

Laboratori Nazionali del Gran Sasso



Le strutture

Edifici esterni



Laboratorio sotterraneo



Perchè non riusciamo a vedere le stelle di giorno?

Se vogliamo vedere un segnale molto piccolo, ad esempio la luce delle stelle, dobbiamo liberarci delle sorgenti di luce più forti (il sole)



Perchè andare sottoterra?

Per studiare gli eventi rari è necessario un ambiente sotterraneo in grado di schermare i raggi cosmici che arrivano sulla terra

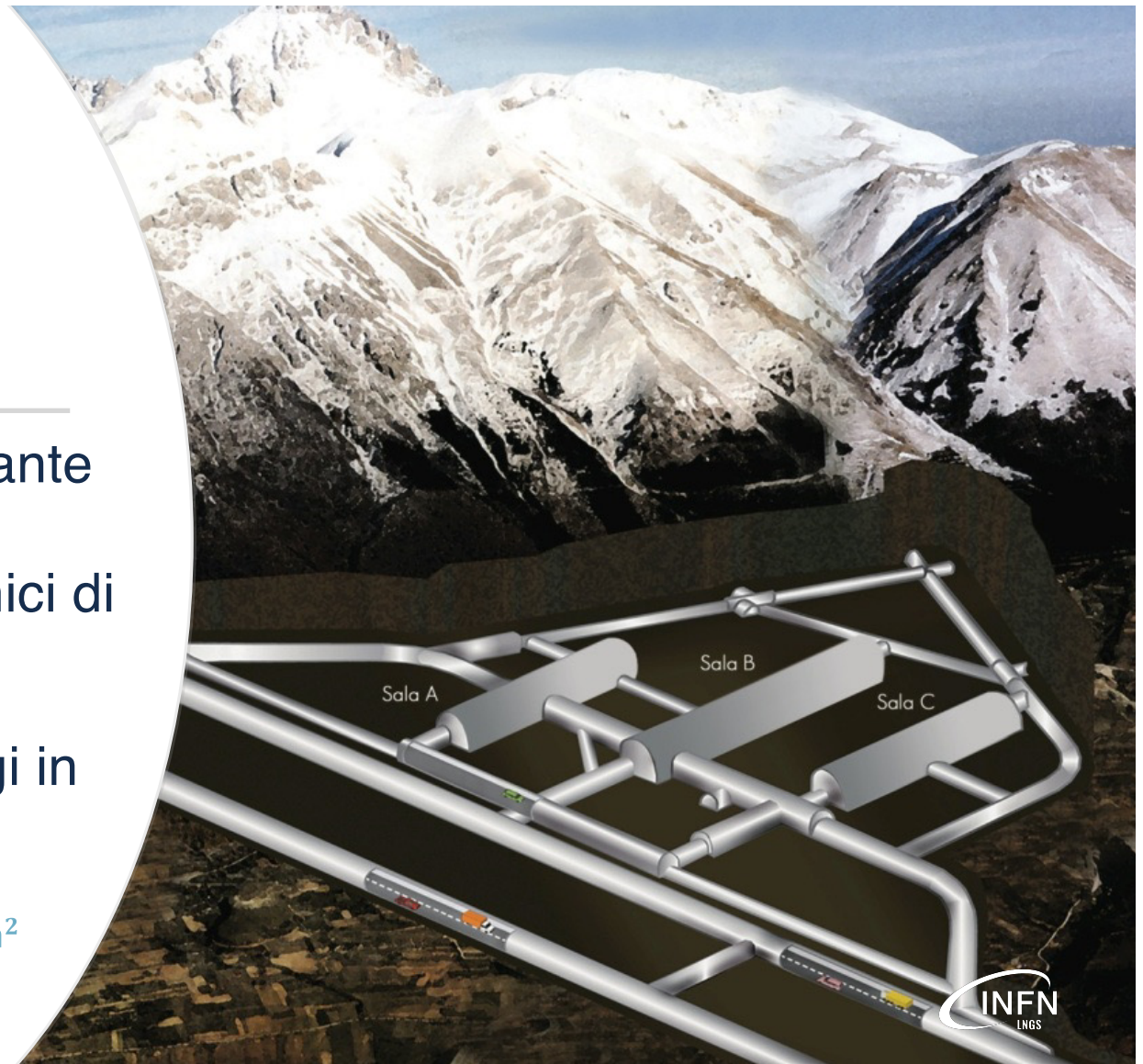


Le caratteristiche dei Laboratori sotterranei

- 1400 m di roccia sovrastante
- Riduzione dei raggi cosmici di **1.000.000** di volte
- I più grandi al mondo oggi in funzione

Superficie: **17.800 m²**

Volume: **180.000 m³**

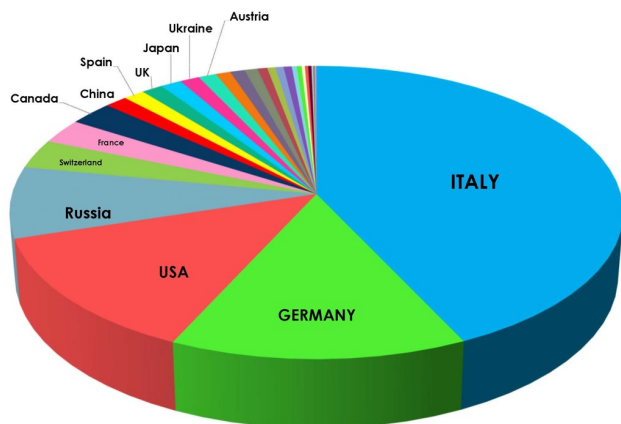


Internazionalità dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso

Total users: N. 981

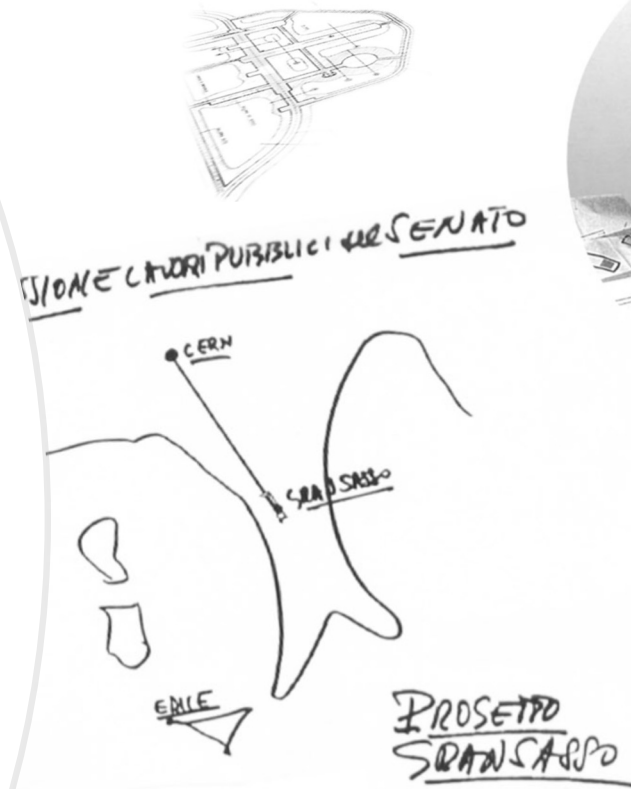
Italian users: N. 417

Foreign users: N. 564



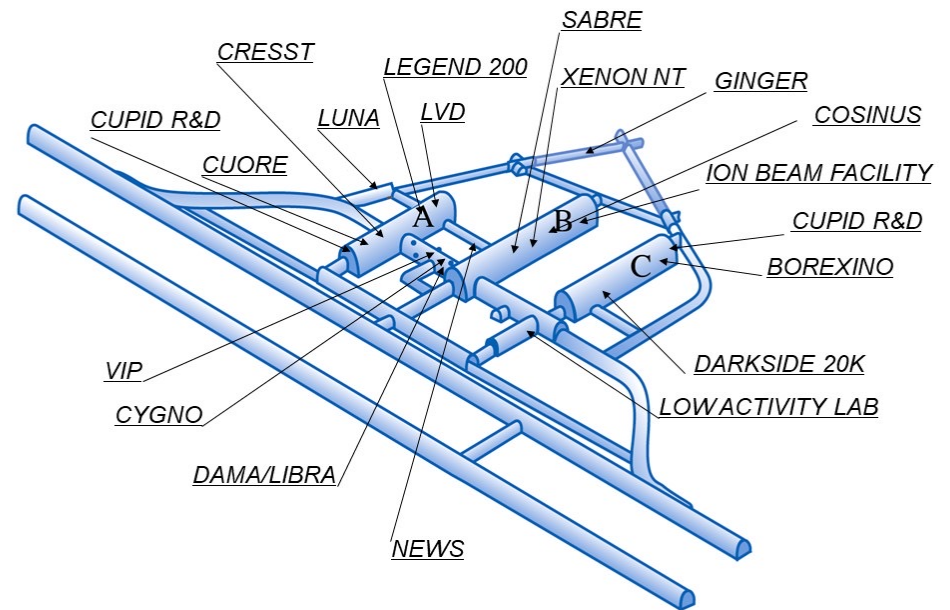
Breve storia dei Laboratori del Gran Sasso

- 1979: **proposta** di A. Zichichi al Parlamento Italiano
- 1982: **approvazione** del Progetto di costruzione dei LNGS
- 1987: costruzione **completata**
- 1989: inizio presa dati del **primo esperimento** (MACRO)



Uno sguardo all'interno

- Le 3 sale sperimentali misurano circa 100 m di lunghezza, 20 m di larghezza e 18 m di altezza
- Circa 22 esperimenti in presa dati o in costruzione
- Il più sensibile laboratorio (**LOW ACTIVITY LAB**) dedicato alla misura e all'identificazione dei contaminanti dei materiali



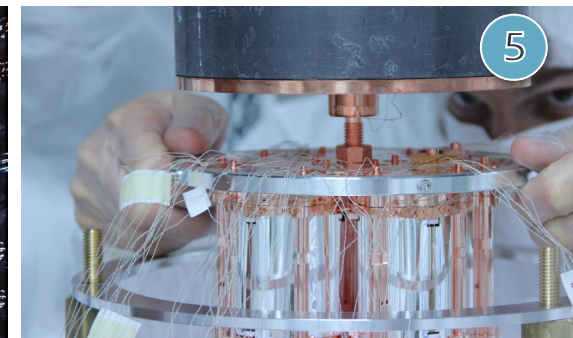
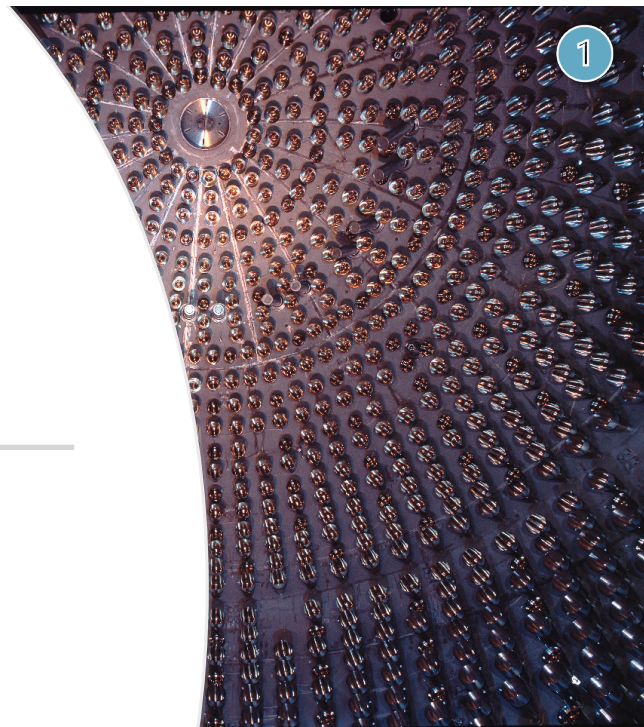
Principali argomenti di ricerca. **Neutrini**

- Sono i **messaggeri dell'Universo**
- Comportamento unico nel panorama delle particelle (**neutrino di Majorana**)
- Potrebbero spiegare la prevalenza della materia sull'antimateria nell'Universo

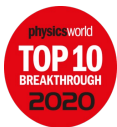
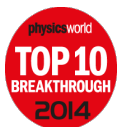


Neutrini

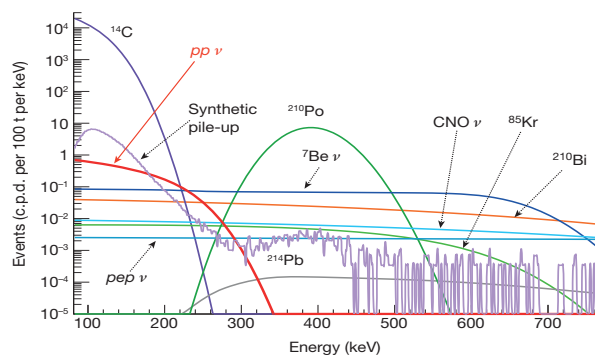
- ① **BOREXINO**
- ② **LVD**
- ③ **CUORE**
- ④ **GERDA/LEGEND**
- ⑤ **CUPID**



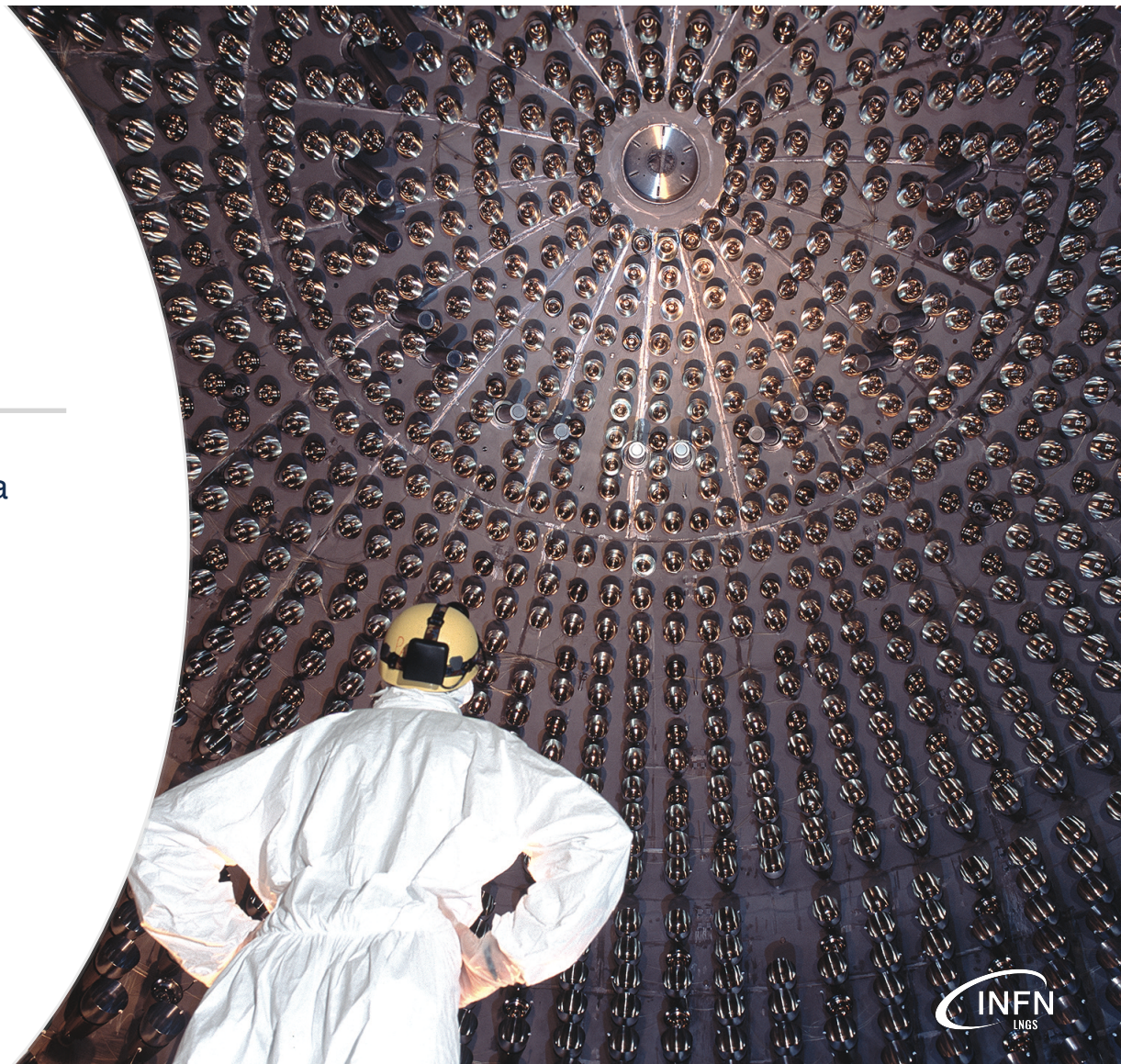
Borexino



Misura in tempo reale di neutrini prodotti da reazioni di fusione pp e ciclo CNO



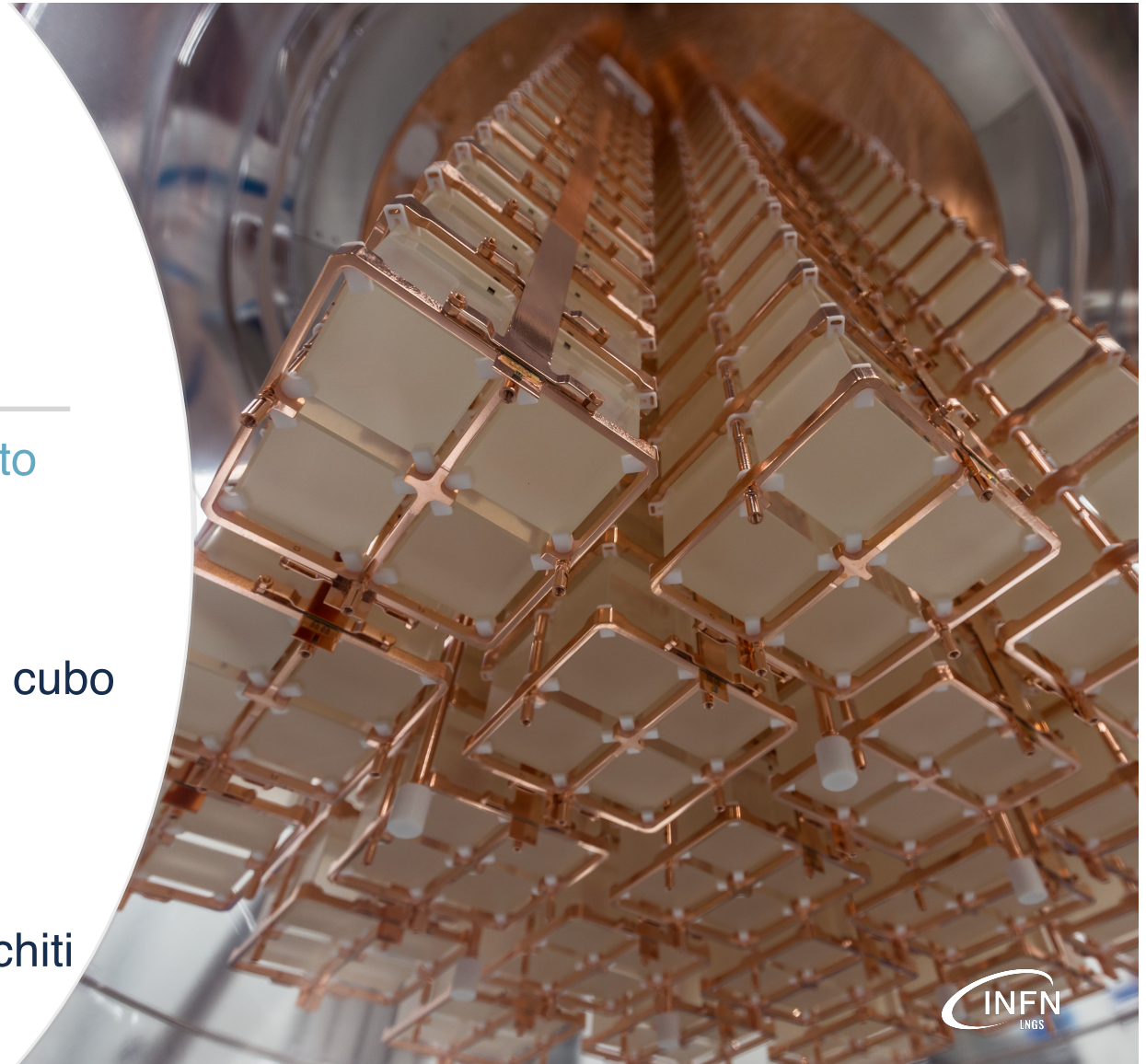
Misura in tempo reale dei geoneutrini



CUORE/CUPID

La ricerca del doppio decadimento beta senza emissione di neutrini:

- ① CUORE: 988 rivelatori bolometrici di TeO_2 (il metro cubo più freddo dell'Universo)
- ② CUPID: utilizzo di rivelatori bolometrici di Li_2MoO_4 arricchiti con l'isotopo ^{100}Mo (CUPID)



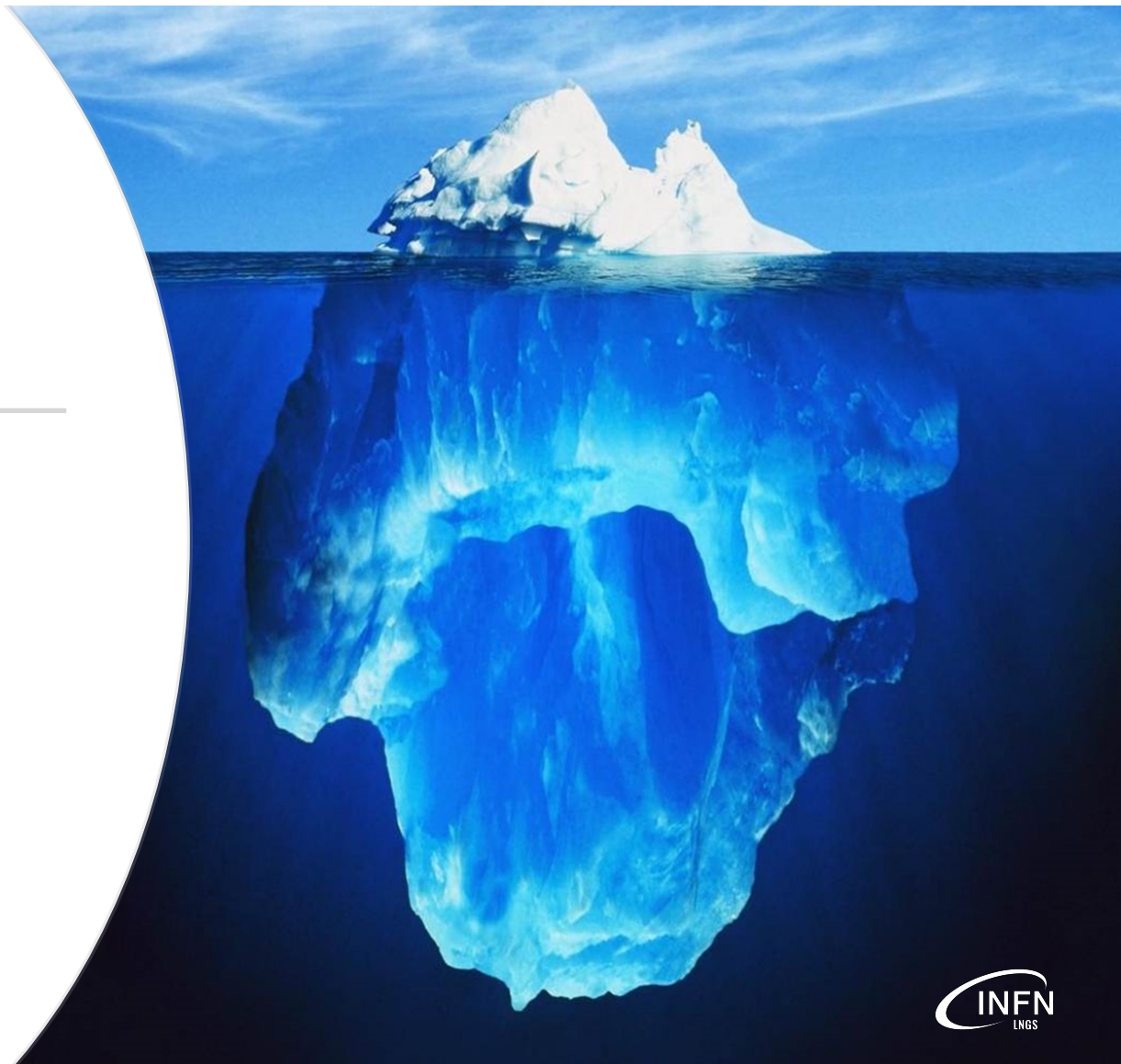
LEGEND 200

Ricerca del doppio
decadimento beta senza
emissione di neutrini del
 ^{76}Ge attraverso l'utilizzo di
200 kg di rivelatori a
germanio



Materia Oscura

Quello che conosciamo
rappresenta solo la punta
dell'iceberg



Principali argomenti di ricerca: Materia Oscura

La materia di cui siamo fatti noi è meno del **5%**

Circa il **27%** è materia oscura

Il restante, più del **68%**, è energia oscura



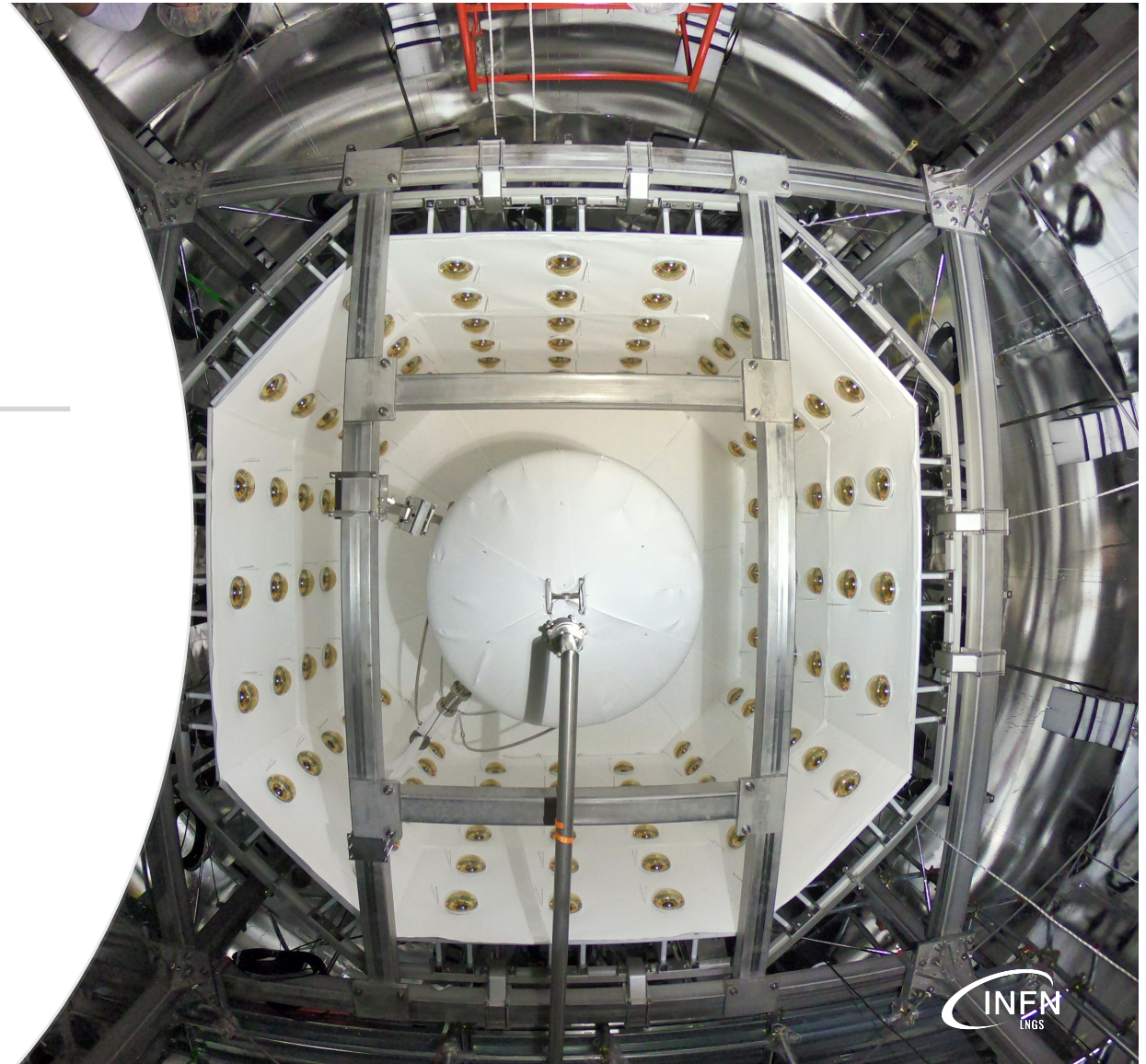
Materia Oscura

- ① **CRESST**
- ② **DAMA**
- ③ **DarkSide**
- ④ **XENON**
- ⑤ **R&D: COSINUS, CYGNO,
NEWS, SABRE**



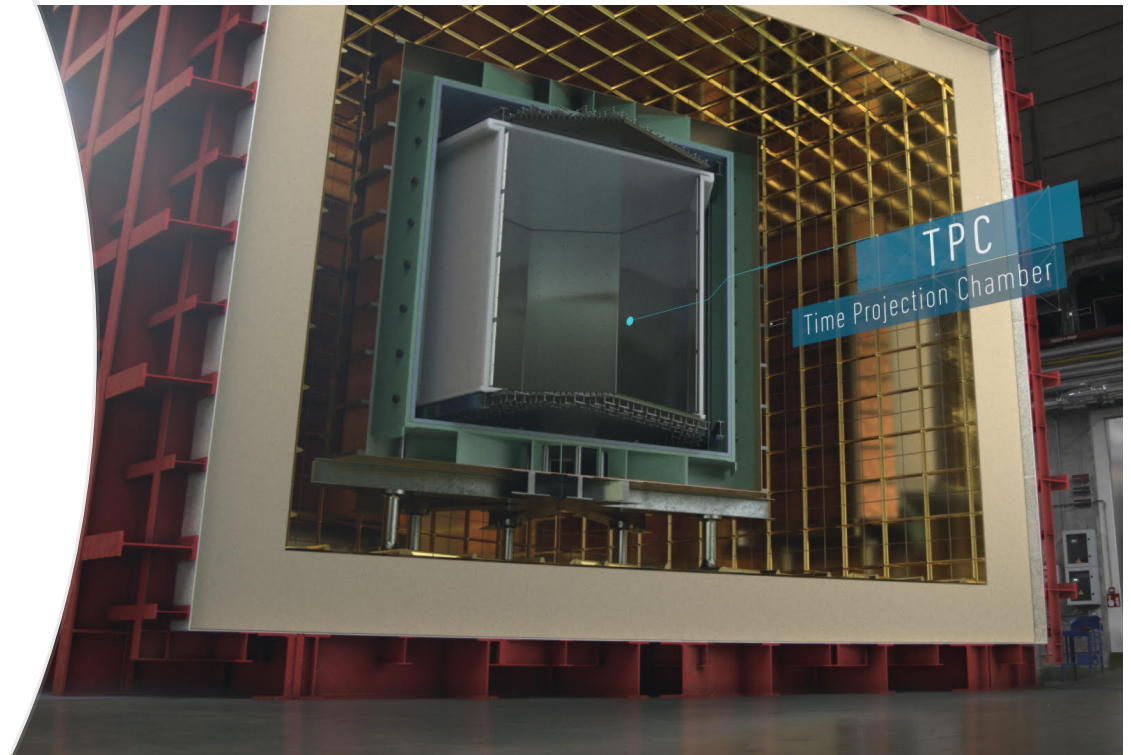
XENON/nT

Rivelazione della materia oscura attraverso l'utilizzo di 8.3 tonnellate di xenon liquido altamente radiopuro



DarkSide-20K

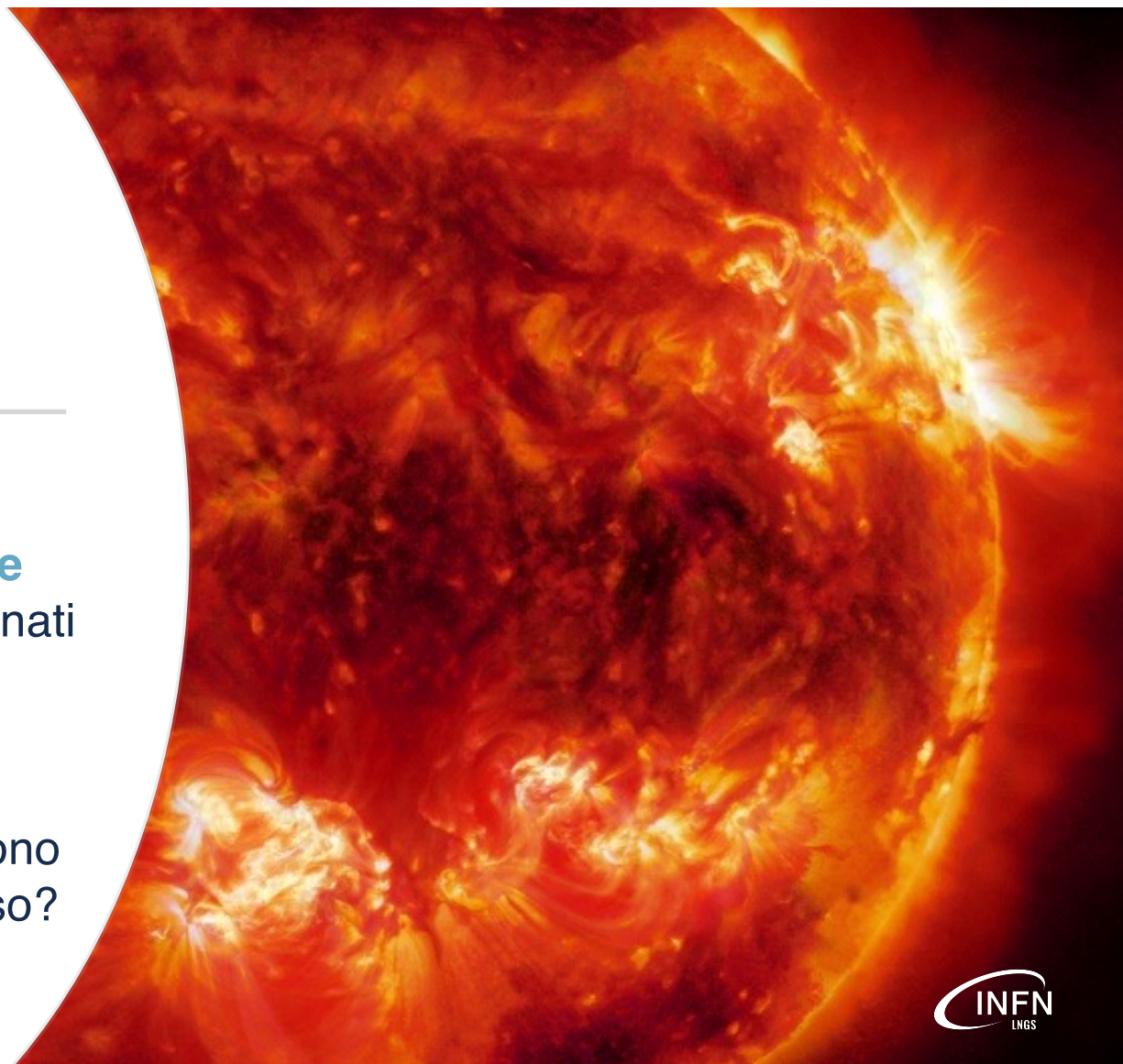
20 tonnellate di argon liquido
ottenuto da giacimenti
sotterranei (prodotto in
Colorado)



Principali argomenti di ricerca: **Astrofisica Nucleare**

Studiare in un laboratorio sotterraneo il cuore delle stelle per rispondere ad alcune affascinanti domande

Come nasce una stella? Come evolve? In che modo si producono gli elementi presenti nell'Universo?



Astrofisica Nucleare

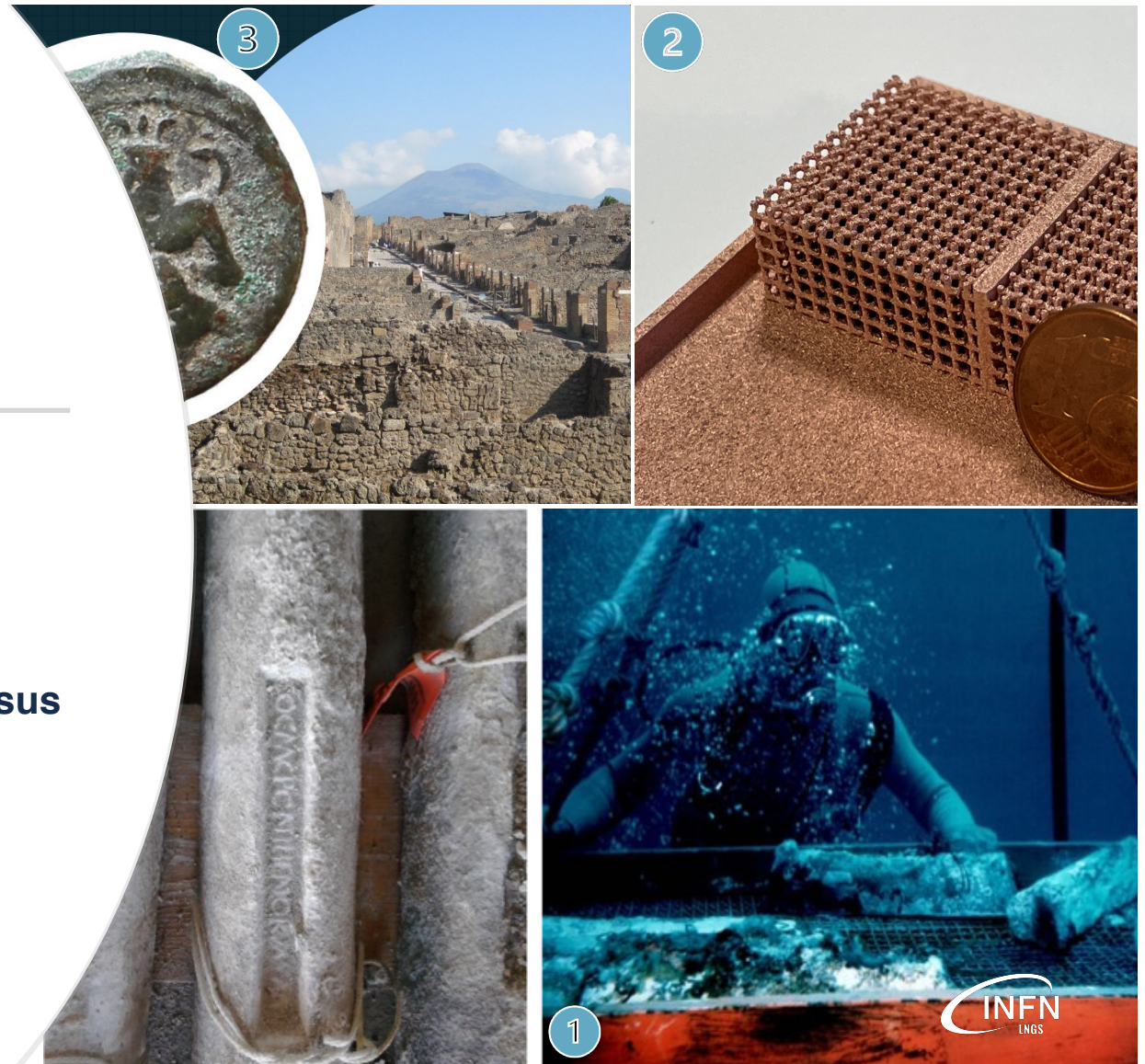
① LUNA 400 kV

② ION BEAM FACILITY



Multidisciplinarietà e applicazioni ai LNGS

- ① Il piombo romano
- ② Additive Manufacturing
- ③ CHNet: Monete di Ybshm/Ebusus
- ④ Biologia
- ⑤ Geofisica



Attività di comunicazione scientifica e progetti di didattica

- 1 SHARPER
- 2 International Cosmic Day
- 3 Gran Sasso Videogame
- 4 Lab2Go
- 5 Art&Science
- 6 Pint of Science



INFN

LNGS

