# CSN II

## CL Preventivi  6/7/2023

G. Mazzitelli per il gruppo CSNII - LNF

# CSN II @ LNF 2023

## News

- DUNE (Nu@FNAL/ICARUS) nel 24 e T2K nel 25 passano in CSN1
- GdL - Anagrafica e regolamenti, Spazio, Valutazione, Calcolo, R&D…
- aggiornamento regolamenti (regola del minimo al 20% non + di 2 sigle, CF) e templates PAQ
- documenti utili https://web.infn.it/csn2/index.php/it/finanze/documenti-utili

| Doc Id. | Rev. | Validità |
|---|---|---|
| INFN-CSN2-QA-104 | 0.3 | Bozza |

Linee guida per la richiesta e l'assegnazione di fondi per Licenze Software

| Doc Id. | Rev. | Validità |
|---|---|---|
| INFN-CSN2-QA-105 | 0.3 | Bozza |

| Autore | Verificato da | Approvato da |
|---|---|---|
| F. Di Pierro<br>M. Duranti<br>R. Cerulli | G. Mazzitelli | O. Cremonesi |

Linee guida per la richiesta e l'assegnazione di Risorse di Calcolo per esperimenti di CSN2

| Autore | Verificato da | Approvato da |
|---|---|---|
| F. Di Pierro<br>M. Duranti<br>R. Cerulli | G. Mazzitelli | O. Cremonesi<br>*G. Carlino* |

DocID INFN-CSN2-QA-103 Rev. 3.0 Validità In approvazione

22/01/2023

Regolamenti CSN2

**Linee Guida per gli impegni del personale di ricerca negli esperimenti di CSN2**

| Autore | Verificato da | Approvato da |
|---|---|---|
| Gabriella Cataldi<br>Emanuele Leonora<br>Fabio Mantovani<br>Gabriele Sirri | Oliviero Cremonesi | CSN2 |

Lista di distribuzione:
- pubblico

Modelli PAQ

Pubblicato: Venerdì, 16 Luglio 2021 08:59 | Stampa | Email

LoI INFN-PM-QA-502
CDR INFN-PM-QA-503
TDR INFN-PM-QA-504 (inoltre INFN-PM-QA-401 (PBS), INFN-PM-QA-402 (WBS), INFN-PM-QA-403 (Pianificazione), INFN-PM-QA-404 (OBS), INFN-PM-QA-405 (PMP))
Upgrade INFN-PM-QA-512
Progress INFN-PM-QA-510

Presentazione riassuntiva di introduzione al PAQ (L.Latronico April 2022)

Schema di nomenclatura dei documenti PAQ

INFN-PM-QA-401 [pdf] (PBS: Project Breakdown Structure)
INFN-PM-QA-402 [pdf] (WBS: Work Breakdown Structure)
INFN-PM-QA-403 [pdf] (Pianificazione)
INFN-PM-QA-404 [pdf] (OBS: Organization Breakdown Structure)
INFN-PM-QA-404 [pdf] (PMP: Project Management Plan)
INFN-PM-QA-501 [pdf]
INFN-PM-QA-502 [pdf] (LoI: Letter of Intent)
INFN-PM-QA-503 [pdf] (CDR: Conceptual Design Report)
INFN-PM-QA-504 [pdf] (TDR: Technical Design Report)
INFN-PM-QA-506 [pdf] (Specifiche per l'ingegneria)
INFN-PM-QA-507 [pdf] (Richiesta di modifica)
INFN-PM-QA-508 [pdf] (Rapporto non conformità)
INFN-PM-QA-509 [pdf] (Notifica di non conformità)
INFN-PM-QA-510 [pdf] (Progress Report) [30/06/2023 NEW]
INFN-PM-QA-511 [pdf] (Executive Summary)
INFN-PM-QA-512 [pdf] (Upgrade)
INFN-PM-QA-400 [pdf] (Report annuale referee - NUOVO)

# CSN II @ LNF - Assegnazioni 2023

| Esper. & Suf. | MISS | | | | CON | | | | ALTRICONS | | | | TRA | | | | SEM | | | | PUB | | | | MAN | | | | INV | | | | LIC-SW | | | | APP | | | | SPSERVIZI | | | | TOTALE | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. | | Sj | Dot. | Ant. |
| TOTALE ESPERIMENTI | 165.0<br>50.0 | 6.5<br>0.0 | | | 445.0<br>156.0 | -18.5<br>194.0 | | | 20.0<br>18.0 | | | | 2.5<br>2.0 | | | | | | | | | | | | 1.0<br>1.0 | | | | 142.0<br>9.0 | -5.5<br>11.0 | | | 55.0<br>0.0 | | | | 359.0<br>204.0 | 15<br>5.0 | | | 10.0<br>0.0 | | | | 1199.5<br>440.0 | -2.5<br>210.0 | | |
| CUORE_CUPID | 13.0<br>4.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13<br>4.0 | | | |
| CYGNO | 32.0<br>16.0 | | | | 34.0<br>19.0 | -4<br>4.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 66<br>35.0 | -4<br>4.0 | | |
| ET_ITALIA | 17.0<br>0.0 | | | | 20.0<br>0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.0<br>0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 67 | | | |
| GERDA.DTZ | 5.0<br>2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5<br>2.0 | | | |
| JUNO | 18.5<br>8.0 | 6.5<br>0.0 | | | 2.0<br>1.5 | | | | | | | | 2.5<br>2.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 15.5<br>15.5 | | | | | | | | 38.5<br>27.0 | 6.5 | | |
| LIMADOU_CSN2.DTZ | 1.5<br>1.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.5<br>1.0 | | | |
| LITEBIRD | 7.0<br>3.0 | | | | 13.5<br>4.5 | -4.5<br>0.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 91.5<br>1.5 | -22.5<br>11.0 | | | 25.0<br>0.0 | | | | | | | | | | | | 137<br>9.0 | -27<br>11.0 | | |
| MOONLIGHT-2 | 34.0<br>9.0 | | | | 20.0<br>15.0 | | | | 10.0<br>10.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.0<br>0.0 | | | | 70.0<br>0.0 | -5<br>5.0 | | | 10.0<br>0.0 | | | | 174<br>34.0 | -5<br>5.0 | | |
| NU_AT_FNAL | 20.0<br>2.0 | | | | 310.5<br>100.0 | 180.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 269.5<br>184.5 | | | | | | | | 600<br>286.5 | 180.0 | | |
| QUAX | 8.0<br>3.0 | | | | 40.0<br>13.0 | -10<br>10.0 | | | 10.0<br>8.0 | | | | | | | | | | | | | | | | 1.0<br>1.0 | | | | 20.5<br>7.5 | 17<br>0.0 | | | | | | | 4.0<br>4.0 | 20<br>0.0 | | | | | | | 83.5<br>36.5 | 27<br>10.0 | | |
| SPB2.DTZ | 9.0<br>2.0 | | | | 5.0<br>3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 14<br>5.0 | | | |
| TOTALE DOTAZIONI | 1.0<br>37.0 | | | | 1.0<br>14.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.0<br>30.0 | | | | | | | | | | | | 32<br>81.5 | | | |
| Dotazioni | 1.0<br>37.0 | | | | 1.0<br>14.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30.0<br>30.0 | | | | | | | | | | | | 32<br>81.5 | | | |
| **TOTALE** | 166 | 6.5 | | | 446 | -18.5 | | | 20 | | | | 2.5 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 142 | -5.5 | | | 85 | | | | 359 | 15 | | | 10 | | | | 1231.5 | -2.5 | | |
| | 172.5 | | | | 427.5 | | | | 20 | | | | 2.5 | | | | 0 | | | | 0 | | | | 1 | | | | 136.5 | | | | 85 | | | | 374 | | | | 10 | | | | 1229 | | | |
| | 87 | | 0 | 0 | 170.5 | 194 | 0 | 0 | 18 | | 0 | 0 | 2 | | 0 | 0 | | | | 0 | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 11 | 0 | 0 | 30 | | 0 | 0 | 204 | 5 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 521.5 | 210.0 | 0.0 | 0.0 |
| | 87.0 | | | | 364.5 | | | | 18.0 | | | | 2.0 | | | | 0.0 | | | | 0.0 | | | | 1.0 | | | | 20.0 | | | | 30.0 | | | | 209.0 | | | | 0.0 | | | | 731.5 | | | |

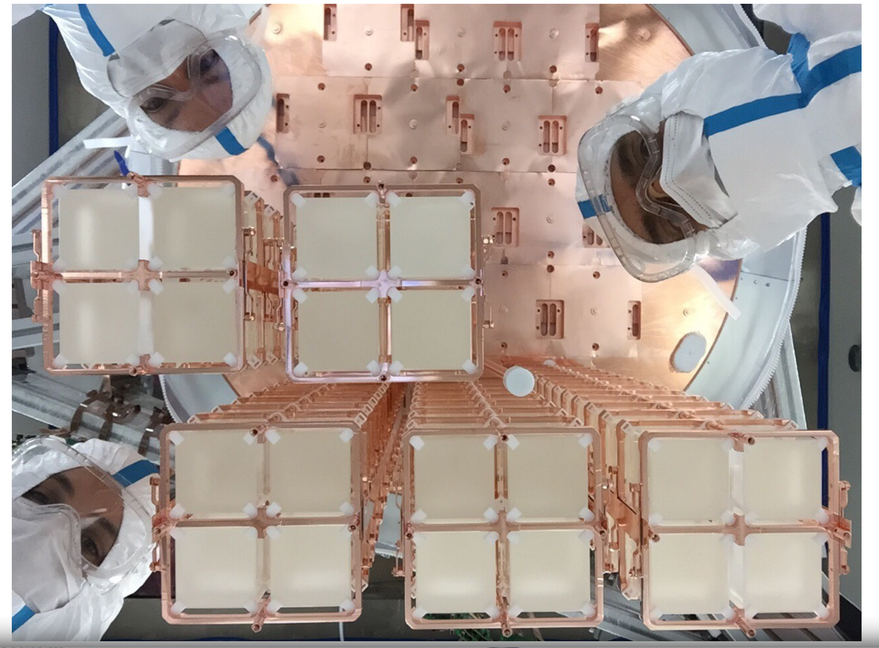
**sigle: in essere  7+4 (DTZ),** dal 23 le missioni per **conferenze e  licenze software** sono spostate sotto **dotazioni** e le gestisce il coordinatore. Inoltre le **sigle sotto dotazioni** adesso hanno invece una contabilità separata **gestita dal responsabile e approvata dal coordinatore**.

# CUORE_CUPID

**ricerca di eventi decadimento doppio beta senza neutrini (0νββ>10^27 anni)**

- **Risultati 2023**:
  - Presa dati esperimento CUORE
  - Progettazione upgrade detector CUPID
  - Costruita prima torre funzionante completa (prototipo delle 57 costituenti il detector)
  - Primi test criogenici su torre completa
  - Realizzato prototipo «0» WC (Neutron Shield)

- **Obiettivi/milestone 2024:**
  - Ottimizzazione layout torre detector
  - Avanzamento progettazione detector
  - Realizzazione prototipo «1» WC con SIPM e test
  - Individuare fornitori cristalli (no Russia)



# CUORE_CUPID update

## neutrinoless double beta decay

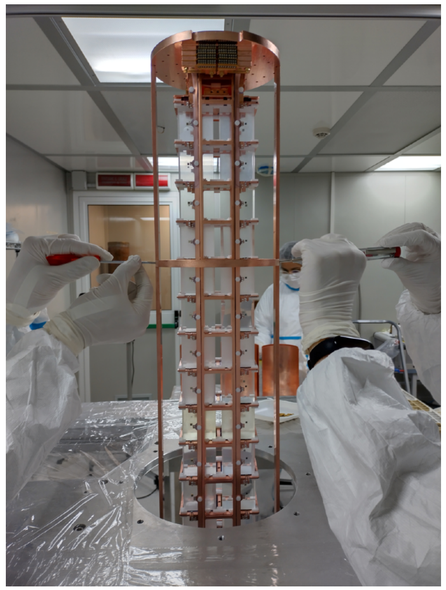
Best Fit Value: $\Gamma_{0\nu} = (0.9 \pm 1.4) \times 10^{-26}\ yr^{-1}$

Bayesian 90% CI Limit: $T_{1/2} > 2.2 \times 10^{25}\ yr$

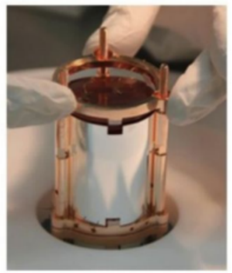
Frequentist 90% CI limit: $T_{1/2} > 2.6 \times 10^{25}\ yr$

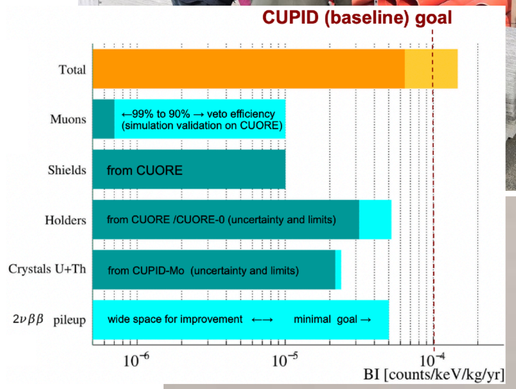
CUORE WR

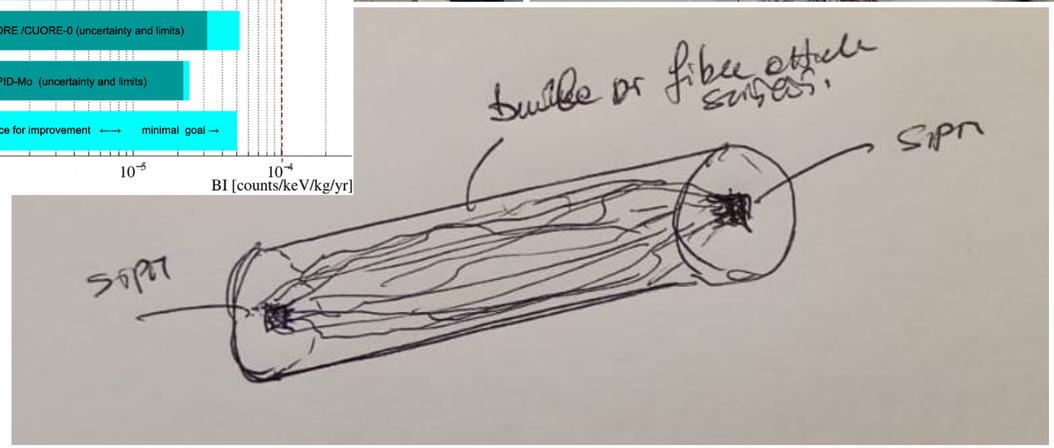
schermo per neutroni e veto per mu



CUORE—> CUPID






progettazione integrazione delle torri

# CUORE_CUPID 2024

## CUORE_CUPID @LNF

- **FTE:** A. Franceschi (100%, Resp. Loc.), T. Napolitano (90%)
  G. Mazzitelli (20%) L. Benussi (10%)

- **Attività a carico LNF:**
  - Eventuali interventi di meccanica CUORE;
  - Progettazione e integrazione detector CUPID (Resp. LNF)
  - Progettazione/Realizzazione water Neutron Shielding

- **Richieste CSNII 2024**: missioni 14.0 k€ consumo 4.0 k€
  - CUPID: meeting, riunioni tecniche, sopralluoghi, test @LNGS
  - CUPID: acquisto SIPM, fibre ottiche, serbatoi/raccorderia

- **Richieste LNF 2024**: SPCM 2 m.u.

- **Fondi Esterni:** -

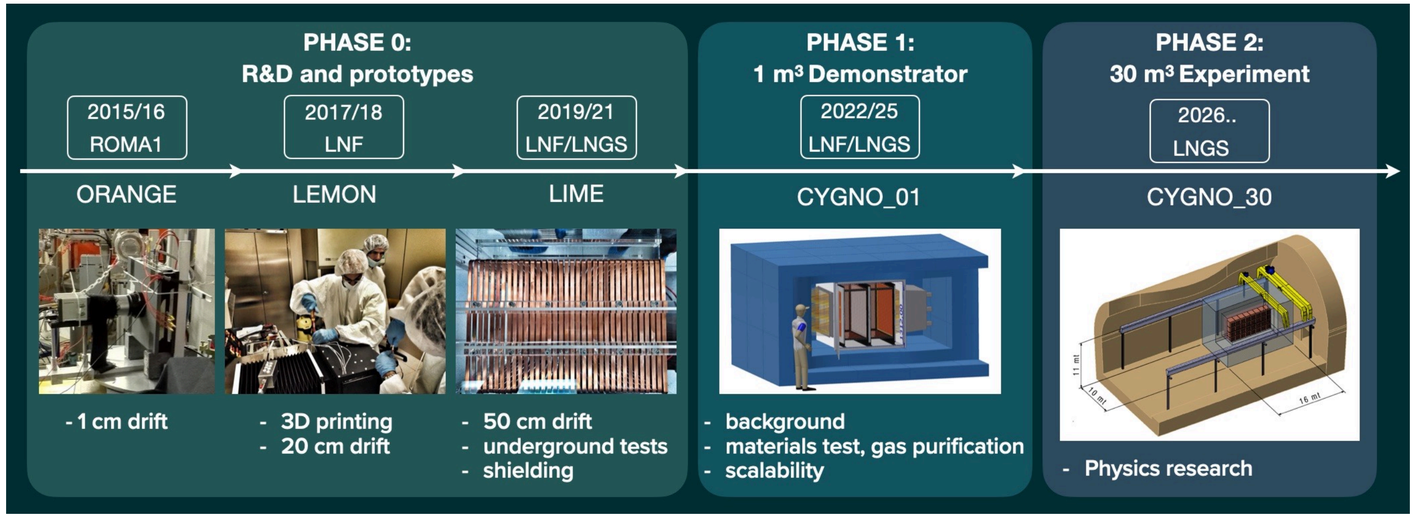
# CYGNO/INITIUM

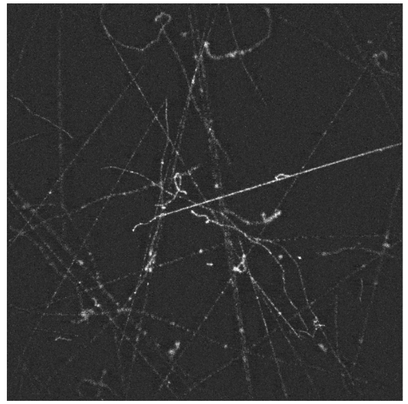
*INFN (LNF, RM1, RM3, Dip di Ing. Chimica), GSSI, Centro Fermi University of Sheffield, University of New Mexico, University of Hawaii, University of UFJF Brasil*

## 1 m³ demonstrator for directional dark matter search and solar neutrino physics

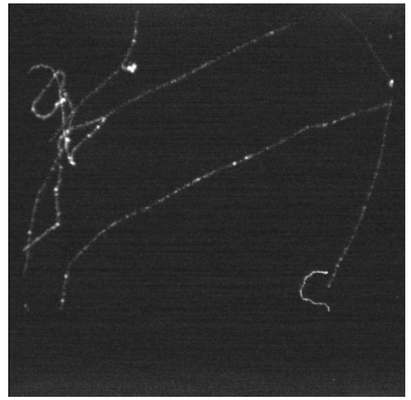
- **Risultati 2023**:
  - LIME run1 and run2/3
  - analysis/computing
  - design and procurement of the control room and services box in Hall F
  - design of CYGN04 detector
  - Large GEM/Cathode test and prototype/GIN prototype

- **Obiettivi/Milestone 2024:**
  - LEMON data tacking H2O shielded run
  - radioactivity measurements and material qualification
  - procurements and assembly of CYGNO04 detector

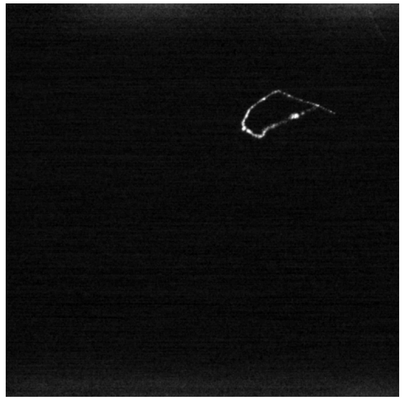


LNF



LNGS



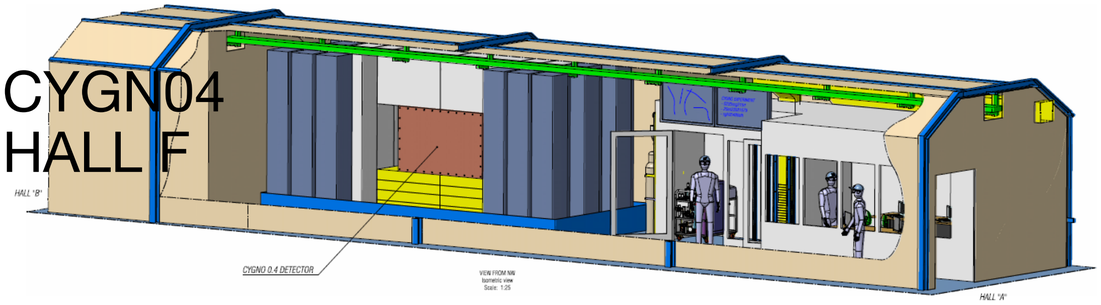
LNGS shielding

# CYGNO/INITIUM

## LIME run4 with setup 10 cm of Cu ready to start

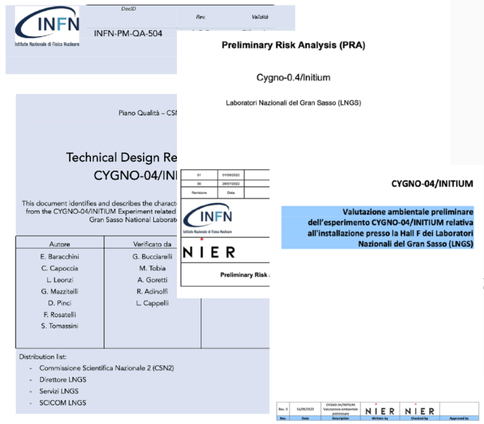
# CYGNO/INITIUM 2024

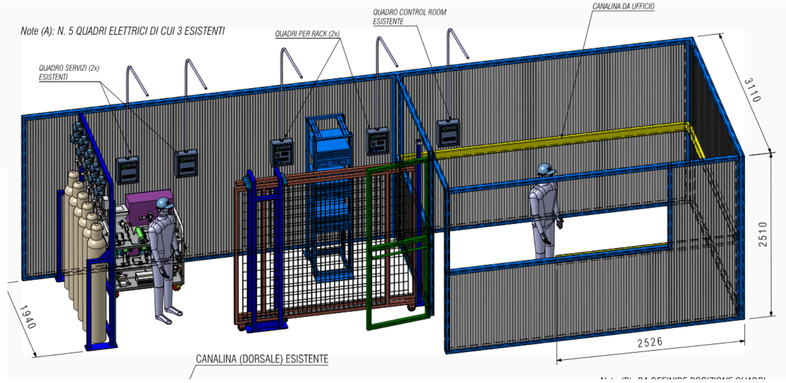
## CYGNO @ LNF




- **FTE (2.6):** L. Benussi (20%), S. Bianco (20%), E. Danè (20%) M. Caponero (20%), G. Maccarrone (40%), G. Mazzitelli (40% +10%+10%+20%), D. Piccolo (20%), G. Saviano (20%), S. Tomassini (10%+10%)
  C. Capoccia, F. Rosatelli, E. Paoletti, L. Passamonti, P. Pierluigi, A. Russo, R. Tesauro.
  Total 25.5 FTE  36 autori

- **Attività a carico LNF (LNGS):**
  - coordinamento e progettazione degli apparati.
  - coordinamento, costruzione e test degli apparati
  - coordinamento e sviluppo del readout elettronico
  - coordinamento e test eco friendly gas
  - computing and analisi




- **Richieste CSNII 2024**: costruzione LNGS e turni 20ke, consumo 30ke (gas/gem bassa radioattività/sistema di calibrazione)

- **Richieste LNF 2024:** Servizio Meccanica DR (12mu) + Servizio Meccanica (2 mu) + stampa 3d + supporto dei tecnici servizio rivelatori (12mu installation, shift)

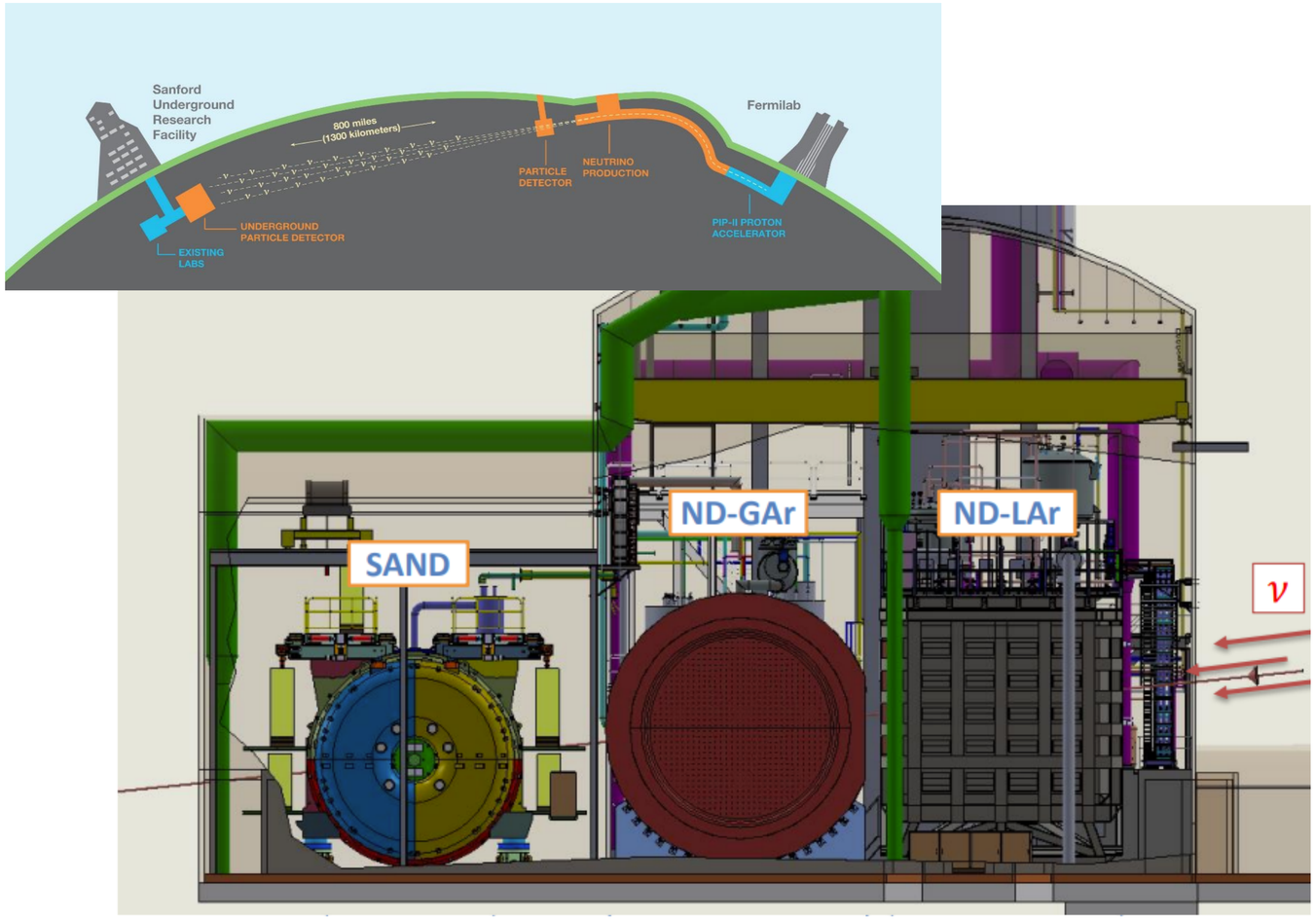
- **Fondi Esterni**: ERC INITUM, 1.9 Me (LNF2 TD+50ke), PRIN HypeX (GSSI-INAF-LNF) 245ke (assegno di ricerca in arrivo) + posizione tecnico da bandire.

# DUNE (Nu@FNAL/ICARUS)

INFN (BO, CT, FE, GE, LE, LNL, LNS, MI, MIB, NA, PD, RM1, LNF) + 200 istituti in +30 paesi

**Studio di oscillazioni di neutrini con fascio a FNAL Long Baseline Neutrino Facility DUNE: Far Detector + Near Detector (SAND → KLOE ECAL/Magnet/Yoke)**

- **Risultati 2023:**
  - Trasporto e stoccaggio DC
  - Realizzazione/preparazione tools smontaggio/stoccaggio ECAL
  - Definizione test criogenico magnete
  - Definizione acquisto new PS/Control Sys
- **Obiettivi/Milestone 2024:**
  - Smontaggio ECAL (Barrell+EndCaps)
  - Test magnete (new PS/Control System)
  - Preparazione smontaggio yoke
  - Preparazione logistica per trasporto

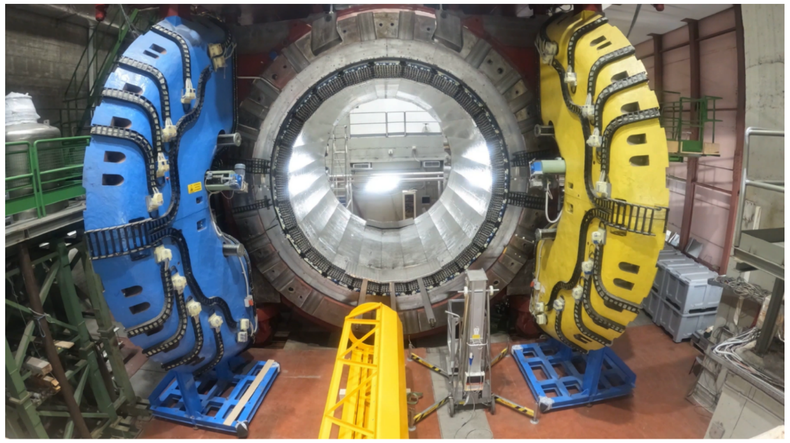


# NU_AT_FNAL 2024

## NU_AT_FNAL @ LNF (vedi presentazione D. Domenici)

- **FTE 2024 (tentative):** D. Domenici (40% resp. loc.), S. Gazzana (70%), G. Delle Monache (>20%), A. Vannozzi (10%), M. Iliescu (>30%), S. Giovannella (10%), S. Miscetti (10%), F. Happacher (10%)

- **Attività a carico LNF:**
  - smontaggio e test del calorimetro di KLOE
  - test di funzionamento e estrazione del magnete
  - smontaggio yoke
  - definizione nuova FEE



- **Richieste CSN2 2024**: 100k tools estrazione magnete, 50k rifacimento pontile carrabile, 50k supporto estrazione magnete (ditta esterna), 100k supporto smontaggio yoke (ditta esterna), 100k noleggio gru per carico camion, 250k packaging

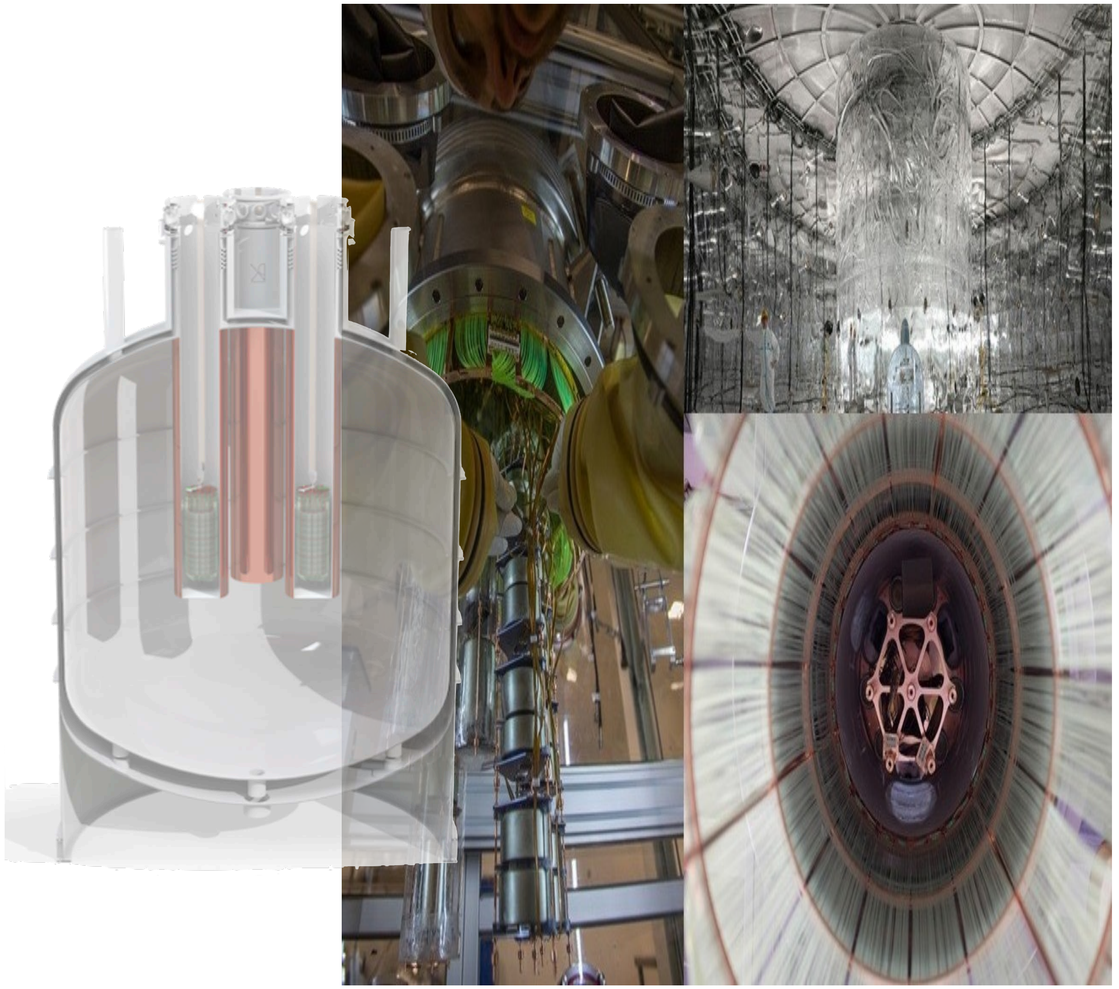
- **Richieste LNF 2024**: 0.25mu Serv. Ing. Elettrotecnica DA, 0.25mu Serv. Impianti a Fluido DT, 0.5mu Serv. Impianti Criogenici DA

# GERDA/LEGEND

+260 collaboratori,
50 istituzioni e 11 paesi

**ricerca di eventi decadimento doppio beta senza neutrini (0νββ>10^28 anni)**

- **Risultati 2023:**
  - La prima fase del progetto, GERDA/LEGEND200, che prevede l'impego di 200 kg di rivelatori al germanio e una sensibilità dell'ordine di 10^27 yr, è attualmente in fase di presa dati presso i LNGS.
  - In parallelo all'inizio della presa dati, la Collaborazione è impegnata nella progettazione della seconda fase del progetto, LEGEND1000, che permetterà di raggiungere la sensibilità finale



# GERDA/LEGEND

## LEGEND @ LNF

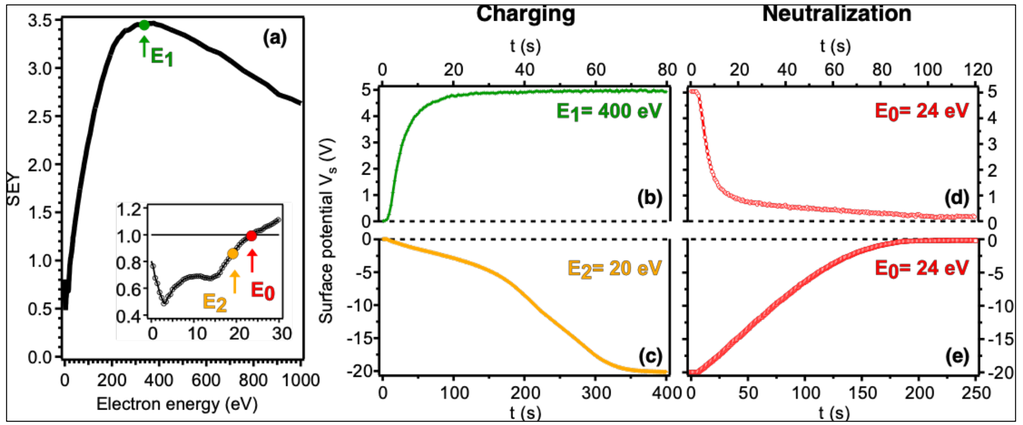
- **FTE 0.4 (dot):** Stefano Gazzana
- **Attivita' principali gruppo LNF (LNGS):**
  - Supporto alla definizione della logistica e delle operazioni preliminari relative al decommissioning di Borexino e alla preparazione della sala sperimentale finalizzate alla realizzazione dell'esperimento LEGEND-1000;
  - Definizione specifiche tecniche dei componenti principali dell'esperimento e degli impianti a supporto e interfaccia con le infrastrutture tecniche dei LNGS;
  - Supporto alla stesura analisi preliminari sicurezza e ambientali relative a LEGEND-1000 e revisione della documentazione e delle procedure di GERDA/LEGEND-200.
- **Richieste CSNII 2024:** Missioni: 5keuro (missioni @ LNGS, meeting esperimento, visita ditte e audit e analisi di sicurezza e ambientali)
- **Richieste LNF:** -

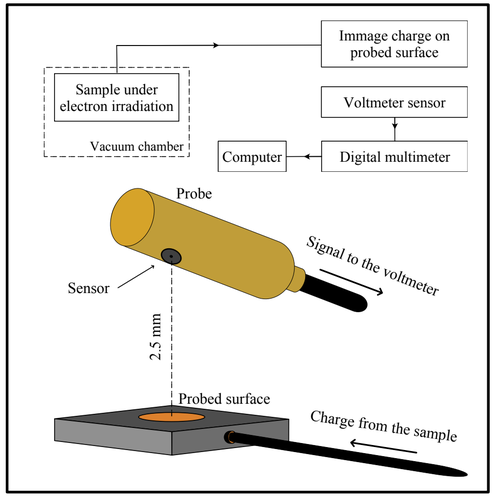
*ET-Italia ,*
*LNF is a Reserch Unit in new born ET coll.*

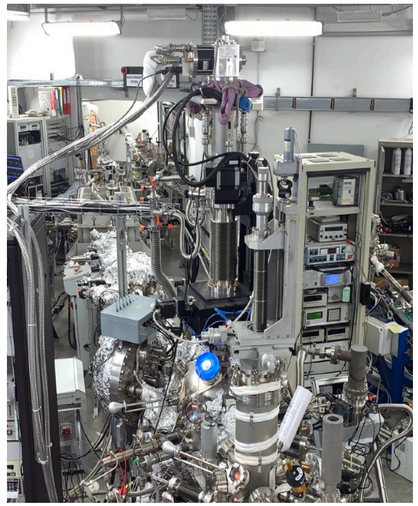
# ET - Einstein Telescope

## Characterisation of the vacuum properties of all components of the ET tower vacuum system

- **Risultati 2023**:
  - Realizzazione setup per misure di caricamento
  - Misure di caricamento e neutralizzazione di sistemi isolati
  - Presentazione dei dati a conferenze nazionali ed internazionali:
    - XIII ET Symposium
    - GWADW23
    - SIF2023
  - Preparazione meeting per ISB-Vacuum&Cryo @ ELBA
  - Networking per studio delle ottiche e del caricamento
  - Networking per studi sul vuoto (MoU EGO-INFN-KIT, *in scrittura*)
- **In corso / obiettivi 2024:**
  - Validazione Latino come set up per le misure di degasamento specifico dei materiali da usarsi in ET
  - Upgrade sistema di misura
  - Misure su campioni specifici a bassa temperatura




- Grado et al., Ultra-high vacuum beam pipe of the Einstein Telescope project: Challenges and perspectives, J. Vac. Sci. Technol. B 41, 024201 (2023); doi: 10.1116/6.0002323
- L. Spallino, Cryogenic vacuum issues affecting mirrors of future gravitational, accepted for publication in Nuovo Cimento C, 78 (2022) DOI: 10.1393/ncc/i2022-22078-7
- L. Spallino, et al., Can electrons neutralize the electrostatic charge on test mass mirrors in gravitational wave detectors?, Phys. Rev. D, 105, 042003 (2022)

# ET - Einstein Telescope 2024
## ET @ LNF

- **FTE 2024: tot 3.6 @ LNF.**
  - R. Cimino (80% Resp. Loc.), M. Angelucci (80%), R. Larciprete (80%), A. Liedl (50%), A. Balerna (20%), S. Bini (10%), F. Cioeta (20%), L. Sabbatini (20%).

- **Attività a LNF 2024:**
  - Caratterizzazioni materiali isolanti rappresentativi delle ottiche a bassa temperatura
  - Upgrade camere sperimentali
  - Mitigazione di carica su campioni da 1”
  - Misure di Outgassing
  - Identificazione e design sistema per mitigazione di carica tramite anello elettrostatico

- **Richieste CSNII 2024**: *15 k€ missioni (meetings, workshop, spostamenti tra laboratori) , 30 k€ consumo , 15 k€ inventario (elettroniche di misura) Tot. 60 k€*

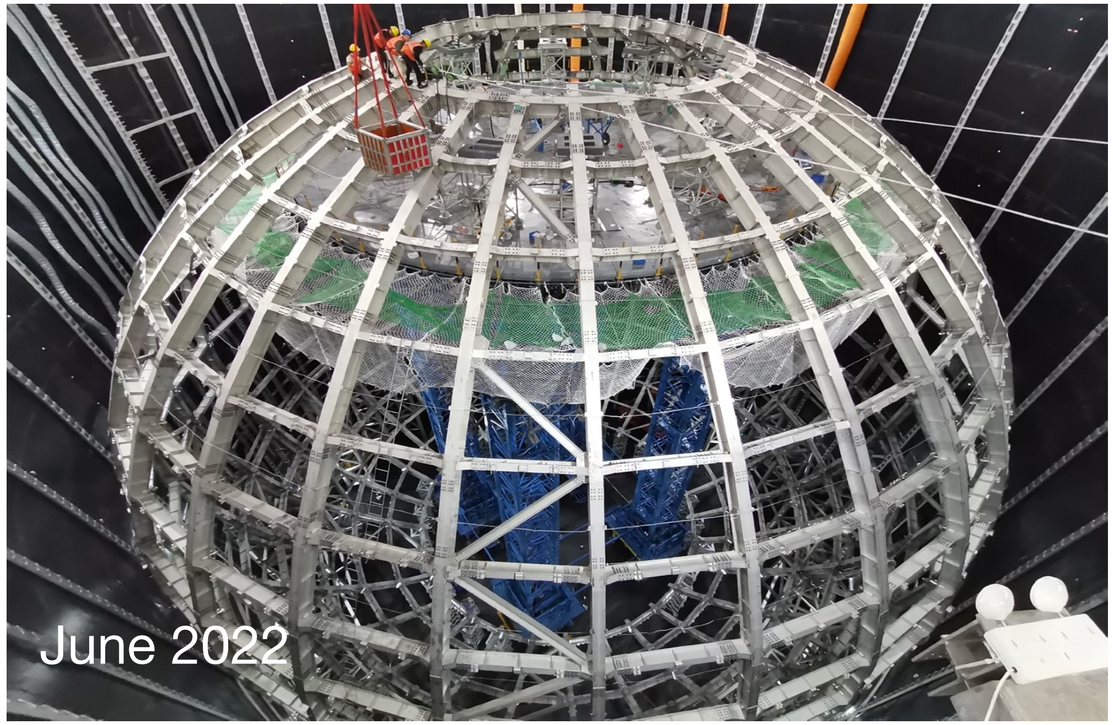
- **Richieste LNF 2024**: 0,25 elettronica e automazione

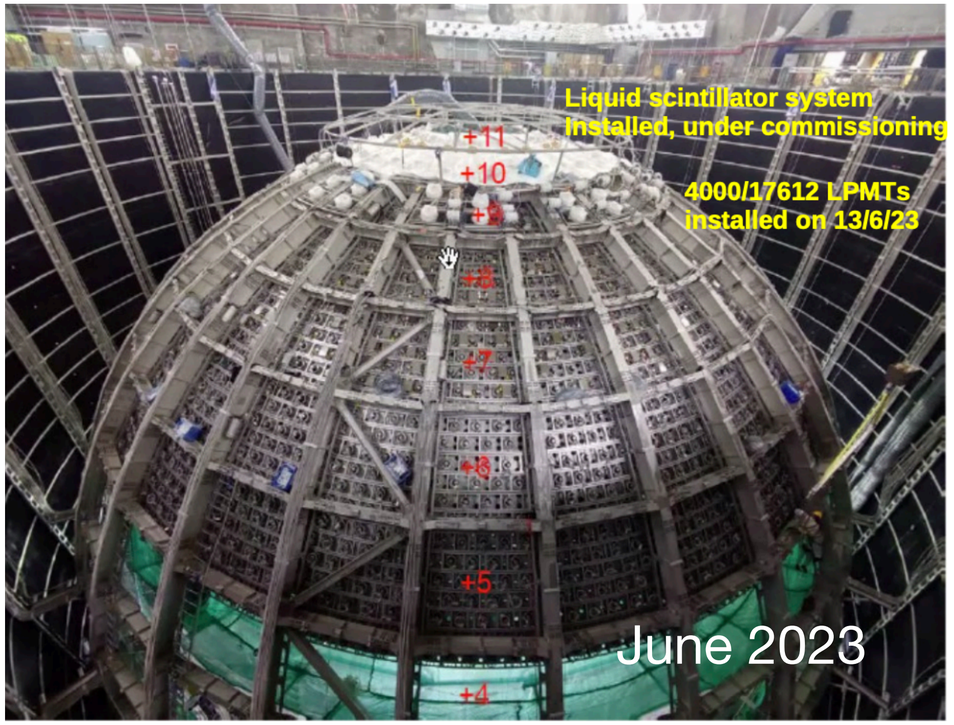
- **Fondi Esterni**: mur (virgo_miur)

# JUNO

*China, Pakistam, Thailand, France, Germany, Italy, Belgium, Cech republic, Slovakia, Finland, Russia, Brazil, Chile.*

## Fisica del neutrino: misura delle oscillazioni





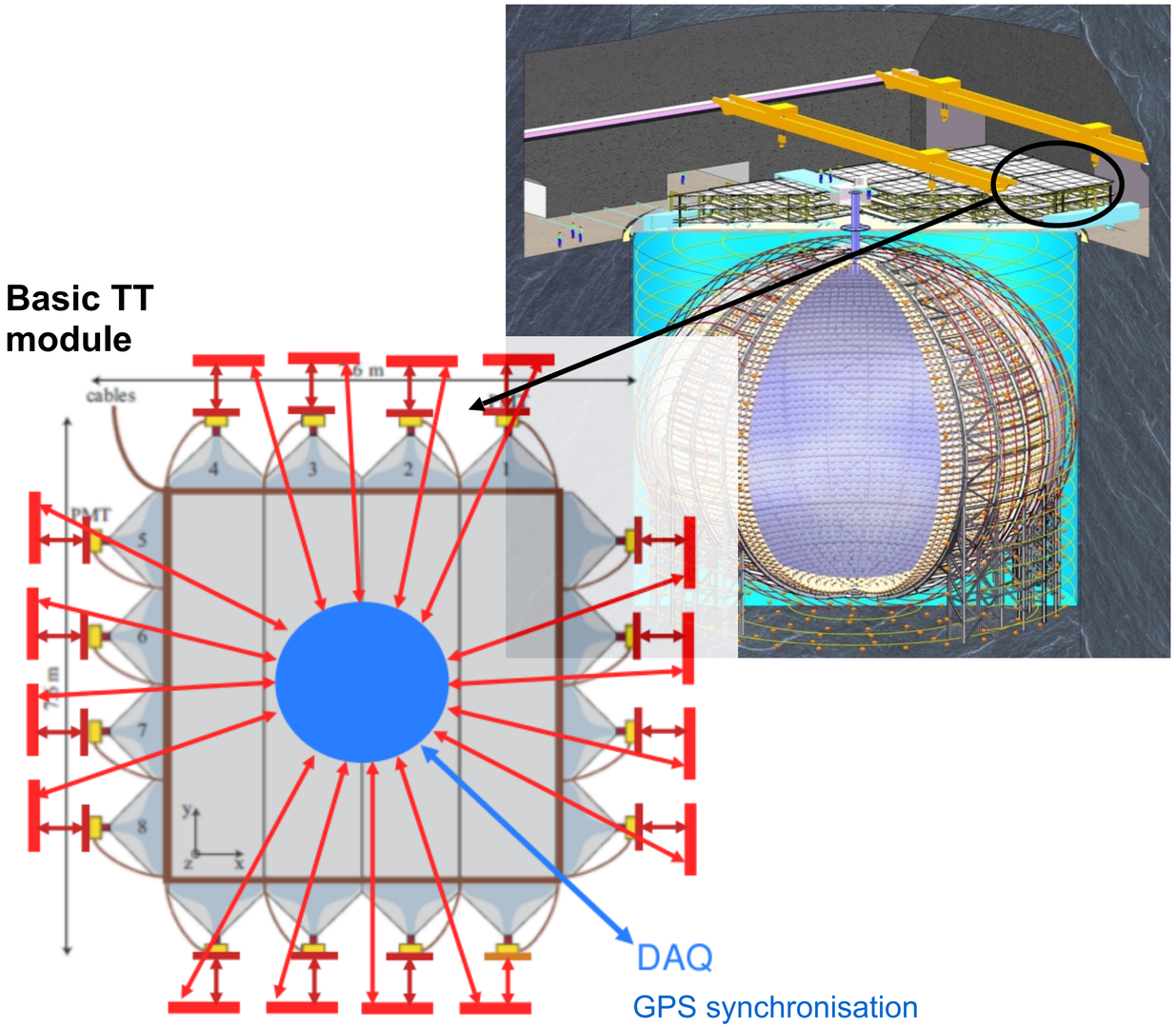
"JUNO physics and detector", Nucl. Phys. 123 (2022) 103927
"Damping signatures at JUNO, a medium-baseline reactor neutrino oscillation experiment", AJHEP06 (2022) 062.
"Prospects for detecting the diffuse supernova neutrino background with JUNO", JCAP10 (2022) 033.
"Sub-percent precision measurement of neutrino oscillation parameters with JUNO", Chinese Phys. C46 (2022) 123001.
"Mass Testing and Characterization of 20-inch PMTs for JUNO", Eur. Phys. J. C 82 (2022) 1168.
"Mass testing of the JUNO experiment 20-inch PMTs readout electronics", NIM A1052 (2023) 168255.
"Implementation and performances of the Ipbus protocol for the JUNO Large-PMT readout electronics", NIM A1053 (2023) 168339.
"JUNO sensitivity to 7Be, pep, and CNO solar neutrinos", ArXiv:2303.03910.
"The JUNO experiment Top Tracker", ArXiv:2303.05172.
"Validation and integration tests of the JUNO 20-inch PMT readout electronics", NIM A1053 (2023) 168322.

# JUNO

## JUNO @ LNF

- **Risultati 2022:**
  - Avvio produzione delle Read-out boards (Marzo 2023)
  - Meta' Read-out boards gia' prodotte
  - Gara concentratori (Fine 2022)

- **Obiettivi/Milestone 2022-2023:**
  - Test a campione (100 schede) @ LNF
  - Realizzazione Concentratori
  - Inizio installazione Top Tracker (Marzo 2024)




Elettronica per Top Tracker:
1000 Front-End Cards (MAROC3 chip)
1000 Read-Out Boards (made by CAEN, LNF responsibility)
63 Concentrators
1 LVL2 Global Trigger Board

# JUNO 2024

## JUNO @ LNF

- **FTE 2024:** A. Paoloni (80%), G. Felici (20%), A. Martini (70%), L. Votano (affiliato)
- **Attività a carico LNF:** installazione Top Tracker (Marzo 2024)
- **Richieste CSNII 2024:** missioni 20 ke
- **Richieste LNF 2024:** installazione (1 mu) (SEA ?, supporto tecnici gruppo ?)
- **Fondi Esterni:** -

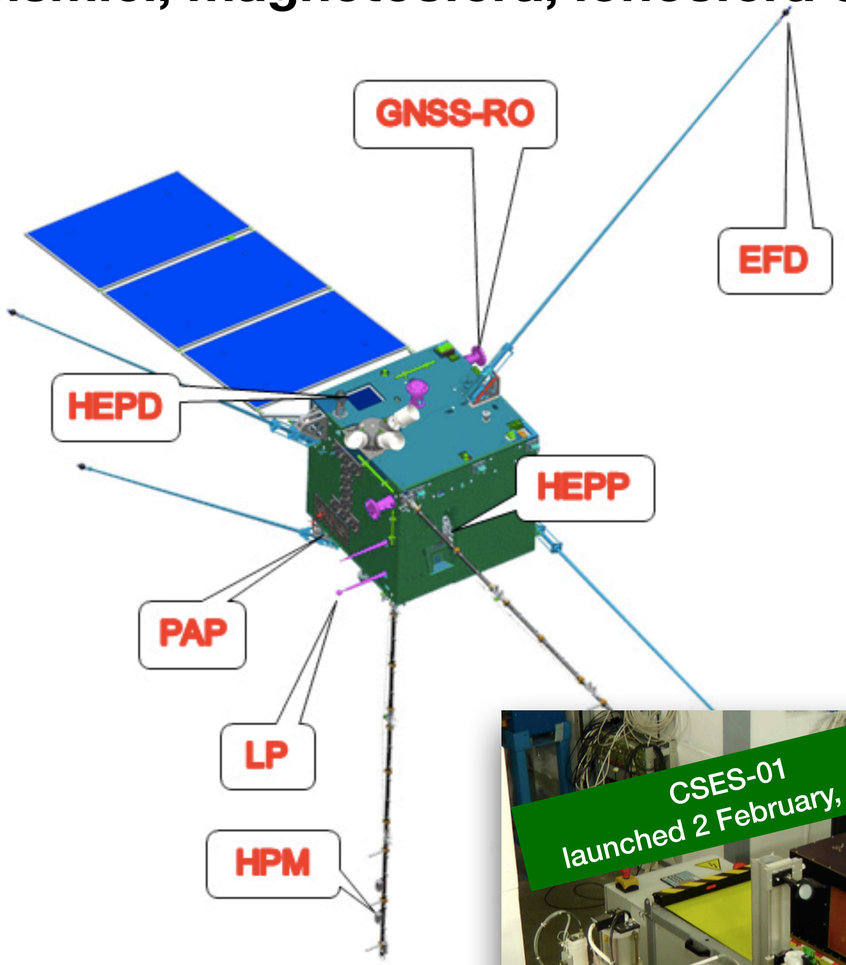
# LIMADOU

***CSES - China Seismo-Electromagnetic Satellite***

*ASI, INFN (BO, LNF, PG, RM2, TN, FI), Uninettuno, TIFPA, INAF, INGV Chinese National Space Agency, China Earthquake Administration*

**studio da satellite di perturbazioni e.m, fenomeni sismici, magnetosfera, ionosfera e Terra**

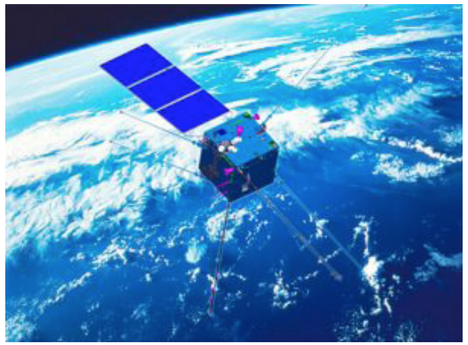
- **Attività 2023**:
  - Analisi dati e pubblicazoni (+ Conferenze) risultati missione **CSES-01 (tuttora in presa dati)**
  - Preparazione nuova missione **CSES-02** (2° satellite).
  - **Responsabilità gruppo italiano su due rivelatori:**
  - - HEPD-02 (High Energy Particle Detector)
  - - EFD-02 (Electric Field Detector)
- **Obiettivi/milestones 2024:**
  - Completamento e Integrazione FM HEPD-02 e EFD-02
  - Beam tests su vari fasci
  - Spedizione e Integrazione nel satellite cinese
  - **Lancio previsto a Primavera 2024**




*La "suite" di rivelatori di CSES*

# LIMADOU

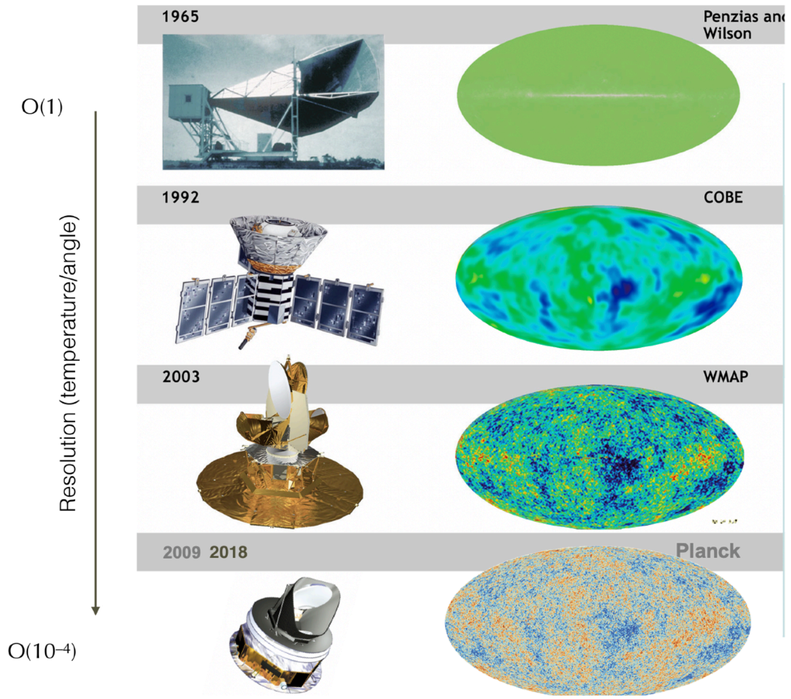
## LIMADOU @ LNF (dot.)



- **FTE:** M.Ricci (Assoc. Senior 50%) B. Spataro (Affiliato)
- **Attività 2024 LNF:**
  - Partecipazione a fasi finali di test e integrazione nel satellite
  - Lancio CSES-02 dalla base cinese Jiuquan Satellite Launch Center, nel deserto del Gobi nella Mongolia Interna
  - Analisi dati e pubblicazioni CSES -02 (anche della prima missione CSES-01)
- **Richieste Servizi LNF 2024:** -
- **Richieste Finanziarie LNF 2024:** solo missioni 3-4 k€
- **Fondi Esterni**: (ASI-Limadou2): disp. residua 16 k€ (Consumo) + 10 k€ (Missioni) da spendere tra 2023 e 2024

# LiteBIRD

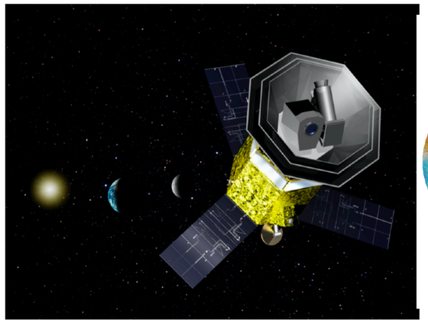
## Study of B-mode polarisation and inflation from CMB

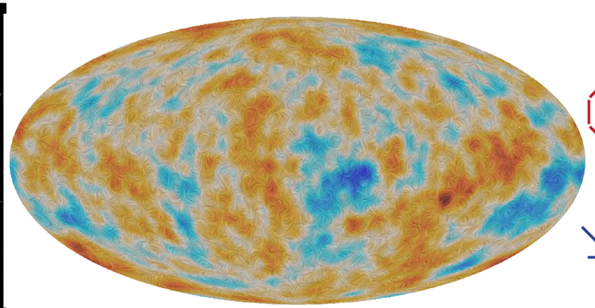


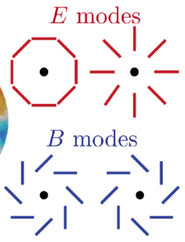

## LiteBIRD overview

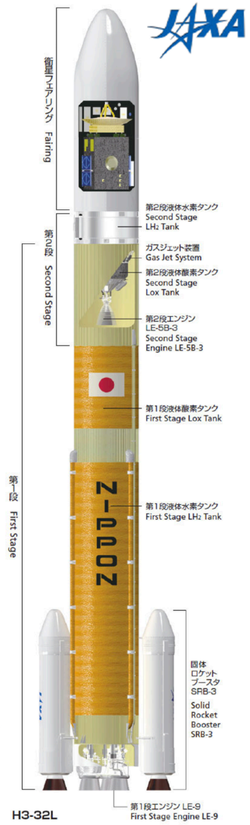
- Lite (Light) satellite for the study of *B*-mode polarization and Inflation from cosmic background Radiation Detection
- JAXA's L-class mission selected in May 2019
- Expected launch in late **2029** with JAXA's H3 rocket
- **All-sky 3-year survey**, from Sun-Earth Lagrangian point L2
- Large frequency coverage (**40–402 GHz**, 15 bands) at **70–18 arcmin** angular resolution for precision measurements of the **CMB *B*-modes**
- Final combined sensitivity: **2.2 μK·arcmin**

📖 Hazumi+ SPIE 2020








Slide courtesy: G. Signorelli.

2023

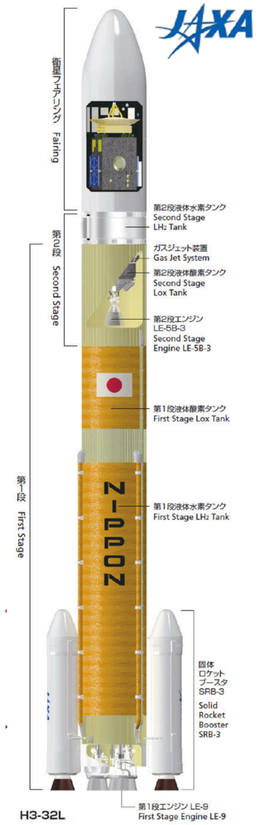
# LiteBIRD-LNF

## Objective: perform the first tests on the (flight) electronics of interest.

- **2023 Results:**
  - Local activity started:
    - Setting up and instrumenting the ‘pocket’ cryostat for tests on the electronics of interest.
    - Defining a strategy for (non)destructive irradiation testing and X-ray circuitry diagnostics.
    - Defining a strategy for teaming with the wider collaboration in order to get involved in data analysis,
  - modelling and simulations for the physical processes of interest, at ‘cosmological’ level.
  - Wider collaboration joint:
    - Organisation of the Workshop 'LiteBIRD-Italia 2023 @ INFN-LNF (LB-ITA23@INFN-LNF)’: https://agenda.infn.it/event/35371/
- **2024 Objectives:**
  - Finalise setup and instrumentation of the ‘pocket’ cryostat for tests on the electronics of interest.
  - Perform the first thermal balance test on the electronics of interest, and, eventually, on the very flight hardware.
  - Proposing a strategy for (non)destructive irradiation testing and X-ray circuitry diagnostics.
  - Teaming with the wider collaboration in order to get involved in data analysis, modelling and simulations for the physical processes of interest, at ‘cosmological’ level.

# LiteBIRD

## LiteBIRD @ LNF




- **FTE (LNF):** L. Porcelli (RL, 40%), S. Dabagov (30%), G. Delle Monache (40%), D. Hampai (20%), G. Modestino (70%) + S. Savaglio (Unical, 30%) =
  6 PP (2.30 FTE)

- **Richieste CSN2 2024 (overall, TBD):** missioni 5 5k, altri cons 5k, inventario ...k, license SW ... ...

- **Richieste LNF 2024 (mesi-uomo):** Elettronica 1; Impianti Fluido ...; Criogenia ...

- **Fondi Esterni:** N/A

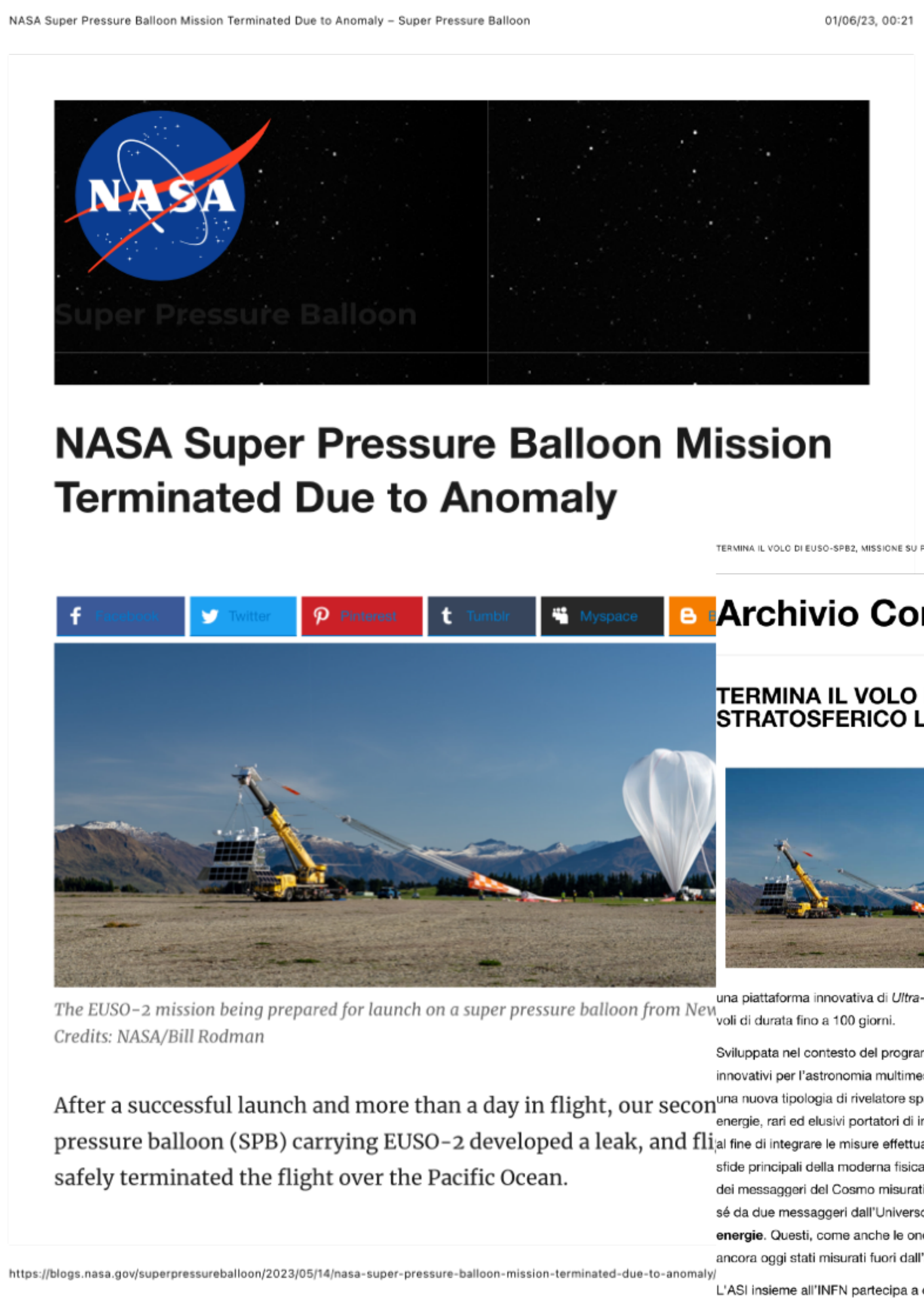
# SPB2 (Super Pressure Balloon 2)

**studio di UHECR e neutrini dallo spazio attraverso luce Cherenkov e fluorescenza nella stratosfera**

- **Attività 2023:**
  - Spedizione in Nuova Zelanda
  - Integrazione e Preparazione al lancio
  - Lancio: 12 Maggio 2023
- **Obiettivi/Milestones 2024:**
  - preparazione nuova missione 2026
  - Analisi dati

Collaborazione Internazionale
JEM-EUSO - POEMMA UHECR e neutrini dallo spazio
300 persone, 16 paesi e circa 80 Istituzioni
(USA, Europa, Russia, Giappone)

- Volo terminato in anticipo dopo 2 giorni, a causa di una perdita di elio nel pallone superpressurizzato.
- Payload andato perso nell'oceano – Circa 36 ore di dati disponibili da analizzare
- Progetto per un terzo volo (SPB3) nel 2026 con nuovo Payload e lancio offerto dalla NASA



NASA Super Pressure Balloon Mission Terminated Due to Anomaly – Super Pressure Balloon 01/06/23, 00:21

**NASA Super Pressure Balloon Mission Terminated Due to Anomaly**

*The EUSO-2 mission being prepared for launch on a super pressure balloon from New*
*Credits: NASA/Bill Rodman*

After a successful launch and more than a day in flight, our secon
pressure balloon (SPB) carrying EUSO-2 developed a leak, and fli
safely terminated the flight over the Pacific Ocean.

https://blogs.nasa.gov/superpressureballoon/2023/05/14/nasa-super-pressure-balloon-mission-terminated-due-to-anomaly/

TERMINA IL VOLO DI EUSO-SPB2, MISSIONE SU PALLONE STRATOSFERICO LANCIATO DALLA NUOVA ZELANDA 21/05/23, 13:09

**Archivio Comunicati e NEWS**

**TERMINA IL VOLO DI EUSO-SPB2, MISSIONE SU PALLONE STRATOSFERICO LANCIATO DALLA NUOVA ZELANDA**

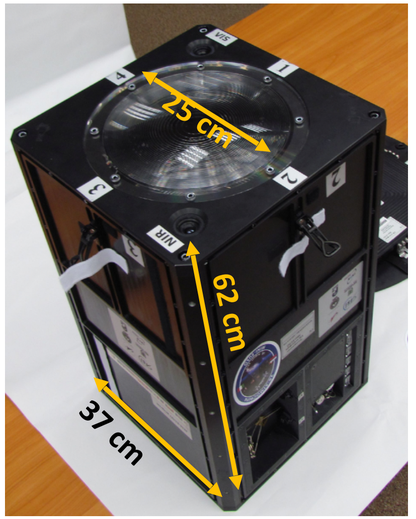
Si è innalzato verso il cielo durante il mattino di sabato 13 maggio il pallone stratosferico della NASA per la missione EUSO-SPB2 (*Extreme Universe Space Observatory - Super Pressure Balloon*) alla quale partecipa anche l'Italia attraverso l'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN). Il pallone, decollato dalla base aeroportuale di Wānaka (Nuova Zelanda) della Columbia Scientific Balloon Facility (CSBF), ha utilizzato una piattaforma innovativa di *Ultra-Long Duration Balloon*, in grado di raggiungere altezze superiori a 30 km con voli di durata fino a 100 giorni.

Sviluppata nel contesto del programma JEM-EUSO, che intende esplorare l'utilizzo di strumenti d'indagine innovativi per l'astronomia multimessaggera, la missione EUSO-SPB2 ha avuto come obiettivo quello di testare una nuova tipologia di rivelatore spaziale dedicato all'osservazione di neutrini e raggi cosmici di altissime energie, rari ed elusivi portatori di importanti informazioni relative ai fenomeni più energetici del nostro Universo, al fine di integrare le misure effettuate su altri messaggeri cosmici dalle missioni spaziali oggi in corso. Una delle sfide principali della moderna fisica e dell'astrofisica multimessaggera è infatti quella di affiancare alle misure dei messaggeri del Cosmo misurati dallo spazio, quali fotoni e raggi cosmici, anche le informazioni portate con sé da due messaggeri dall'Universo estremamente rari e elusivi come i **neutrini** e **raggi cosmici di altissime energie**. Questi, come anche le onde gravitazionali, seppur già misurati da osservatori terrestri, non sono ancora oggi stati misurati fuori dall'atmosfera terrestre.

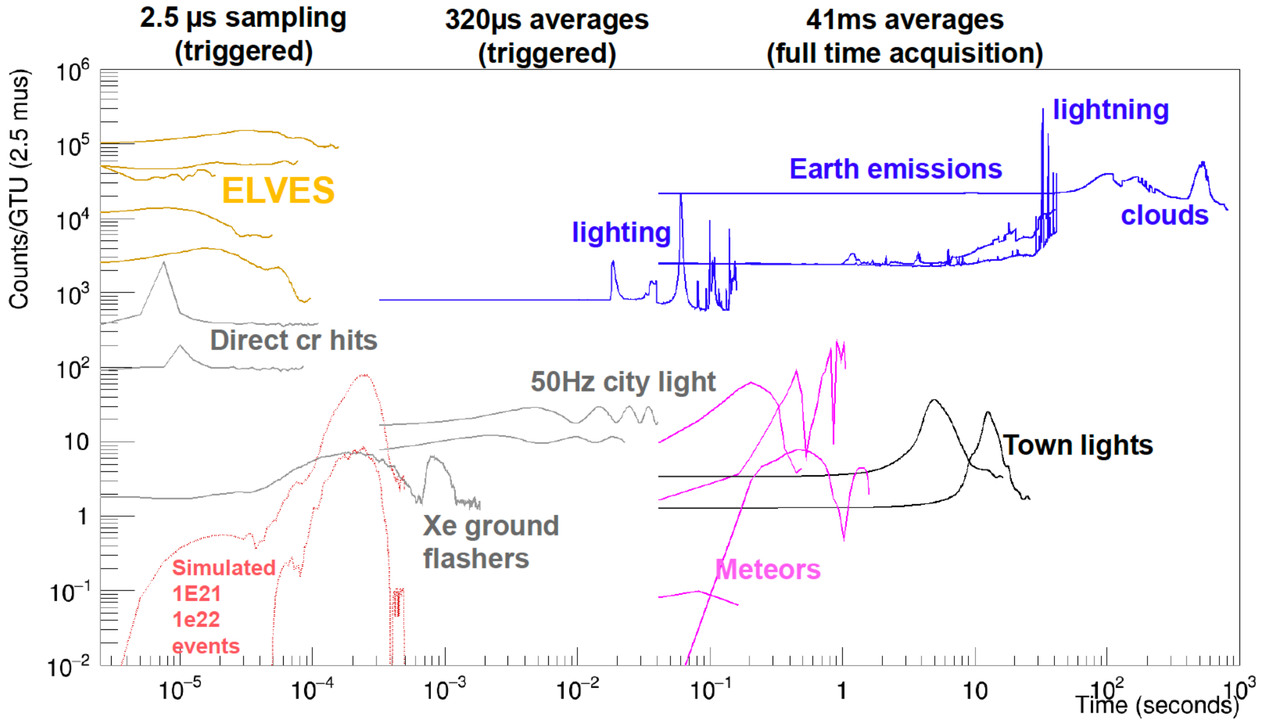
L'ASI insieme all'INFN partecipa a questo esperimento dal 2021, nell'ambito di una collaborazione internazionale che comprende NASA e istituti di ricerca e università in USA, Francia, Giappone, Polonia, Russia, Svezia, Repubblica Ceca, Slovacchia e Svizzera. I ricercatori italiani sono stati responsabili della realizzazione del sistema di acquisizione dati, del sistema di trigger e del software di controllo del telescopio di Fluorescenza di EUSO-SPB2. Attraverso un accordo di collaborazione tra ASI e *University of Chicago*, istituzione

https://home.infn.it/it/comunicazione/notizie/archivio-comunicati-e-...e-stratosferico-lanciato-dalla-nuova-zelanda?tmpl=component&print=1 Page 1 of 3

# Mini-EUSO




- Mini-EUSO e’ un prototipo 1/100 dei possibili futuri rivelatori di UHECR dallo spazio, realizzato in buona parte ai LNF e’ stato lanciato nel 2019 nella missione Beyond (astronauta Luca Parmitano)
- Mini-EUSO sta prendendo dati costantemente dall'ISS
- Ha dimostrato la rivelazione di UHECR dallo spazio in accordo con quanto atteso e le simulazioni e ha fornito mappe molto dettagliate della Terra in UV.
- i dati stanno dando informazioni fondamentali per le prossime missioni spaziali e su pallone
- Accordi in corso per prolungare la missione sulla ISS oltre il 2024




G. Mazzitelli, CL preventivi 06-07-2023

# SPB2 2022

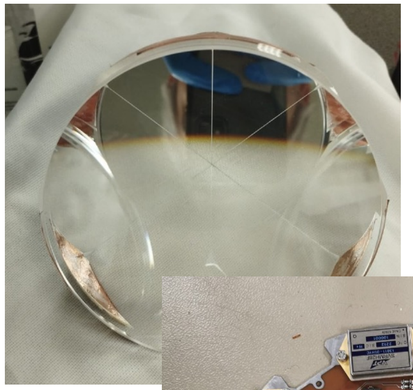
## SPB2 @ LNF (dot)

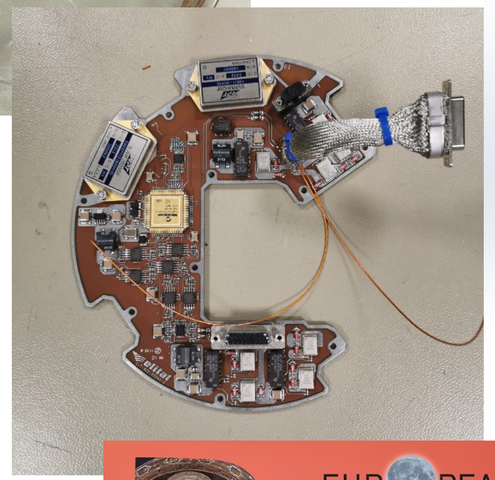
- **FTE:** M. Ricci (50% Assoc. Senior), F. Ronga (Affiliato);
- **Nessuna Attività HW a carico LNF e quindi nessuna richiesta di m.u. Servizi**
- **Attività 2024 LNF :**
  - sviluppo R&D SiPM per lo spazio (in collab. con Roma 2)
  - supporto alle fasi di test e integrazione del Payload
  - Coordinamento Gruppo Italiano nell'Executive Committee JEM-EUSO
  - Attività editorial Speaker's Office (pubblicazioni, conferenze)
- **Attività prevista per la seconda metà del 2023 e il 2024:**
  - analisi dati raccolti con SPB2
  - partecipazione alla realizzazione prototipi piano focale per SPB3 (con gruppi Roma 2, Torino e Napoli)
  - test SIPM per piano focale SPB3 (idem c.s.)
- **Richieste finanziarie 2024 LNF: missioni (~ 5 k€); consumi (~ 4 k€ per materiali prototipi meccanici e contributo a schede elettronica piano focale)**
- **Fondi esterni:** **finanziamento ASI (contratto triennale 2022-2024: 500 k€) Possibilità di estensione contratto per SPB3 - fase negoziale)**

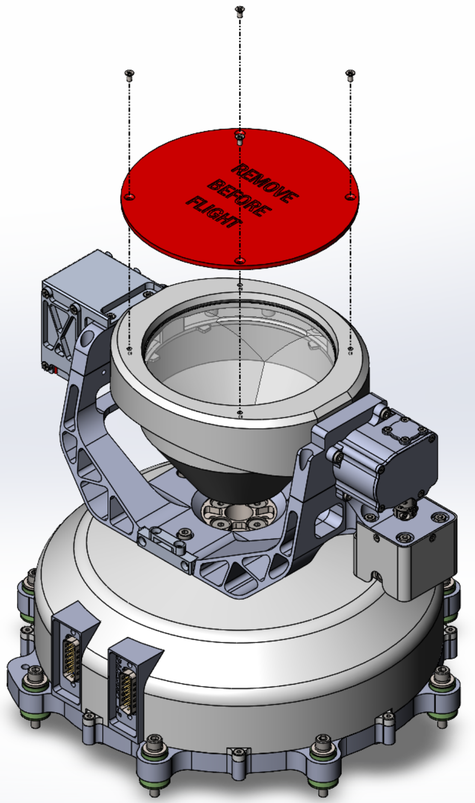
# MoonLIGHT-2 x 2023

**delivery of flight hardware to ESA/NASA for integration onboard lunar landers.**

- **2023 Results:**
  - Milestones of constructions and tests for deliveries in 2024.
  - Manufacture and test of Engineering Models, Qualification Models and Flight Models ongoing.
  - European Lunar Symposium 2023 (https://sservi.nasa.gov/els2023/).
- **2024 Objectives:**
  - Delivery of ‘MoonLIGHT + MPAc + Dust Cover’ to ESA.
  - European Lunar Symposium 2024.







# MoonLIGHT-2 x 2023

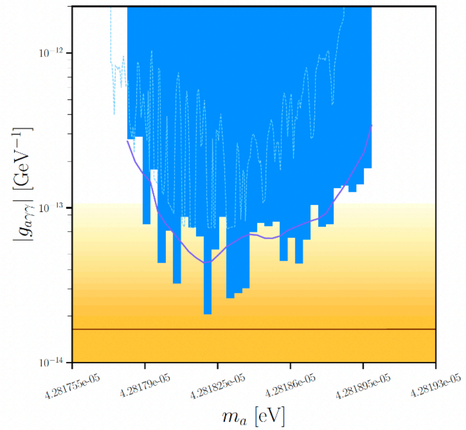
- **FTE (LNF):** G. Bellettini (50%), G. Bianco (50%), S. Dell'Agnello (100%), L. Filomena (100%), M. Maiello (100%), R. March (80%), M. Montanari (100%), M. Muccino (100%), L. Porcelli (60%) + personale TA 'dedicato'
- **Richieste CSN2 2024 (overall, TBD):** ~~missioni …k, consumo 30k, altri cons … k, inventario …k, license SW 30k, apparati …k, servizi …k~~
- **Richieste LNF 2024 (mesi-uomo):** richieste fatte dal Joint Lab
- **Fondi Esterni:** Joint Lab INFN-Frascati with ASI-Matera, 1.5 MEuro; ESA, 250kE+240kE=490kE for dual Earth pointing actuator (MPAc) and Dust Cover

# QUAX: QUest for AXions

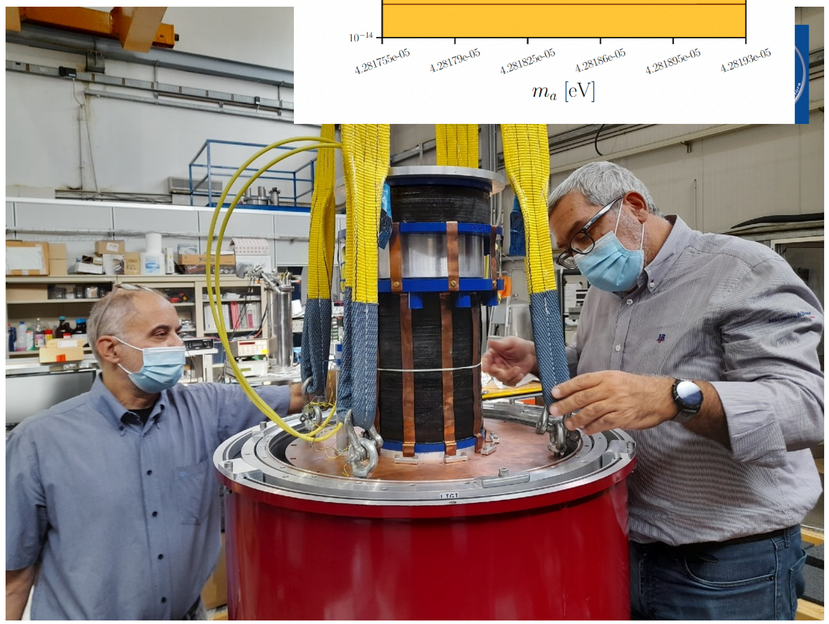
## Ricerca di assioni Dark Matter (ma=30-60 μeV)

| QUAX Collaboration |
|---|
| Padova (Resp. Naz. G. Carugno) |
| LNL |
| LNF |
| TIFPA |
| Salerno |

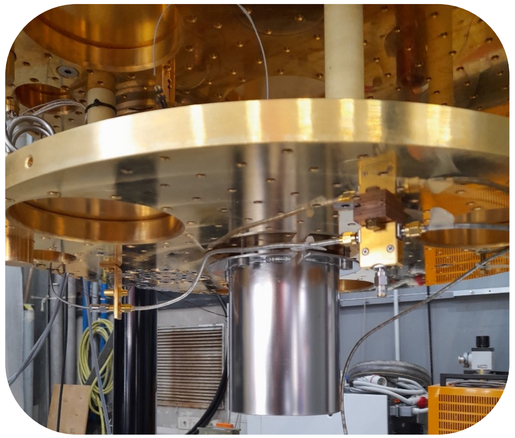
- **Risultati 2023**:
  - Primo Run con aloscopio a LNF
  - Sottomissione articolo con misure aloscopio LNL con cavità dielettrica e amplificatore TWPA - arXiv:2304.07505

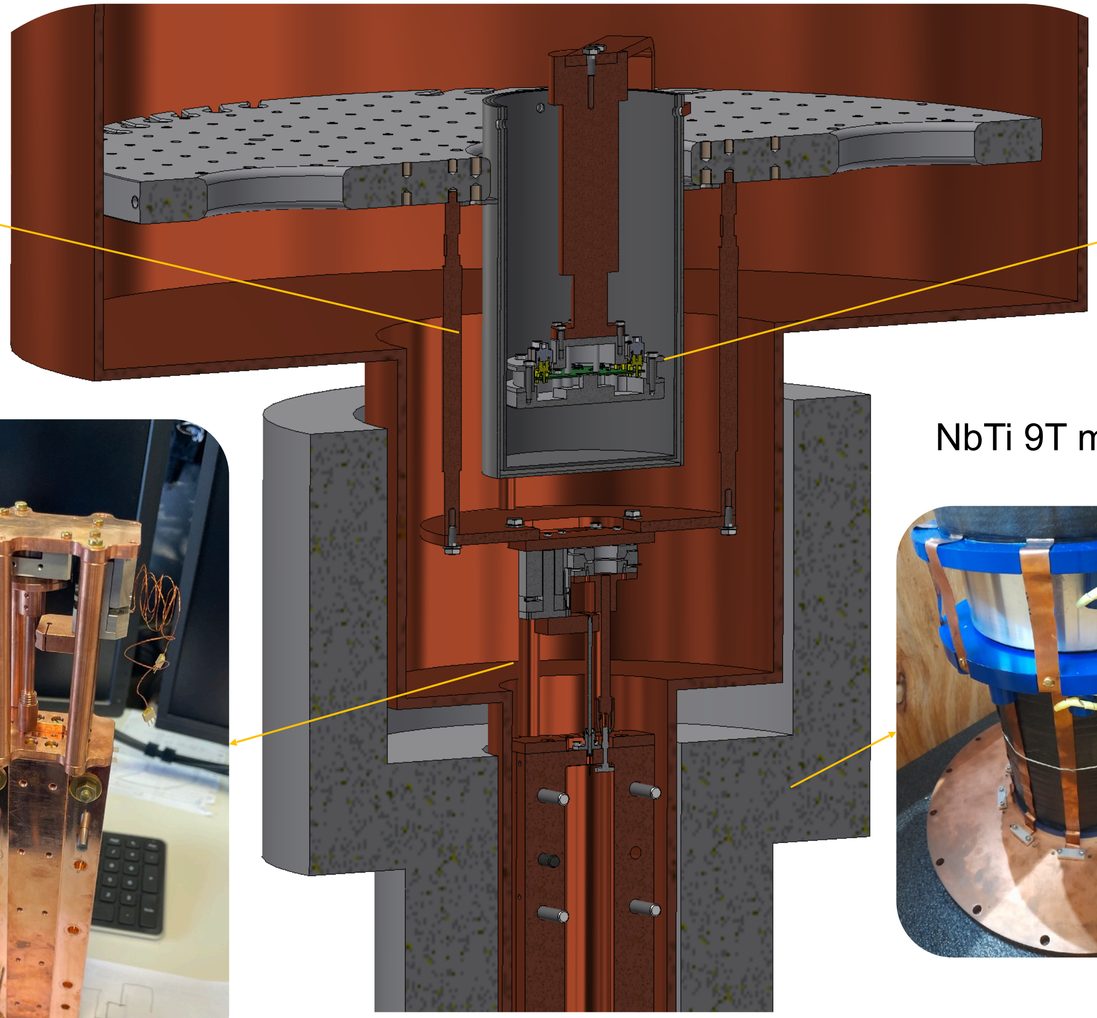



- **Obiettivi/Milestone 2024:**
  - Richiesta approvazione presa dati nel 2024-2026
  - Completamento automazione apparati
  - Ricerca assioni di Dark Matter tra 8 e 11 GHz – Scan di 100 MHz nel 2024
  - Migliorie apparato sperimentale (amplificatori, cavità)

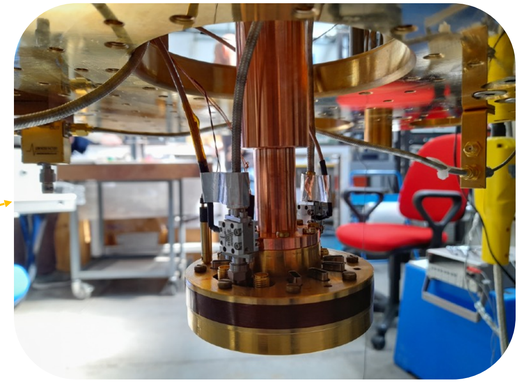


CryoPhi – Al magnetic shield

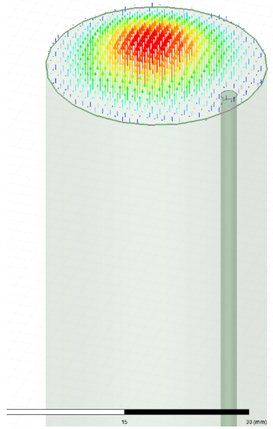


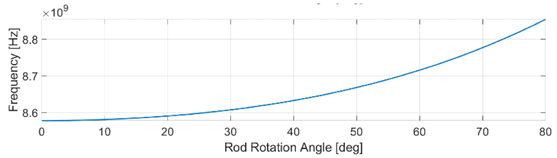


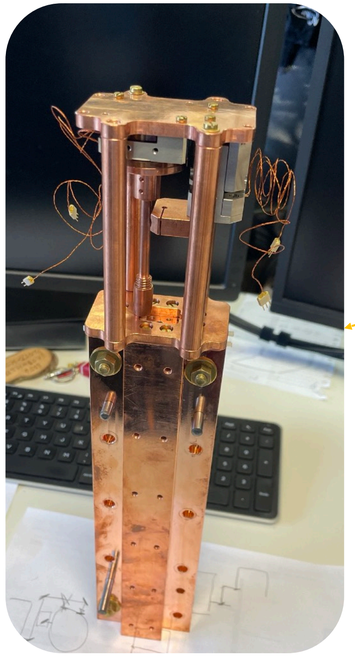
Sample holder for SC devices



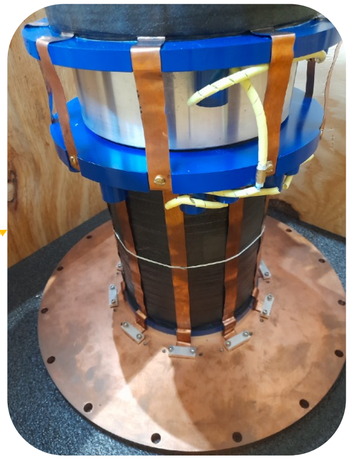
Cavity with tuning system





NbTi 9T magnet



# QUAX: QUest for AXions

## QUAX @ LNF

- **FTE: LNF 3,4 + 0.1 -** C. Gatti (40%, Resp. Loc.), D. Alesini (20%), D. Babusci (50%), D. Di Gioacchino (60%), C. Ligi (30%+10%), G. Maccarrone (40%), A. Rettaroli (100%).
- **Attività a carico LNF:** Completamento automazione, acquisizione e trasferimento dati su Cloud; Ricerca di assioni a 8.5 GHz per almeno 50 MHz di banda. Sviluppo cavità a maggiore prodotto Q×V.
- **Richieste LNF a CSNII 2024:** Inventario (80 k€), Apparato e Manutenzione (16 k€), Consumi Gas e Trasporti (23+2+2 k€), Missioni (8k€)
- **Richieste a LNF 2024:** 2 mu tecnico meccanico; 2 mu tecnico elettronico; 2 mu progettazione meccanica; 2 mu progettazione elettronica; Officina Meccanica per fabbricazione cavità  9 GHz.
- **Fondi Esterni:** PRIN-IRONMOON, SQMS

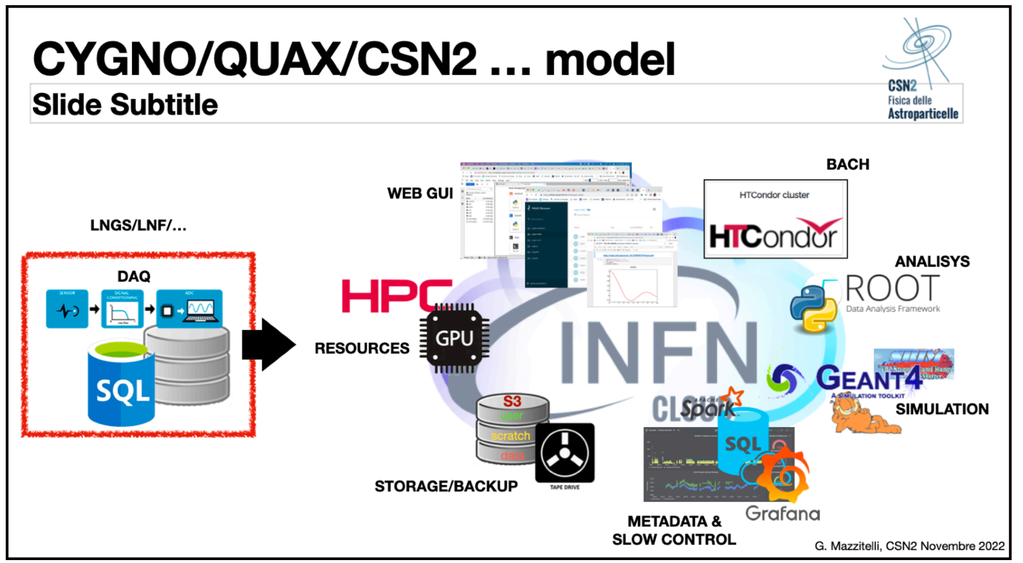
# PNRR Spoke 0 - ICSC

## 5.5 M€ per il centro nazionale di LNF

- **ICSC - Spoke 0** – Consolidamento infrastruttura Tier2 (ATLAS+PADME) anche per ospitare uno dei siti INFN-Cloud
  - 300k€ infrastruttura sala T2 (realizzazione isola corridoio freddo, impianto elettrico, di condizionamento, nuovi armadi)
  - HW 2023 nel T2 per T2/Cloud:
    - 330k€ CPU: 32 server acquistati
    - 220k€ storage disk, gara in corso per minimo 2.4 PB
- **ICSC – Spoke 0 – Realizzazione DC Space Economy**
  - 2.7 M€ per la realizzazione nell'ed. 11 di un DC articolato su 2 sale (una raffreddata ad aria ed una DLC). Questo DC potrà ospitare anche le risorse HW da acquisire nel 2024 e da destinare al centro nazionale.
    - HW 2024 ~2 M€
- **Personale**: 3 persone assunte 2y a TD: 2 T3 e un C6, un T3 da assumere

# PNRR - Spoke 2 WP3.4/PON-CIR Ibisco (CTA)

- **Spoke 2 WP3.4 peline optimization for space and ground based experiments**, sviluppo di un computing model per piccoli e medi esperimenti di astroparticle:
  - 1000 core ~ 10kHS06
  - 100 TB disk storage
- **CTA Gr II:** le risorse Ibisco - Infrastruttura per BIg data e Scientific Computing - sono confluite in una infrastruttura a disposizione dell'INAF per il calcolo di CTA. On going discussione sull'organizzazione per ospitare uno dei 4 DC dell'esperimento in collaborazione con l'INAF-OAR
    - 24 server ~ 17 kHS06
    - 1.5 TB disk storage
    - 10 server per servizi, upgrade infra T2 a 10/25/100Gbps
- **Personale:**
  - Ibisco - 1 AdR 3y preso servizio per attività nel servizio biblioteca+attività INFN Open Access
  - ibisco - 1 AdR 2y prenderà servizio a settembre
  - Ibisco - 3 AdR un 1y stanno per essere banditi
  - open call PNRR/Spoke 2 per con le universita (sud…), RTDA 2y



# CSN II @ LNF - Preventivi 2022/DRAFT

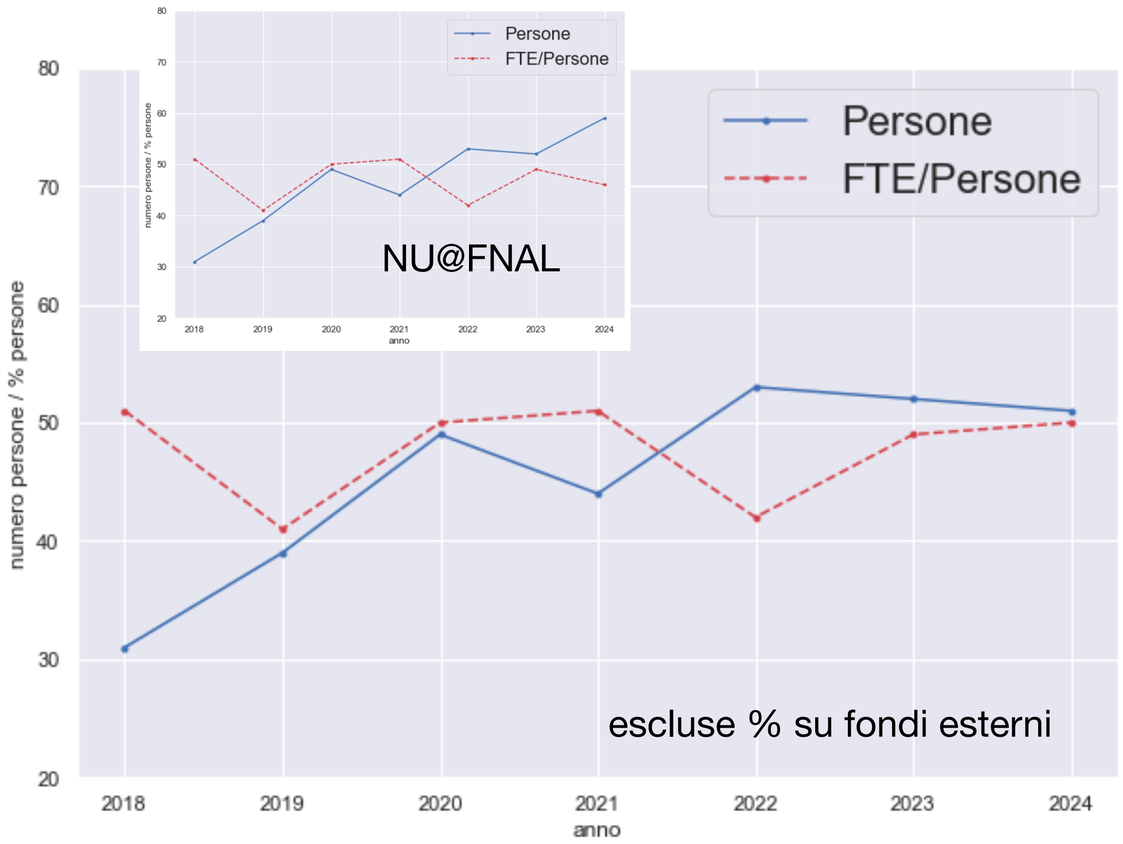
| SIGLA | RICERCATORI | | TECNOLOGI | | TOT. PERS. | FTE | FTE / PERS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CUORE_CUPID** (A. Franceschi) | 0,3 | 2 | 1,9 | 2 | 4 | 2,2 | 0,55 |
| **CYGNO/INITIUM** (G. Mazzitelli) | 2,2 (INITUM) | 7 | 0,4 | 2 | 9 | 2,6 | 0,29 |
| **LIMADOU** (M. Ricci) (dot) | 0,5 | 2 (*) | 0 | 0 | 2 | 0,5 | 0,25 |
| **SPB2** (M. Ricci) (dot) | 0,5 | 2 (*) | 0 | 0 | 2 | 0,5 | 0,25 |
| **NU@FNAL** (D. Domenici) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| **ET** (R. Cimino) | 1,8 | 3 | 1,7 | 4 | 7 | 3,5 | 0,50 |
| **LightBIRD** (L. Porcelli) | 1,7 | 4 | 0,6 | 2 | 6 | 2,3 | 0,38 |
| **LEGEND** (S. Gazana) (dot) | 0 | 0 | 0,4 | 1 | 1 | 0,4 | 0,40 |
| **JUNO** (A. Paoloni) | 0,8 | 2 (*) | 0,9 | 2 | 4 | 1,7 | 0,43 |
| **MOM** (G. Modestino) (dot) | 0,3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,3 | 0,30 |
| **MOONLIGHT-2** (L. Porcelli RN) | 5,9 | 6 | 2 | 2 | 8 | 7,9 | 0,99 |
| **QUAX** "- RD" (C. Gatti) | 2,9 (SUPER GALAX) | 5 | 0,6 | 2 | 7 | 3,5 | 0,50 |
| **TOTALE** | **16,9** | **34** | **8,5** | **17** | **51** | **25,4** | **0,50** |

**sigle: in essere (6+2); 4 sotto dotazioni**

(*) persone a % = 0

# Conclusioni

## partecipazione e richieste 2024




per il 2023 erano circa 23 m.u.

assegnazioni CIF LNF [mu/0.5 anno]

| | SPCM | SEM | Staff DR | SEA | Altro crio/ laser.. | Supporto dall'esp | Totale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CUORE CUPID** | 2 | | | | | | **2** |
| **CYGNO** | 1,25 | 4,5 | 6 | | | -6 | **5,75** |
| **NU@FNAL** | | | | 1,5 | 0,75 | | **2,25** |
| **ET ITALIA** | | | | | | | **0** |
| **JUNO** | | | | 1 | | | **1** |
| **liteBIRD** | | | | 0,5 | 1 | | **1,5** |
| **LIMADOU** | | | | | | | **0** |
| **SPB2** | | | | | | | **0** |
| **MOONLIGHT** | | 0.5 | | 1 | 4 | | **5** |
| **QUAX** | 2 | 0,25 | 2 | 6,5 | | | **10,75** |
| **Totale** | **5,25** | **4,75** | **8** | **10,5** | **5,75** | **-6** | **28,25** |

# Conclusioni

## considerazioni per il 2023

- la situazione del **persone** e percentuali media sulle attività di gruppo 2 rimane stabile non ostante l'uscita di NU@FNAL:
  - totale di 25 FTE e 51 persone
  - ampia partecipazione dei tecnologi (~45%)
  - molte sigle hanno una partecipazione sotto al 50% FTE/persone ragionevole in quanto laboratorio.
- le richieste ai **servizi** sono aumentate al 23 e possono essere supportate dai progetti esterni;
- le attività di calcolo (e non solo di CSN2) stanno crescendo e sarebbe molto utile discuterne sia per meglio sfruttarle per le attività sperimentali dei LNF sia per il grande interesse dell'INFN.

…ringrazio Maddalena e tutti i responsabili
per il supporto e i contributi