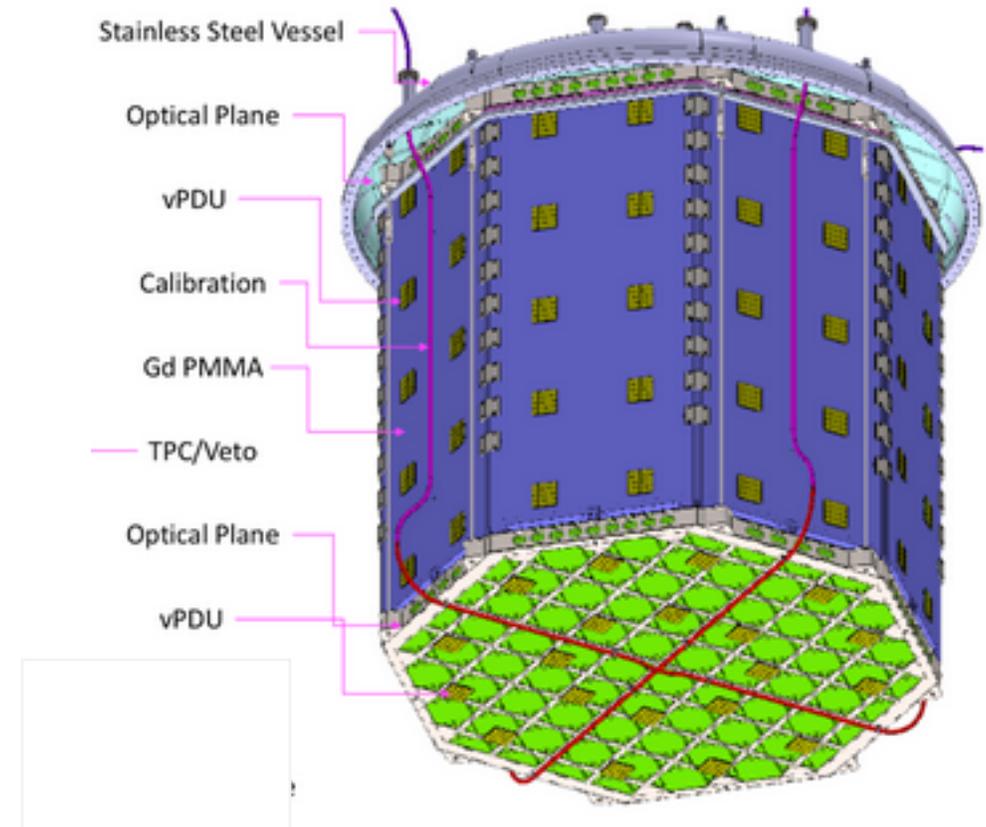
Sviluppo produzione di Argon Depleto di ^{39}Ar

ARIA (articolo pubblicato)

Progettazione struttura vessel calcoli strutturali

Sviluppo di software

- Organizzazione del sw (Bergamo)
- Software di controllo (Slow controls) (Milano) WinCC-OA (SDA)



Cavi radiopuri

Prove di radiopurezza adeguate, test di impedenza e attenuazione adeguati.
 Definite lunghezze (con LNGS) e finalizzati connettori flangia. Preparazione gara per
 preproduzione + produzione (8km)
 Piccolo R&D sul labelling cryo-resistente

Interconnessioni

Sviluppato connettore radiopuro in nylon per il cavo "sherlock-like". Prototipi ricevuti
 In attesa della radiopurezza finale prima della produzione.

Connettori board-to-board sviluppati (Milano) in materiale radiopuro:
 10000 connettori a 6 pin in nylon testati radiopuri, bassa temperatura di saldatura (In-Ag)
 Ordinati e ricevuti "saggiati" altri 10000 per coprire l'intero fabbisogno.

Connettorizzazione

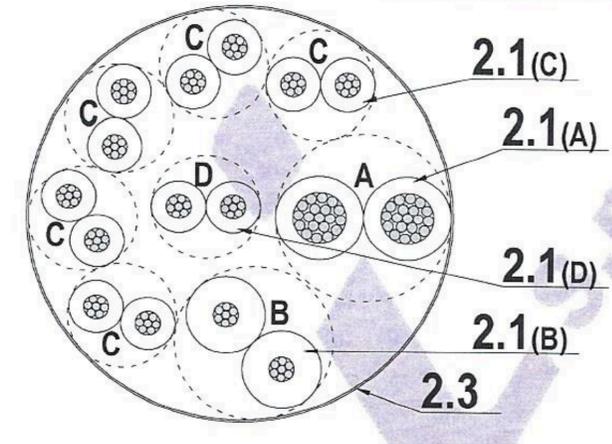
Individuate tre ditte in italia capaci di connetterizzare: previsione prototipi

Calcoli strutturali. (DICA – POLI)

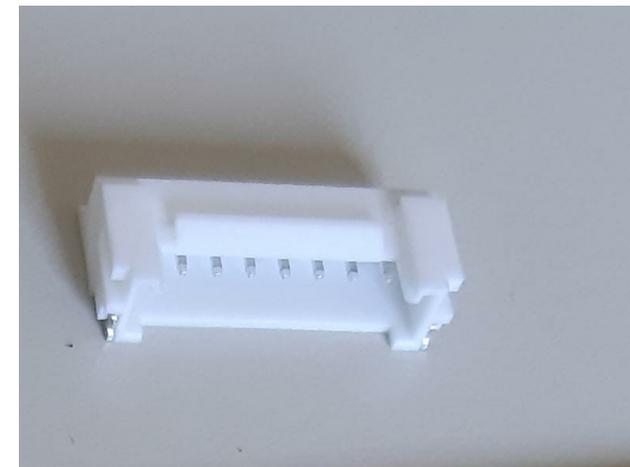
Contributo progettazione Vessel Acrilico per Veto. Prove meccaniche criostato TPC.
 Studio del ~~titanio~~-acciaio-come possibile materiale per il criostato (titanio shortage)

Progetto ARIA. (DCMIC - POLI)

Studio dei processi di separazione isotopica;
 calcoli termodinamici e simulazioni



Preproduction
 SAMI Cable
 Cross-section



Technical coordination

sviluppo del design e procurement delle infrastrutture per il criostato (@LNGS)
Management e technical coordination

Cavi radiopuri

Ordine di pre-produzione e produzione (svolgimento gara a LNGS)

Connettori

Connettorizzazione del cavo : test a caldo, test in LAr, e industrializzazione
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 preferito

Sviluppo software (DIGIP)

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

Ancora in discussione

Missioni 40.0

Technical coordination @LNGS
Meeting Collaborazione

Consumi 9.0

connettorizzazione di prototipo di cavo radiopuro
produzione scheda di test per cavi e PDU

Trasporti 1.0

Cavi e connettori per
steering module prototipo.

Apparati -----

Produzione cavo (CORE, gara LNGS) (55)

Totale richieste 50

Richieste di personale:

- Connettorizzazione di 20 cavi da un solo lato
- Sviluppo e prototipi di schede di test rapido per I cavi
- Test di prototipi di schede slow control
- Max 10 Giorni/persona