



LNGS nel futuro

PT INFN 2016

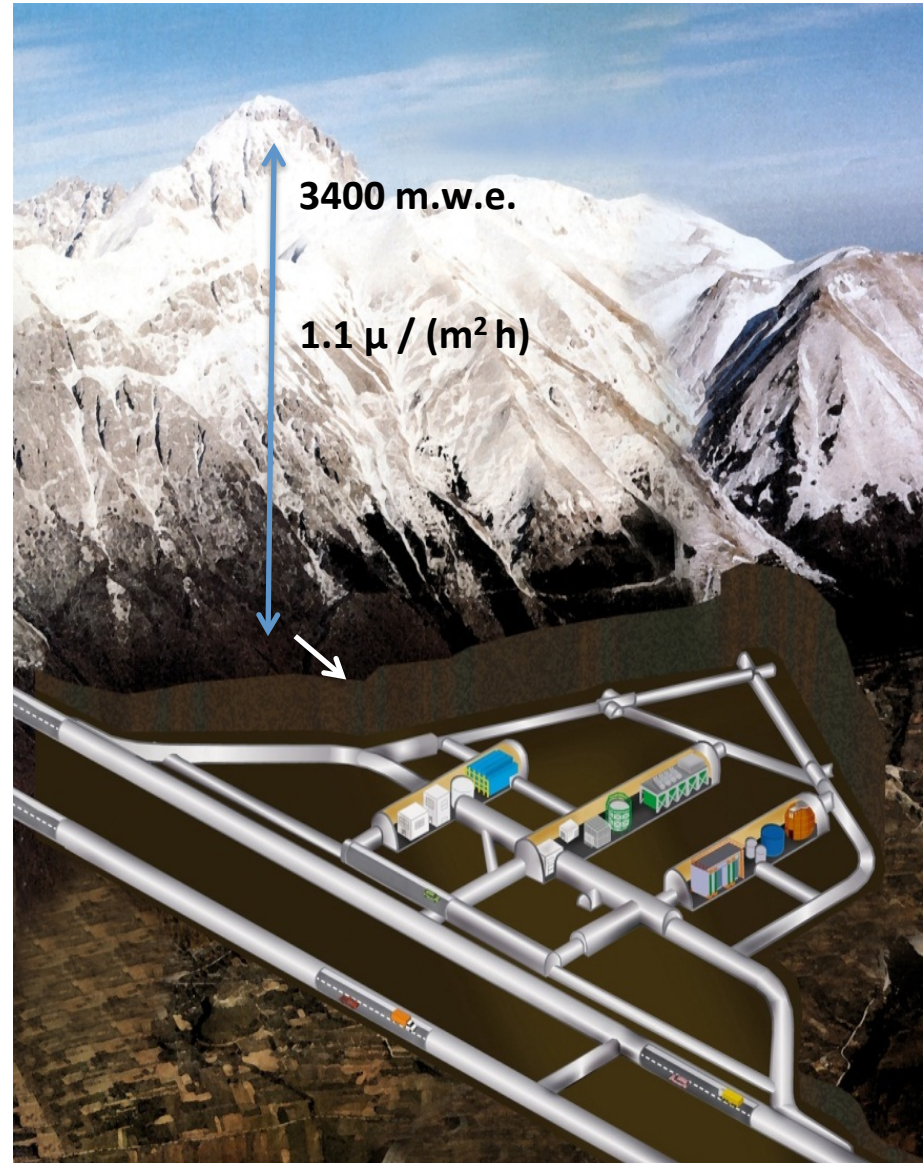
Stefano Ragazzi

LNL 3 dicembre 2016

I LNGS oggi

Laboratori Nazionali del Gran Sasso

- 42.46°N 13.57°E
- Muon flux: $3.0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$
- Neutron flux:
 - $2.92 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (0-1 keV)
 - $0.86 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (> 1 keV)
- Rn in air: 20-80 Bq m⁻³
- Surface: 17 800 m²
- Volume: 180 000 m³
- Ventilation: 1 vol / 3.5 hours
- > 1000 users from 29 countries
- ~ 100 Staff

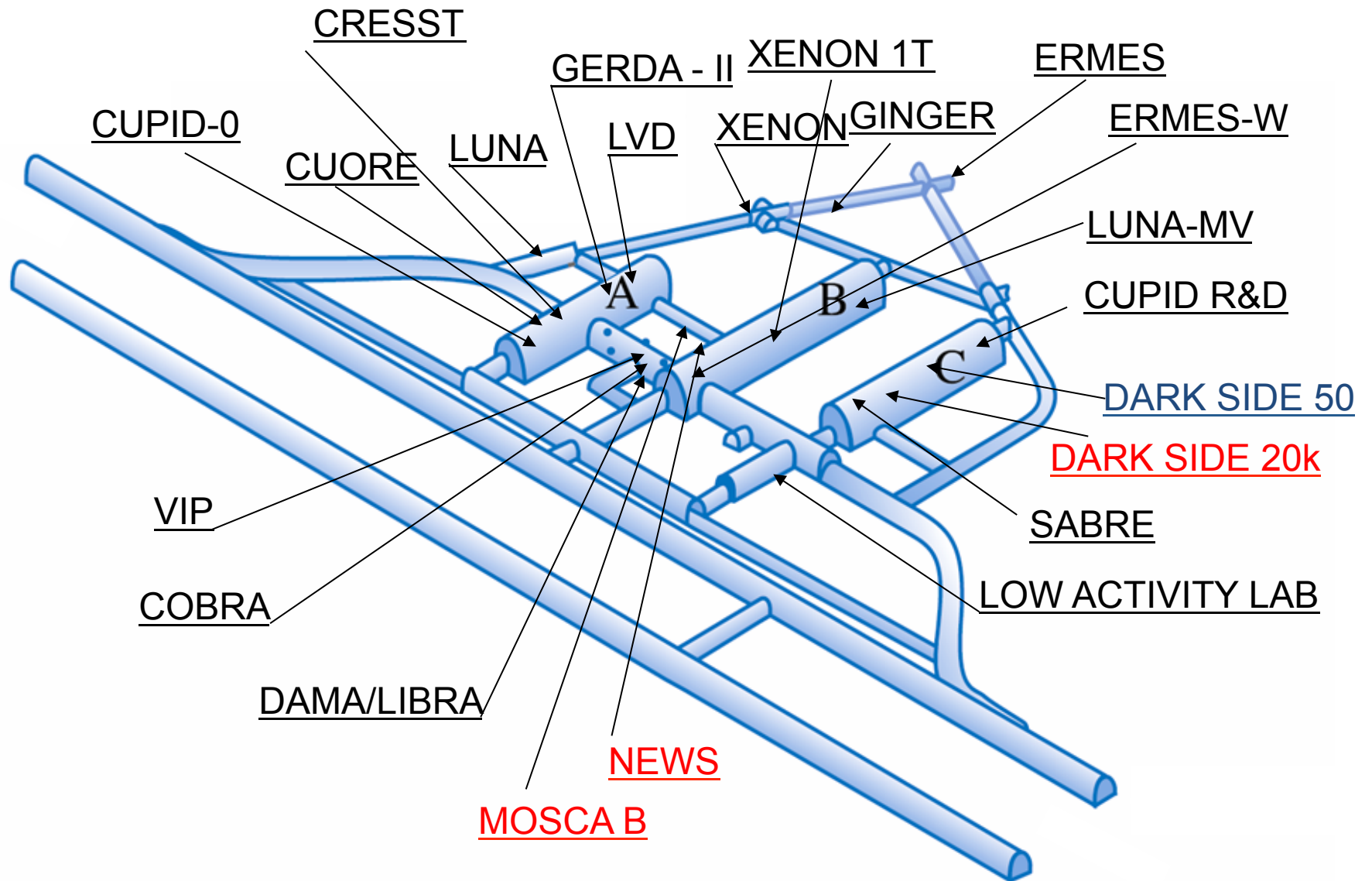


Servizi a supporto della ricerca

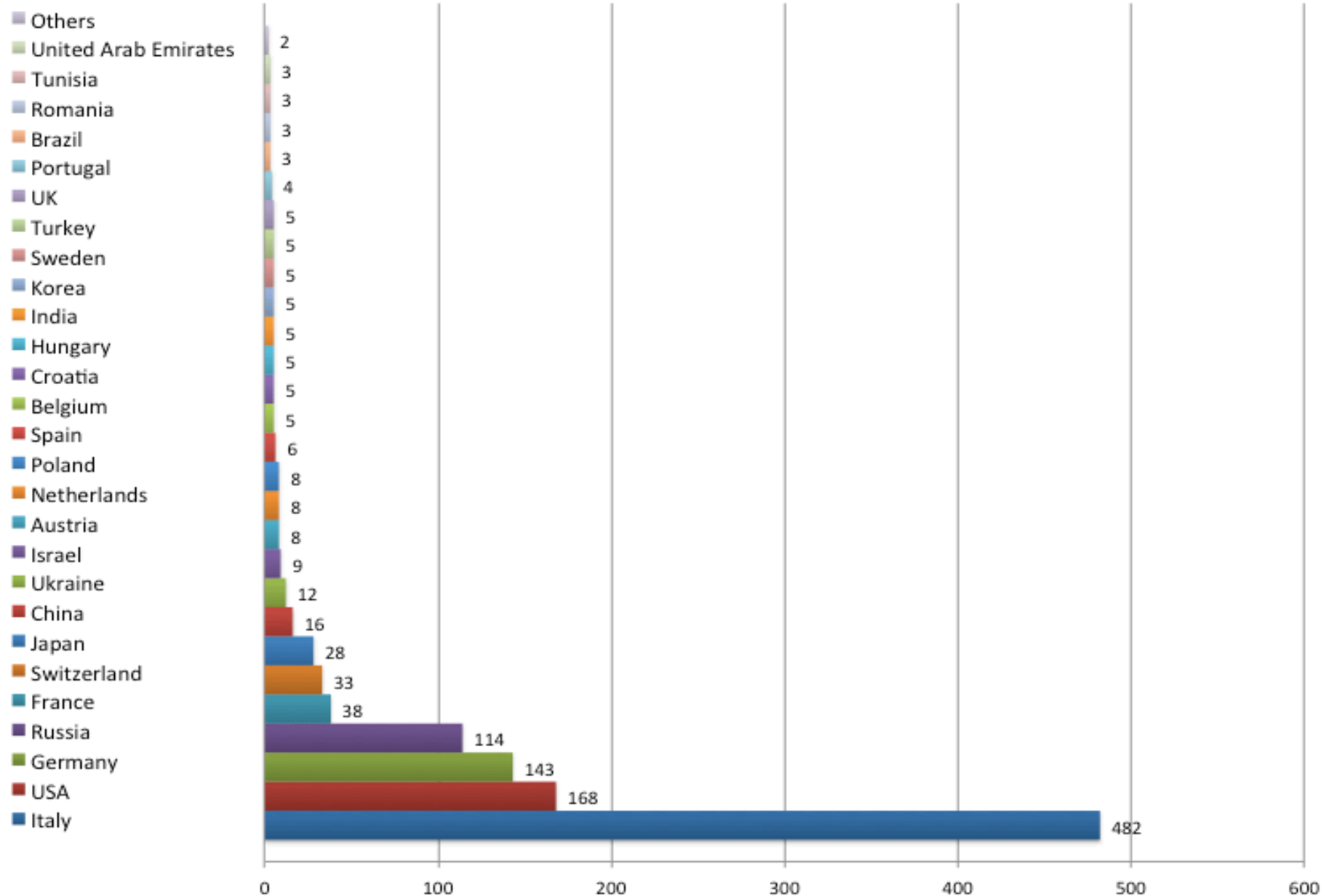
- Ultra-low background techniques
- Chemistry lab and service
- Mechanics workshop
- Mechanics design & 3D-lab
- Electronics
- IT
- Civil engineering



Esperimenti nei laboratori sotterranei



LNGS DATA USERS IN 2015



Per una visita virtuale

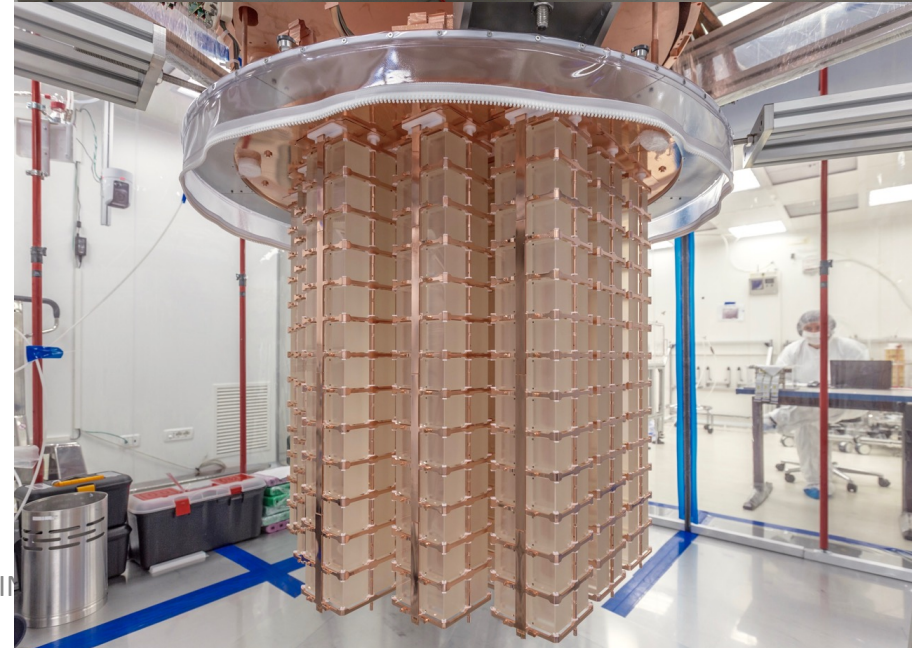
- Google Street View

- www.google.it/maps/@42.4538978,13.5746863,3a,75y,266.25h,74.88t/data=!3m5!1e1!3m3!1sU33rehgicSpsBNVVJXXT_w!2e0!3e5



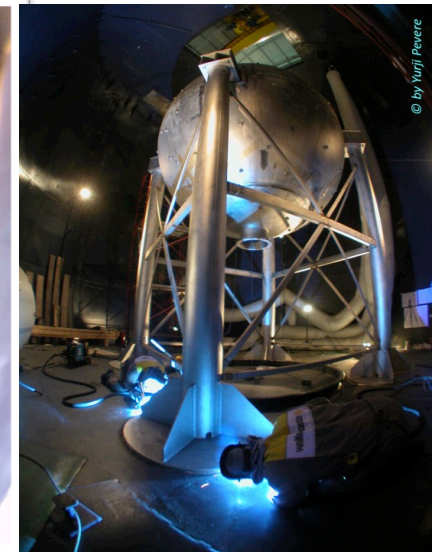
LNGS Neutrino

- Neutrinoless Double Beta Decay
 - Gerda / Gerda-II: ^{76}Ge
 - **CUORE** – *the coldest m^3 in the world* : ^{130}Te
 - Cobra: ^{116}Cd
 - *CUPID 0: ZnSe crystals (enriched ^{82}Se)*
- Neutrini sterili?
 - Borexino-SOX (CeSOX first)



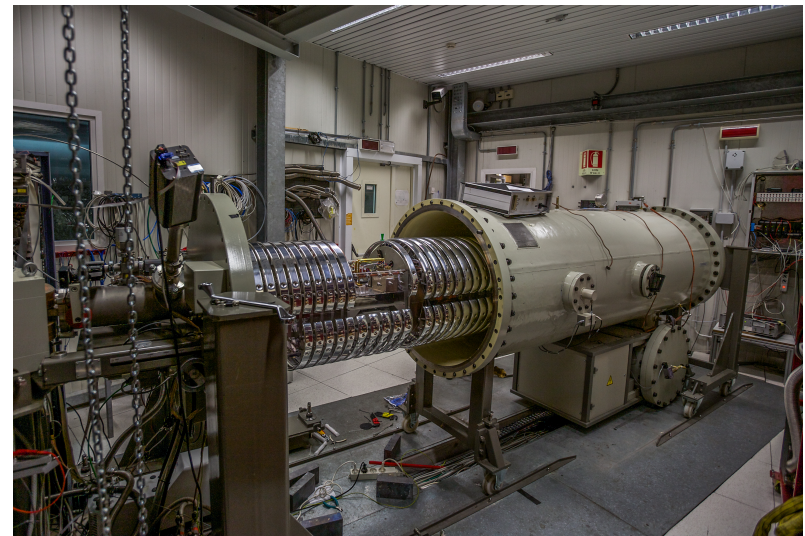
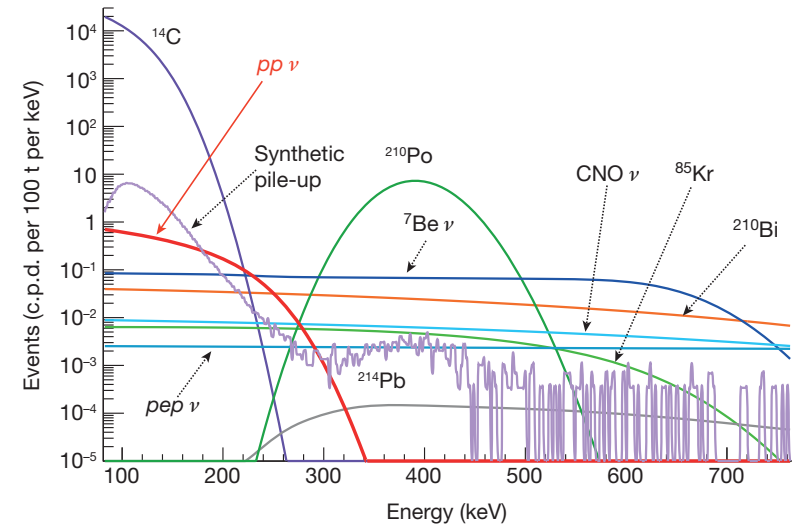
LNGS Dark Matter

- DAMA/Libra: NaI
 - Reports annual modulation
- NaI
 - INFN/LNGS is going to support independent test of DAMA result: SABRE
 - COSINUS: NaI as scintillating bolometer
- CRESST
 - CaWO_4 scint with bolometric r/o
- XENON family
 - Double phase liquid Xe TPC
- DarkSide 50 kg -> 20 t
 - Liquid Ar TPC double phase



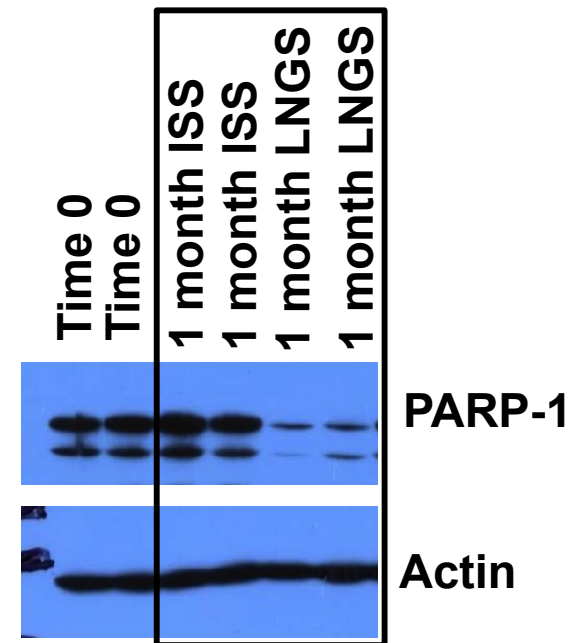
Astrofisica - Nucleosintesi

- **LVD**
 - Osservatorio per neutrini di SN
- **Borexino**
 - Neutrini solari: misura real time di neutrini da fusione pp; prossima sfida: misura di neutrini da ciclo CNO
 - Geo neutrini
 - Record mondiale di radiopurezza
- **LUNA**
 - Misure di sezioni d'urto rilevanti per combustione stelle, sintesi elementi nelle stelle, sintesi primordiale di elementi



LNGS General, Multidisciplinary

- **GINGER**
 - Ring-laser to probe Lense-Thirring effect
- **Cosmic Silence**
 - Study effect of very low radiation doses on cells, fleas, ...
 - Test Linear No Threshold model
- **ERMES-W**
 - Primary resources, global geodynamic...
- **VIP**
 - Test Pauli Exclusion Principle



Verso quale futuro

LNGS – 2020

Una giornata intensa di
presentazione di
proposte e idee

- <https://agenda.infn.it/conferenceDisplay.py?confId=9608>

Un futuro in continuità
con il presente

Stefano Ragazzi – INFN LNGS & UNIMIB

Tuesday, 28 April 2015

09:00 - 10:30	Introduction
09:00	INFN 30' Speaker: Antonio Masiero (INFN) Material: Slides
09:30	LNGS 30' Speaker: Stefano Ragazzi (LNGS) Material: Slides
10:00	INFN - What Next 30' Speaker: Francesco Terranova (LNF) Material: Slides
10:30 - 12:30	Double Beta Decay
10:30	Gerda Extended - 200 kg Ge experiment 40' Speaker: Bernhard Schwingenheuer (MPI Heidelberg) Material: Abstract Slides
11:10	Coffee break 10'
11:20	CUPID - Cuore Upgrade with Particle IDentification 40' Speaker: Stefano Pirro (LNGS) Material: Abstract Slides
12:00	Towards a large scale double beta decay experiment based on CdZnTe detectors (COBRA) 30' Speaker: Kai Zuber (TU Dresden) Material: Abstract Slides
12:30 - 13:10	Supernovae
12:30	A Future Lead-based Supernova Detector at LNGS 30' Speaker: Clarence Virtue (Laurentian University / SNOLAB) Material: Abstract Slides
13:10 - 14:30	Lunch ()
14:30 - 18:30	Dark Matter
14:30	CRESST - ideas on CRESST upscale 30' Speaker: Federica Petricca (MPI Munich) Material: Slides
15:00	Investigating DM With Directionality (DAMA et al.) - anisotropic crystals 40' Speaker: Riccardo Cerulli (LNGS) Material: Slides
15:40	NEWS - Nuclear Emulsion for Wimp Search 40' Speaker: Giovanni De Lellis (NA) Material: Abstract Slides
16:20	Coffee break 20'
16:40	DarkSide and Argo - DM and solar neutrino with Ar 40' Speaker: Dr. Cristiano Galbiati (LNGS) Material: Slides
17:20	XENON1T+ DARWIN-Lxe - DM and neutrinos with Xe 50' Speakers: Elena Aprile, Laura Baudis Material: Abstract Slides

Miglioramento delle performance di esercizio

Review panel - 2015

- Evidenziata una carenza di risorse (personale, mezzi, fondi) per fornire il supporto necessario agli esperimenti per l'installazione, operazione, smontaggio
- Evidenziata anche l'assenza di un forum, che si riunisca regolarmente, in cui vengono riportati e affrontati problemi operativi
- Assenza di M&O agreements

Azioni

1. Technical Coordinator: presiede Users Executive Committee

- Consulta gli esperimenti
- Partecipa alla definizione di piani di upgrade
- Coordina le attività generali e verifica aspetti di project management degli esperimenti
- Partecipa alla definizione delle procedure

2. Risorse del laboratorio

- Potenziamento dell'infrastruttura
- Migliore supporto agli esperimenti
- Minori risorse rilasciate agli esperimenti

3. M&O

- Preparazione degli esperimenti per M&O
- Azioni per attivazione di Resources Review Committee, come previsto da "General Rules"

Investire su eccellenze

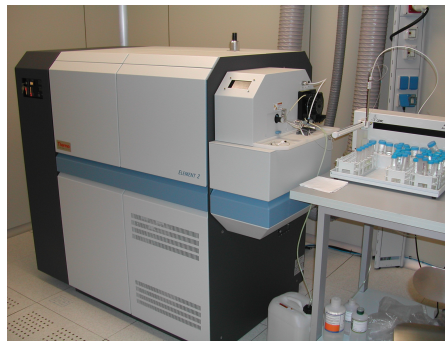
STELLA (SubTERRanean Low Level Assay)

Un eccellenza mondiale LNGS: necessario un upgrade per misure finalizzate alla prossima generazione di doppio beta e dark matter



- γ spectrometry (High-Purity Ge Detectors, HPGE)
- α spectrometry (Silicon PIPS detectors)
- liquid scintillation counters

Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP MS)

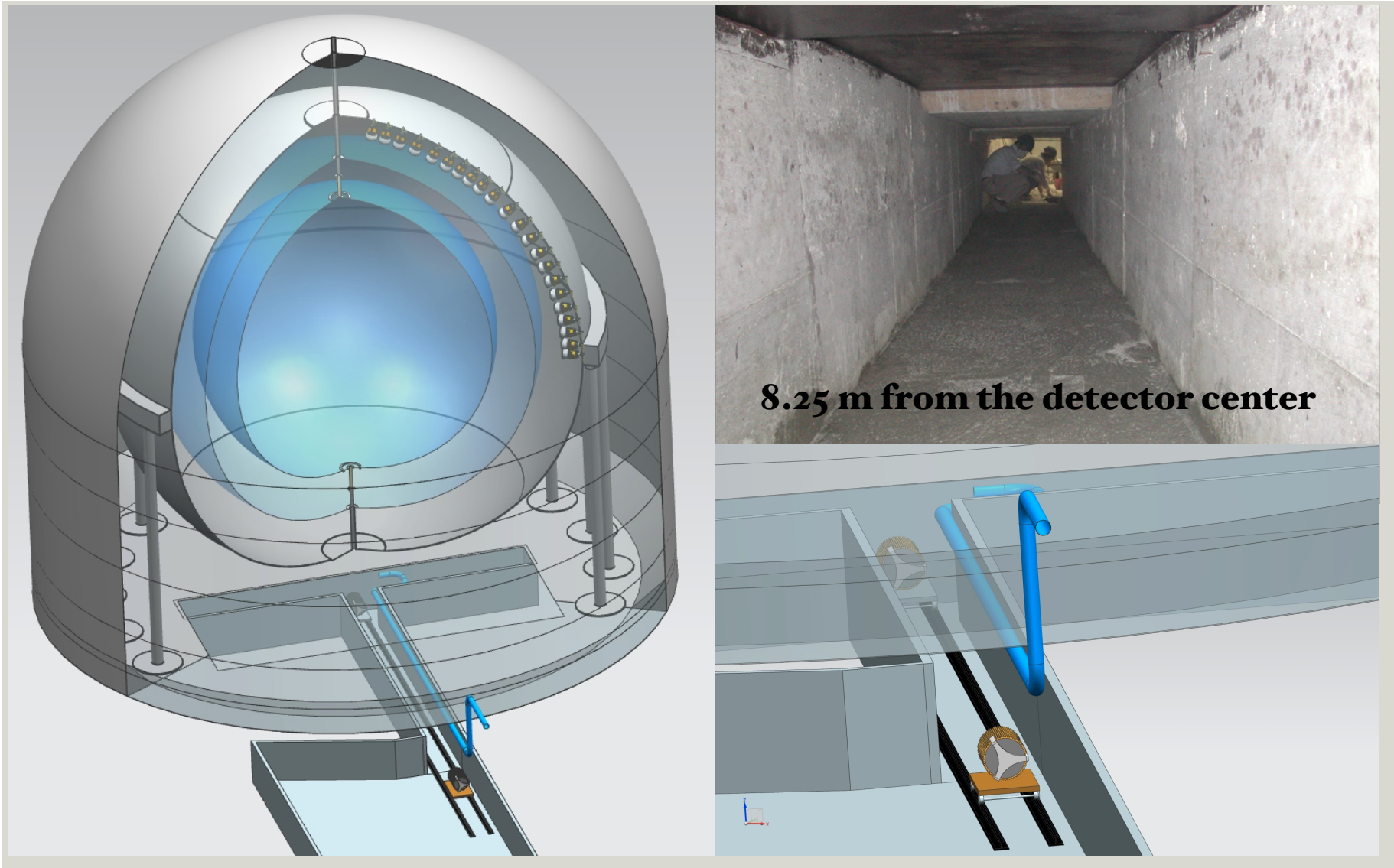


- 7500a Agilent quadrupole ICP MS
- Element2 Thermo Double Focusing High Resolution ICP MS
- Class 1000 clean room
- Sub boiling distillation system for reagents purification

Il futuro scientifico è già iniziato

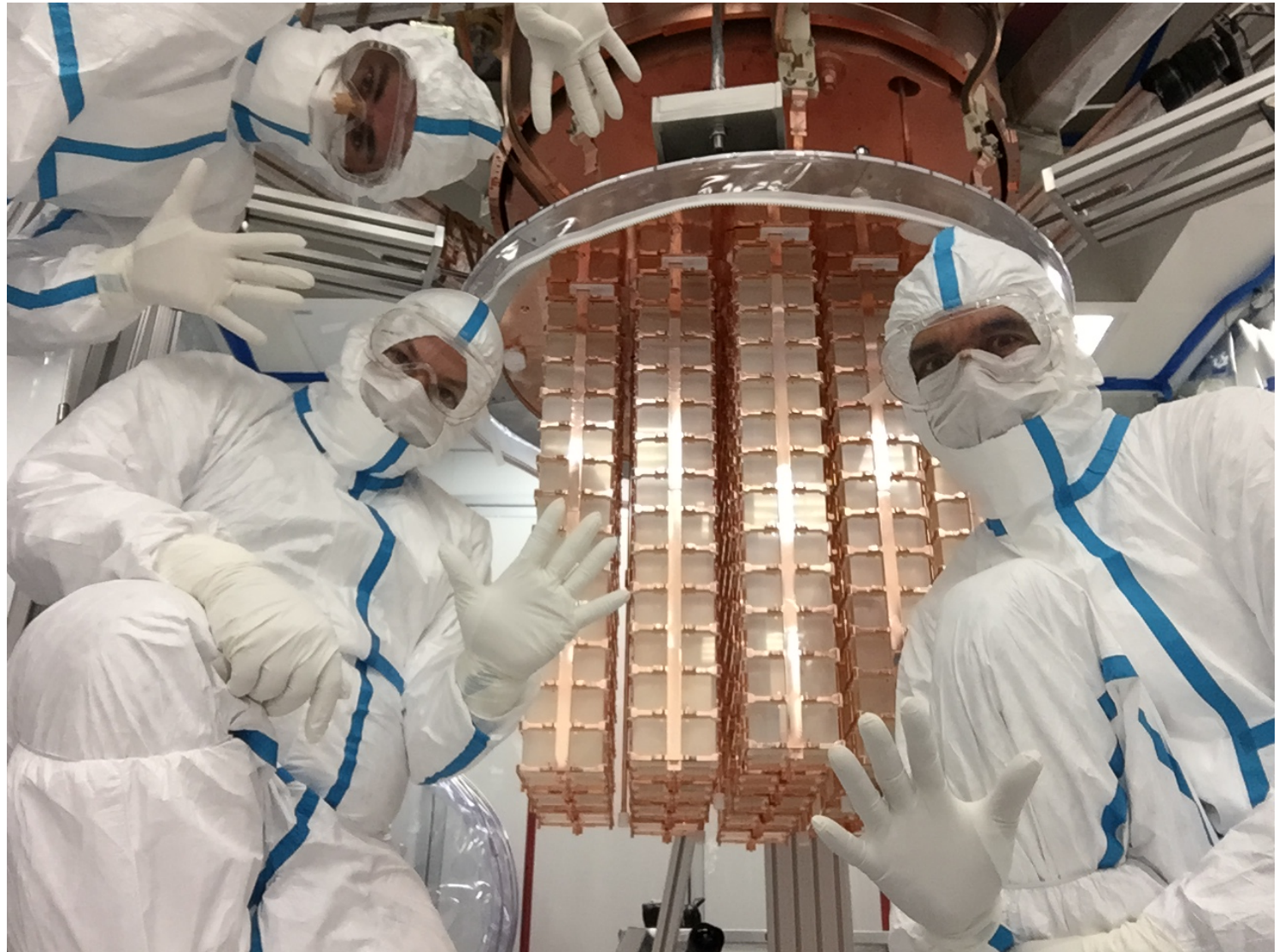
SOX

- *Generatore di antineutrini ^{144}Ce a LNGS nel 2017*



CUORE

Assembly and commissioning in 2016 is progressing according to schedule



Stefano Ragazzi – INFN LNGS

CUPID

CUPID-0

- Zn^{82}Se
- Bolometri scintillanti



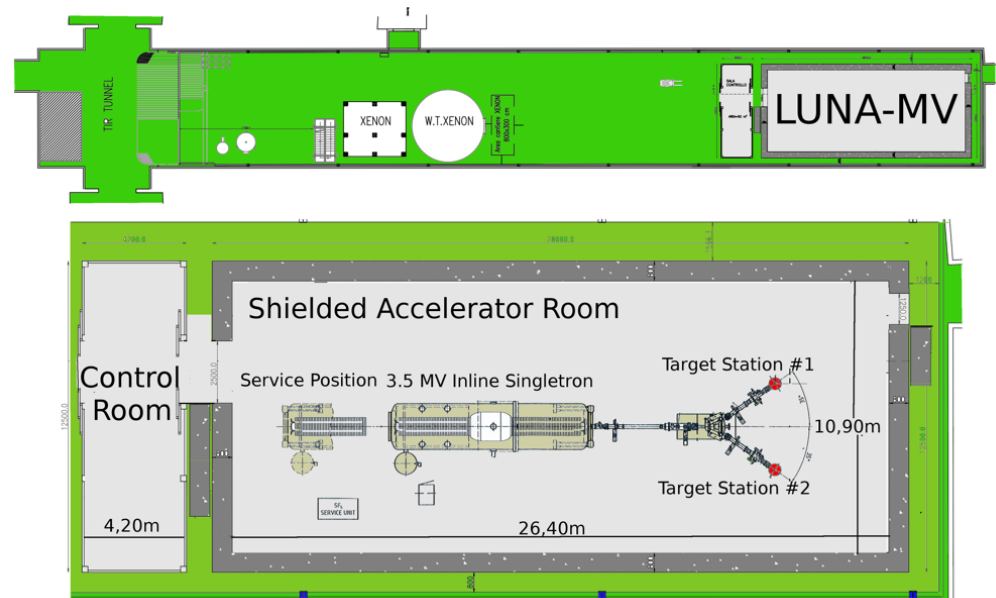
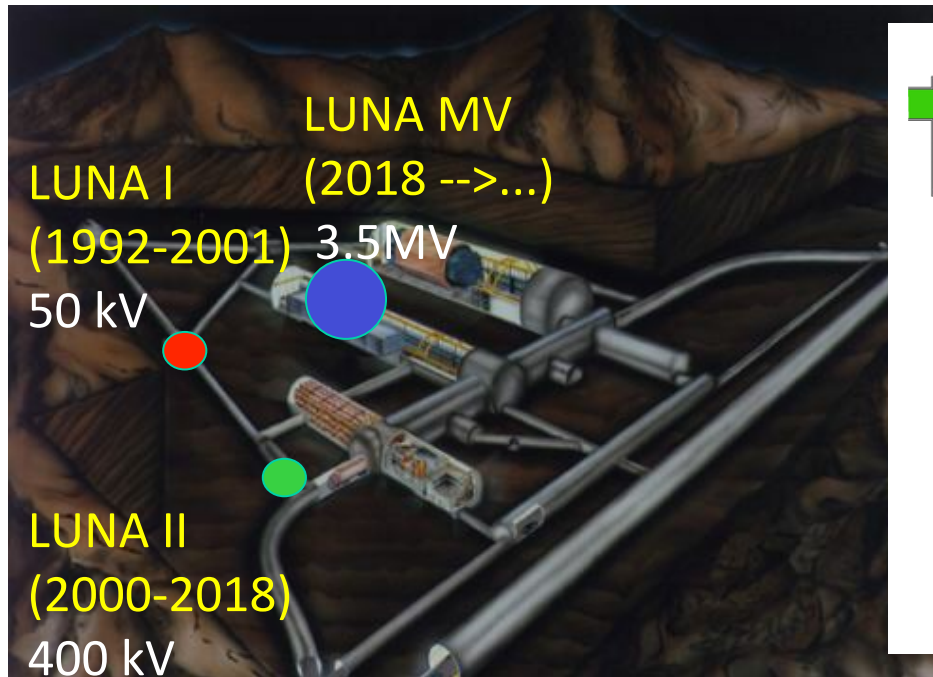
GERDA

- In misura fase-2
- Annunciata la proposta per 200 kg ^{76}Ge
- Challenge per CUORE e suoi upgrade



LUNA-MV

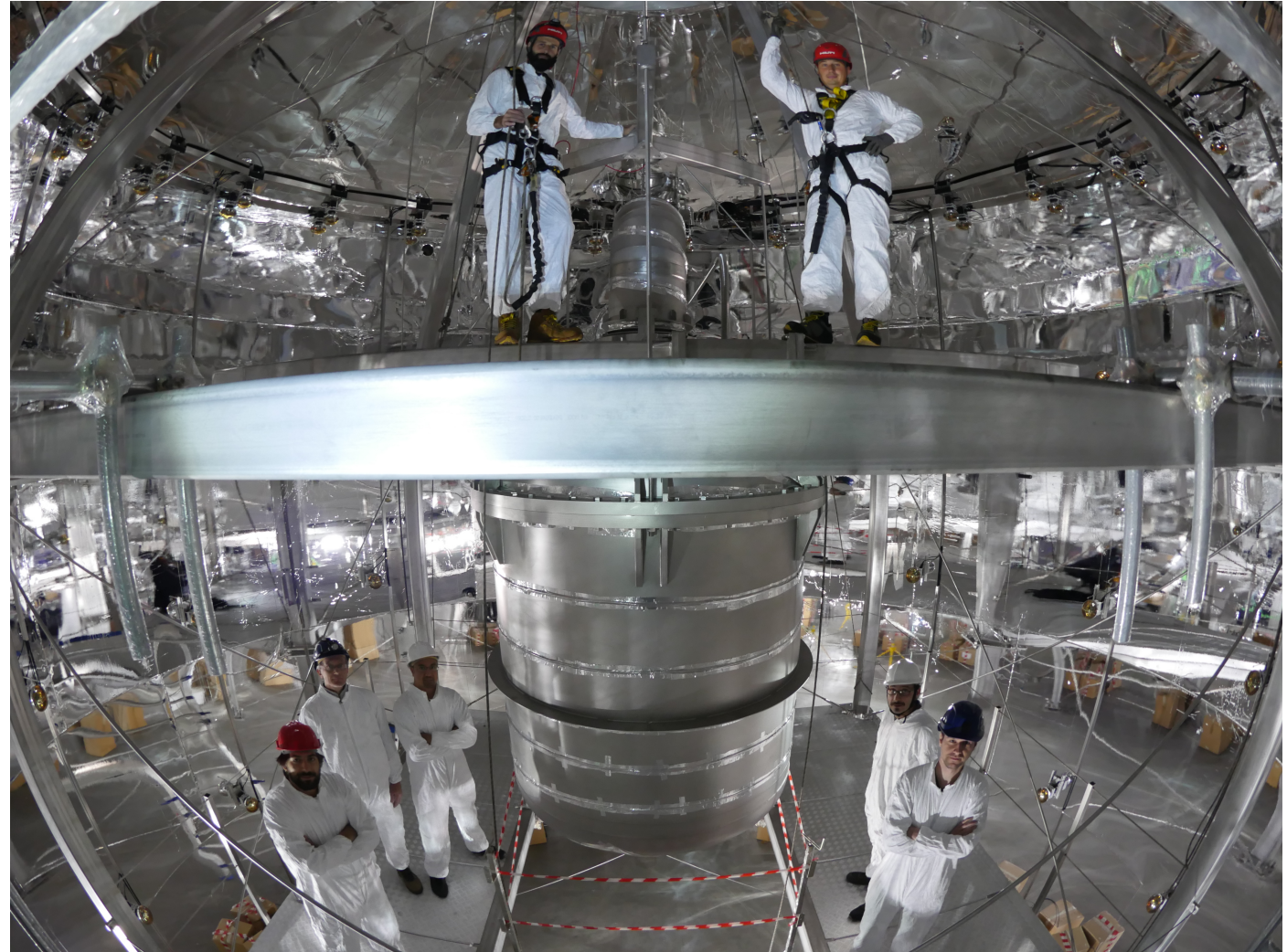
- Programma scientifico ventennale
- LUNA è piaciuto e viene imitato: CASPAR, JUNA..



- Doppio progetto premiale: 5.3 Meuro.
- 0.3-3.5 MV con fasci di H, He e C
- L'acceleratore acceleratore verrà consegnato ad agosto 2018

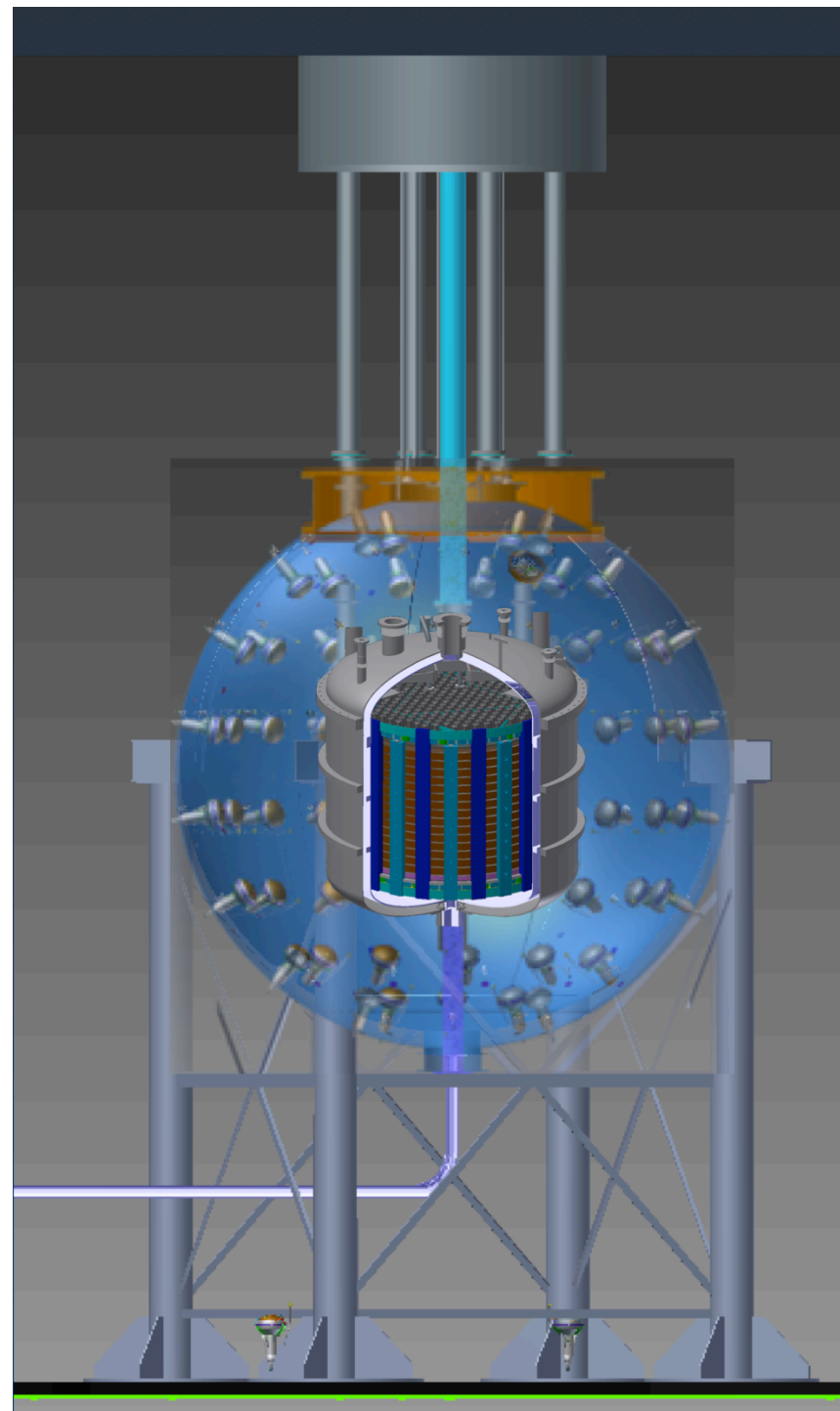
Xenon1T

- Completata calibrazione
- Iniziato il data taking
- Annunciato Xenon-nTon



DarkSide-20k

- Il più ambizioso progetto di ricerca di DM
- 20 t Ar liquido depleto
- Ramificazioni
 - URANIA-2020
 - Aria
 - NOA



Nuova Officina Assergi

- Packaging SiPM bassa attività
-
- Incubatore d'impresa

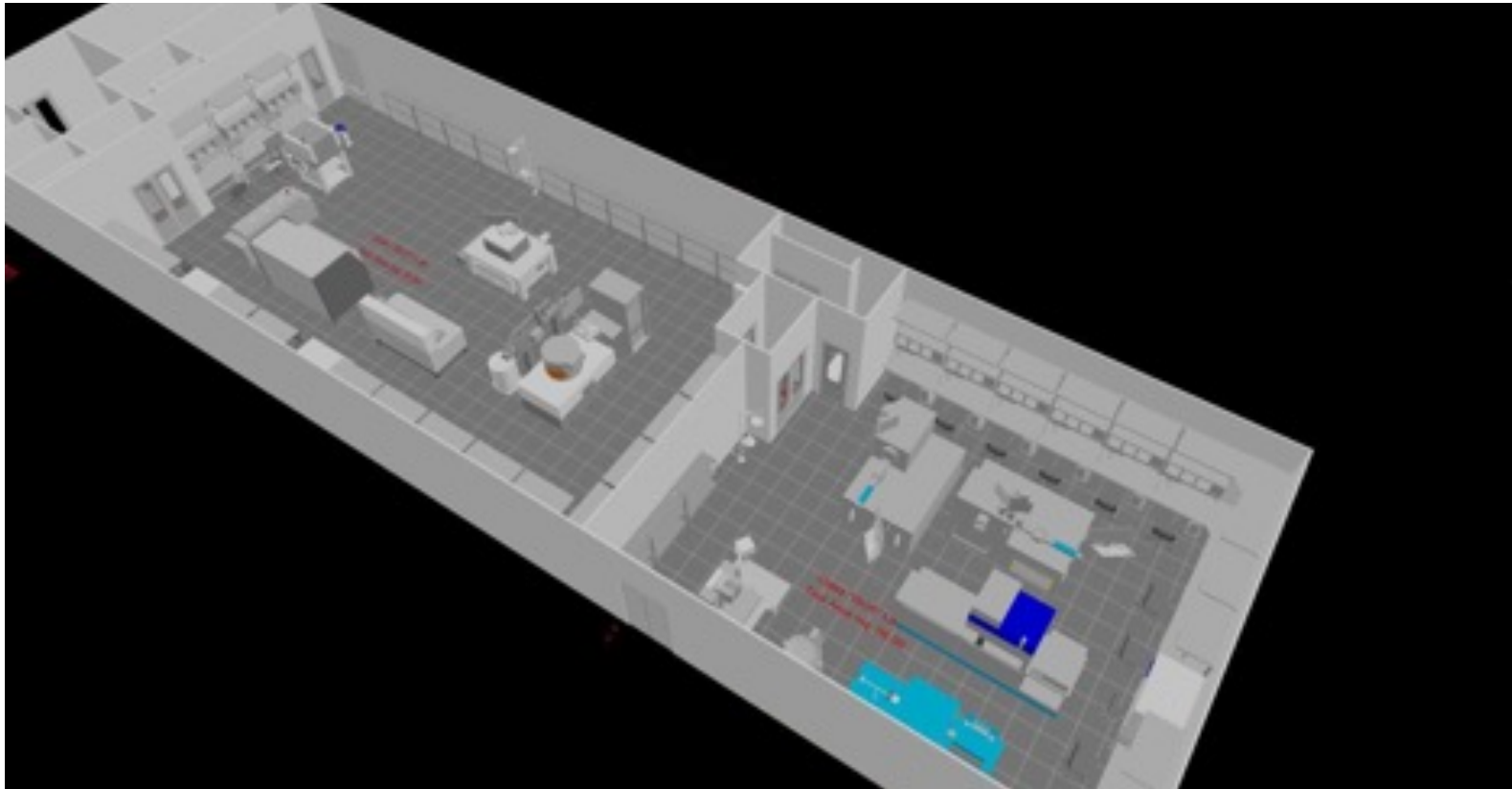


Figure 1: 3D footprint of NOA with Lab 1 and Lab 2 in foreground and devices disposition.

LNGS & Industria 4.0

LNGS promotori dell'innovazione

- Abbiamo bisogno di promuovere innovazione attorno a noi
 - La qualità del territorio e delle imprese che vi operano è essenziale per l'attrattività dei Laboratori
- Ci viene chiesto di farlo dalla politica, dall'industria, dall'agricoltura
- Hanno fiducia e investono sui laboratori



Global Research Infrastructure

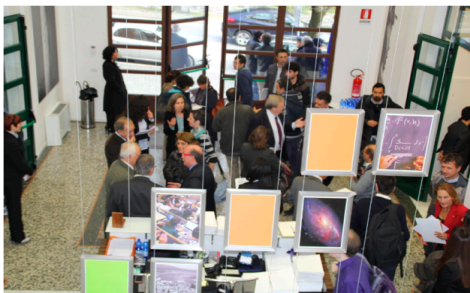
- 2012 - Call for proposals of Global Research Infrastructures by GSO (Group of Senior Officers of G8+5)
- 2013 – proposte indipendenti di LNGS and SNOLAB
- Inizio 2015 - GSO raccomanda una proposta congiunta per una GRI distribuita
- Aug. 2016 – Proposta fase-1: network di laboratori UG con l'obiettivo di identificare e raccomandare best practices
- Oct. 2016 – Proposta accolta dal GSO con la raccomandazione di elaborarla e finalizzarla per portarla in approvazione a maggio 2017
- Supporto dal DG-Research

Synergie conGSSI

- LNGS ha sostenuto l'avvio del GSSI negli anni 2013-2016
- Vediamo il GSSI come un importante stimolo della vita scientifica e LNGS come il naturale luogo di attività per dottorandi e post-Doc GSSI
- Cercheremo scambi culturali più frequenti e sistematici



The international PhD school *Gran Sasso Science Institute* has started its educational and scientific activities in 2013, and has been established as a *new Italian University* on June 2016



4 courses:

- *Astroparticle Physics*
- *Mathematics in Natural, Social and Life Science*
- *Computer Science*
- *Urban Studies*

36 PhD students selected in the first year 2013-2014

40 PhD students selected for the second year 2014-2015

40 PhD students selected for the third year 2015-2016

Also appointed: 28 Post-docs with two-years research grants

Director: E. Coccia

Coordinators: F. Vissani (INFN), P. Marcati (L'Aquila), R. De Nicola (IMT), A. Calafati (Ancona).

Scientific Committee: F. Barca (MEF, Italy, Chair); R. Barbieri (SNS, Italy); B. Barish (Caltech, USA); S. Iammarino (London School of Economics, UK); A. Quarteroni (EPFL, CH); A. Sangiovanni Vincentelli (Berkley, USA).

Disseminazione e Formazione



- 8000 visitatori-anno
- 1500-2000 all'open day
- 2014-2016 Notte Europea del Ricercatore all'Aquila con GSSI e UNIVAQ: 15,000 partecipanti
- Educational activities at several levels: from youngest to post-Docs and Physics teachers
- 3 progetti Alta Formazione POR-FSE Abruzzo **2007-2013: 5.4 M€**

LNGS verso il futuro

I cardini del nostro futuro

1. Programma scientifico solido e diversificato
2. Attrazione e sviluppo di eccellenze
3. Gestione efficiente (e sostenibile) delle risorse
4. Promuovere formazione e innovazione ed esserne beneficiari

Una sofferenza:

- Rapporto staff/users = 1/10
 - Non vogliamo renderlo più sostenibile riducendo gli users