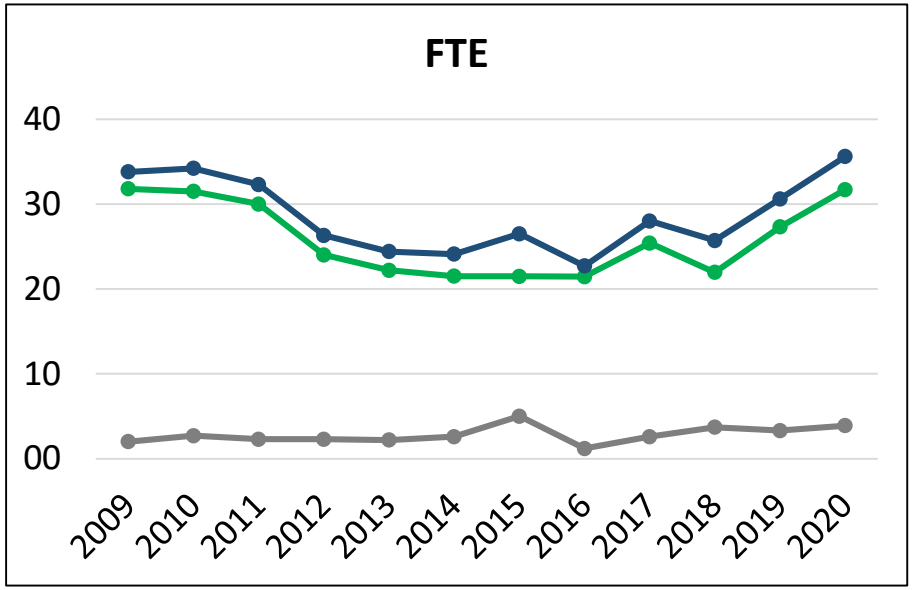
INFN
BOLOGNA

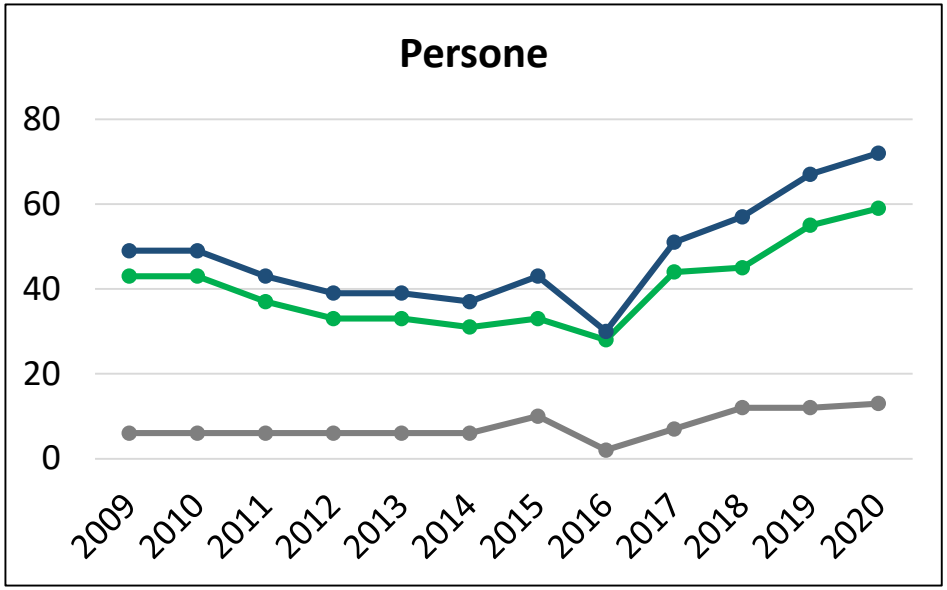
# 2 fisica delle ASTROPARTICELLE

**G. Sirri**

Assemblea di Sezione – INFN Bologna – 17 luglio 2019

# Gruppo 2 a BOLOGNA




| | FTE | Persone |
|---|---|---|
| RICERCATORI | 31.7 | 59 |
| TECNOLOGI | 3.9 | 13 |
| TOTALE | 35.6 | 72 |
| | | |
| FTE / PERS. | 0.49 | |

Dati:
DB Assegnazioni + stima per 2020

# Gruppo 2 a BOLOGNA ….in centesimi di FTE

## Dipendenti Ricercatori

| Posizione | Qualifica | CSN I | CSN II | CSN III | CSN IV | CSN V | UE | ALTRO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dipendente | Ass.Senior | | | | 100 | | | |
| Dipendente | Dir.Ric. | 190 | 50 | 160 | | | | |
| Dipendente | I Ric. | 795 | 185 | 360 | | 130 | 60 | 50 |
| Dipendente | Ricercatore | 1090 | 595 | 220 | 480 | 160 | 125 | 30 |
| | | 2075 | 830 | 740 | 580 | 290 | 185 | 80 |
| | | | | | | | | |
| | | 43% | 17% | 15% | 12% | 6% | 4% | 2% |

## Dipendenti Ricercatori + Incarichi di Ricerca

| Posizione | Qualifica | CSN I | CSN II | CSN III | CSN IV | CSN V | UE | ALTRO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dipendente | Ass.Senior | | | | 100 | | | |
| Dipendente | Dir.Ric. | 190 | 50 | 160 | | | | |
| Dipendente | I Ric. | 795 | 185 | 360 | | 130 | 60 | 50 |
| Dipendente | Ricercatore | 1090 | 595 | 220 | 480 | 160 | 125 | 30 |
| Inc. Ric. | Ass.Senior | | | | | | | |
| Inc. Ric. | Prof. Associato | 880 | 180 | 160 | 770 | 70 | | |
| Inc. Ric. | Prof. Ordinario | 240 | 300 | 140 | 100 | 20 | | |
| Inc. Ric. | Prof.Str. | | 80 | | | | | |
| Inc. Ric. | Ricercatore | 530 | 20 | 50 | 200 | 60 | | |
| Inc. Ric. | RTD-B | 300 | 20 | 80 | | | | |
| | | 4025 | 1430 | 1170 | 1650 | 440 | 185 | 80 |
| | | | | | | | | |
| | | 45% | 16% | 13% | 18% | 5% | 2% | 1% |

## Dipendenti Ricercatori + Associati INFN (tutti)

| Posizione | CSN I | CSN II | CSN III | CSN IV | CSN V | UE | ALTRO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [P] Associato | | | 100 | 100 | | | |
| Assegn./Bors. | 860 | 310 | 380 | 150 | 80 | | |
| Associato | 1480 | 700 | 655 | 2575 | 700 | | |
| Dipendente | 2075 | 830 | 740 | 580 | 290 | 185 | 80 |
| Inc. Ric. | 1950 | 600 | 430 | 1070 | 150 | | |
| Totale complessivo | 6365 | 2440 | 2305 | 4475 | 1220 | 185 | 80 |
| | | | | | | | |
| | 37% | 14% | 14% | 26% | 7% | 1% | 0% |

Dati:
Preventivi INFN per l'anno 2019
Struttura: Sezione di Bologna
Modulo di Sezione: S1

# Lista degli Esperimenti

| Neutrino Physics | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BOREXINO | CUORE | CUPID | CYGNO* | ENUBET_2 | GERDA |
| ICARUS | JUNO | NU_AT_FNAL | T2K | TRISTAN | |

| Radiation from the Universe | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| AMS2 | AUGER | CTA | FERMI | LIMADOU | GAPS |
| HERD_DMP* | IXPE_INFN | KM3 | LSPE | LVD | QUBIC |

| The Dark Universe | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CRESST | DAMA | DARKSIDE | EUCLID | NEWS | QUAX |
| SABRE | XENON | | | | |

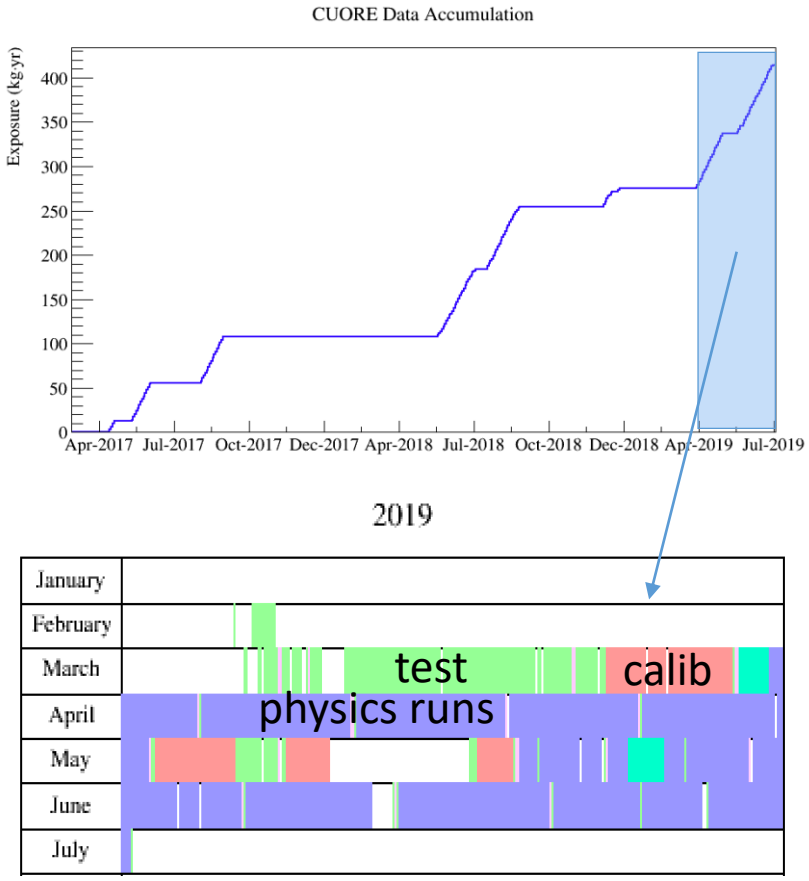
| Gravitational Waves, General and Quantum Physics | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ARCHIMEDES_2 | FISH | G-GRANSASSO-RD | HUMOR | LARASE | |
| LISA | MAGIA_ADV | MOONLIGHT2 | SUPREMO | VIRGO | |

(*) Experiment/Activity either New or under Development or under Examination

# CUORE

**Attività 2018/19 e stato attuale:**

- Riparazione criostato
- Nuovo sistema di calibrazione con sorgenti esterne
- Attualmente in presa dati @ 11 mK
- $TeO_2$ exposure: 413.7 kg*yr



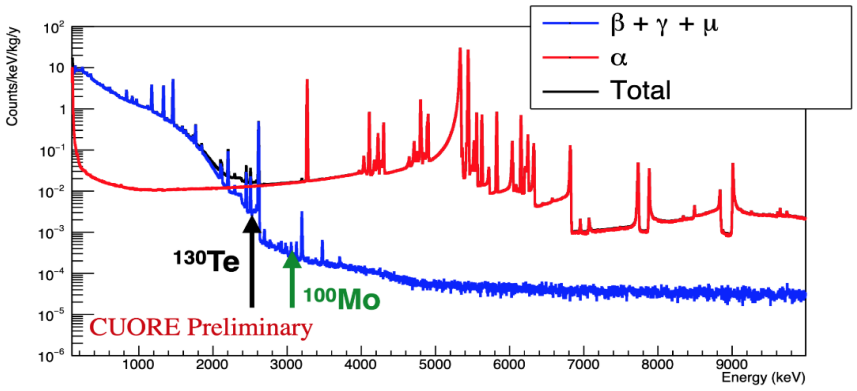

**Attività previste di Bologna**

- Partecipazione alla campagna di acquisizione dati in corso
- Contributi alla analisi del background
- Gestione slow-control
- Monitor sismometria
- Manutenzione e aggiornamento PermanentStorageArea
- Manutenzione del sistema di movimentazione degli schermi criogenici

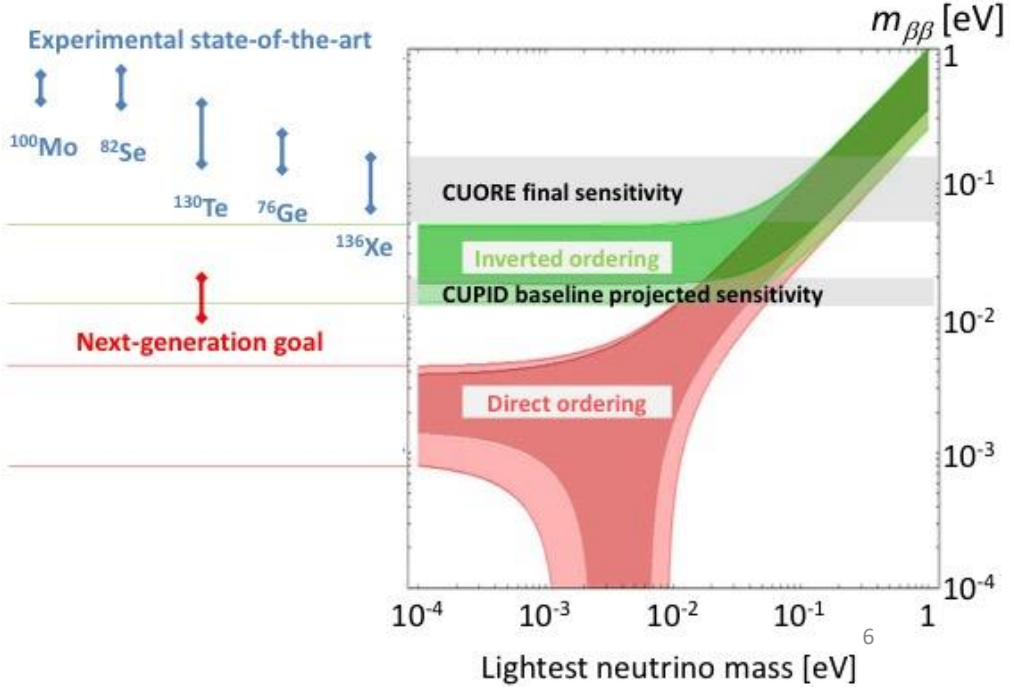
# CUPID: Cuore Upgrade with Particle IDentification

Ricerca bolometrica del decadimento $0\nu\beta\beta$ con abbattimento del background $(1.4\pm0.2)\times10^{-2} \rightarrow 10^{-4}$ counts/(keV kg yr) grazie a cristalli scintillanti di **$Li_2{}^{100}MoO_4$** Mira ad una sensitività alla massa effettiva di Majorana $m_{\beta\beta}$ nell'ordine di 10 meV coprendo tutta la regione di gerarchia inversa.

Q-value($^{100}$Mo) = 3034 keV
Regione a ridotto fondo di $\gamma$
Background dominante di **α**



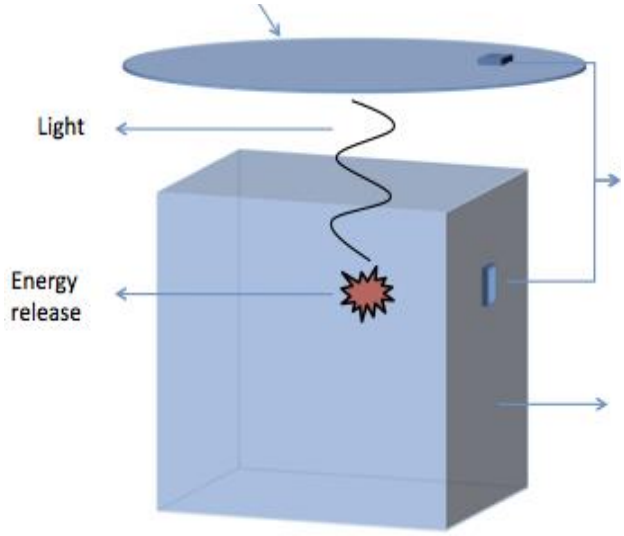

Stato dell'arte della sensibilità al $0\nu\beta\beta$ per vari isotopi



# CUPID: Cuore Upgrade with Particle IDentification

**Selezionati cristalli scintillanti di $Li_2{}^{100}MoO_4$ "molibdato di Litio"**

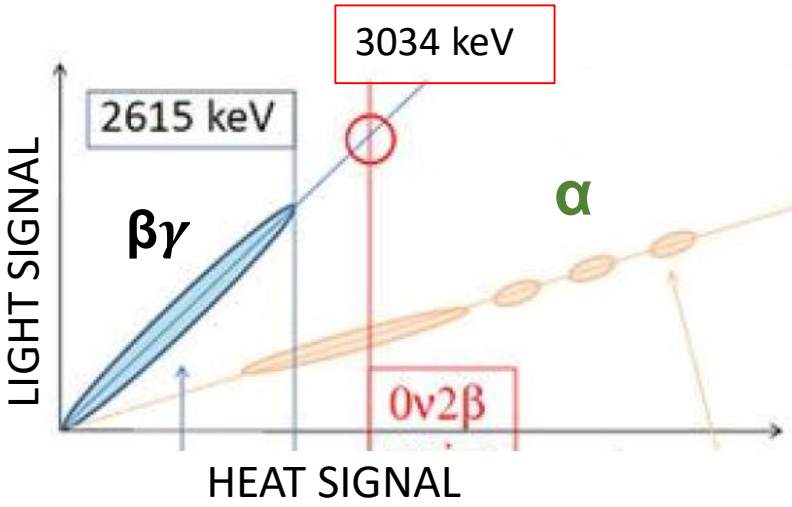
Rivelatore di luce in Ge




Termometro (Termistore NTD)

Bolometro scintillante (lettura energia)

La diversa produzione di luce permette la separazione del segnale di α vs βγ




**Attività previste a Bologna + CNR**

Aumento sensibilità e tempo di risposta dei termistori (NTD)

- Impianto $^{11}$Boro su Germanio
- R&D impianto $^{10}$Boro
- Test stress a freddo nuovi NTD

# Anagrafica e richieste 2020

**CUORE**

Giacomo Bari..... 80%
Niccolò Moggi..... 50%
Stefano Zucchelli..... 20%
Marco Guerzoni..... 10%
Antonio Chiarini..... 30%
Francesca Del Corso.. 30%
Mauro Lolli ……15%
Cristina Guandalini.... 10%
**Totale FTE (ric. + tecnologi): 1.6**

**CUPID (dot.2)**

Giacomo Bari..... 10%
Niccolò Moggi..... 20%
Stefano Zucchelli.... 10%
Carlo Crescentini… 10%
Marco Guerzoni …. 10%
Manara……. 25%
Fulvio Mancarella .. 25% (CNR)
Rita Rizzoli …….. 15% (CNR)
**Totale FTE (ric. + tecnologi): 1.25**

| Servizio | Attività/competenze | FTE (m.u.) | Intervallo temporale |
|---|---|---|---|
| **Elettronica** | Aggiornamento sistema di controllo livello N2 | 0.15 | Durante l'anno |
| **Progett. Meccanica** | Fascicolo tecnico sistema di sollevamento dei vessel. Progettazione supporti irraggiamento NDT. | 0.25 | Se richiesto |
| **Officina Meccanica** | Collaborazione in operazioni criostato. Realizzazione supporti NDT | | Se necessario |
| **STG** | | 0.3 | Occasionale |
| **Calcolo e Reti** | Gestione rete interna esperimento | 0.3 | Tutto l'anno |

**Nu-at-FNAL : include due esperimenti : SBN e DUNE**

sezioni BO, MIB, MI, GE, LE, FE, PD, LNS, NA - Nel 2020 ~18 FTE

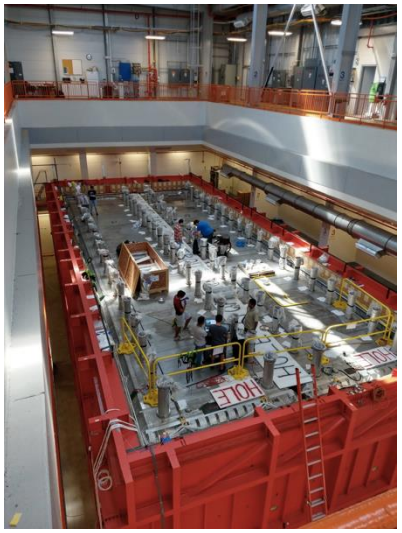
**SBN : Near Detector + µBoone + ICARUS (Far Detector) su fascio neutrini del Booster**

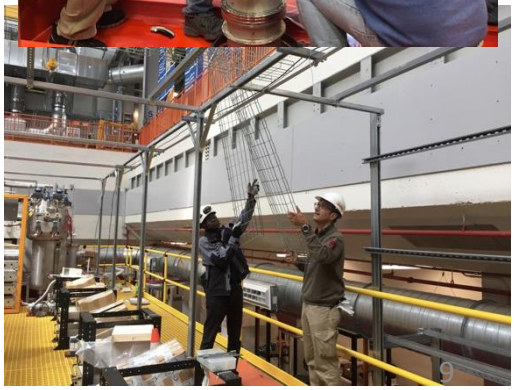
**Obiettivo: soluzione anomalia LSND/MiniBooNE : neutrino sterile o sistematica?**

**Bologna:**

- Responsabilità Costruzione e Test Top Cosmic Ray Tagger ("tetto" di Icarus) contributo determinante del servizio progettazione meccanica – Officina – tecnici meccanici/elettronici/STG, oltre ai membri del gruppo
- Contributo installazione ICARUS (tecnici della sezione grandemente apprezzati…)
- Realizzazione sistema Slow Control:

**Nel 2020 : Installazione e commissioning CRT – Inizio Presa dati**



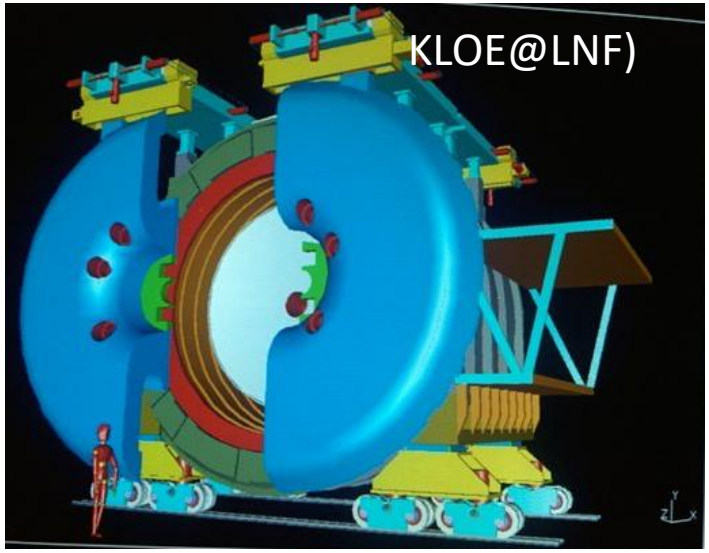


## DUNE: 1069 membri da 177 istituzioni in 31 paesi

DUNE Italia : **BO**, MIB, MI, GE, LE, PD, LNS, NA : circa 18 FTE

**NEAR Detector a FNAL** : on axis: LAr TPC + **KLOE (Magnete + ECal**+ tracciatore)
off axis HP GAr TPC in campo magnetico (SC)
**FAR Detector a 1300 km in Sud Dakota**: 40 kton LAr, 4 moduli
1° modulo Singola Fase 2° modulo Doppia Fase
**Fascio alta intensità neutrini muonici** da 1.2 MW→2.4 MW proton beam
**Obiettivo: scoperta CPV settore leptonico/ gerarchia di massa neutrini**

**Inizio costruzione modulo 1: 2025**
**inizio operazioni con fascio: 2027**




## Contributo Italia

- **Near Detector**
  - **Utilizzo di KLOE (resp. Bologna )**
  - **Design nuovo magnete per HPTPC**
- **Far Detector: Photon detection system**
  - **@Bo: test su SiPM e sviluppo sistema alternativo (PRIN)**

INFN BOLOGNA

DUNE

# NU-At-FNAL

Sezioni INFN attualmente coinvolte: BO, FE, GE, LE, LNS, MI, MIB, NA, PD

**S. Bertolucci (Resp Naz)** - L.Patrizii (Resp Loc) M. Archidiacono - A. Cervelli - L. Degli Esposti - D. Di Ferdinando - A. Gabrielli - C. Guandalini - M. Guerzoni – U. Kose - G. Laurenti - I. Lax - M. Lolli – L. Manara - G. Mandrioli - N. Mauri - A. Montanari - N. Moggi - L. Pasqualini - V. Pia – F. Poppi - M.Pozzato - G.Sirri - M.Tenti - V.Togo - N. Tosi -R.Travaglini - C.Valieri - S.Zucchelli

| Servizio | FTE | Periodo |
|---|---|---|
| Elettronica | 1 | Durante l'anno |
| Servizio Tecnico Generale | 2 | Durante l'anno |
| Officina Meccanica | 2.5 mesi-uomo | Primo semestre |
| Servizio Progettazione Meccanica | 6 mesi-uomo | Durante l'anno |

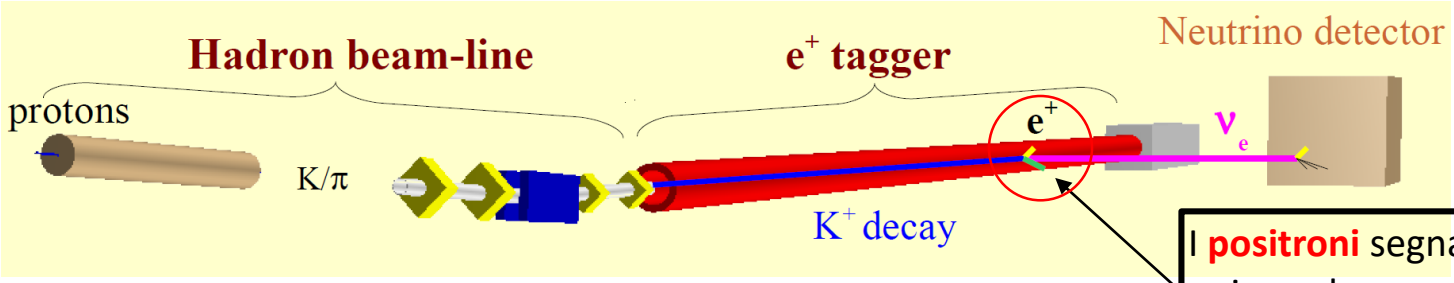
Vogliamo qui esprimere la nostra gratitudine per il costante supporto che riceviamo dai servizi di Amministrazione e Direzione.
Un membro del gruppo vuole inoltre ringraziarli anche per la loro pazienza!

# ENUBET

**Ba, Bo, Insubria, MiB, Pd, Rm1, CERN, Strasbourg**

Sviluppo di una **nuova tecnologia** per un **fascio di neutrini** alla scala del GeV che permetta un **controllo molto preciso** del flusso (1%), dell'energia (NEW!) e del flavor alla sorgente.

Pensato per una nuova generazione di esperimenti short baseline per misurare all'1% le **sezioni d'urto** di $\nu_e$ and $\nu_\mu$ (+sterili, non-standard-interaction etc.)

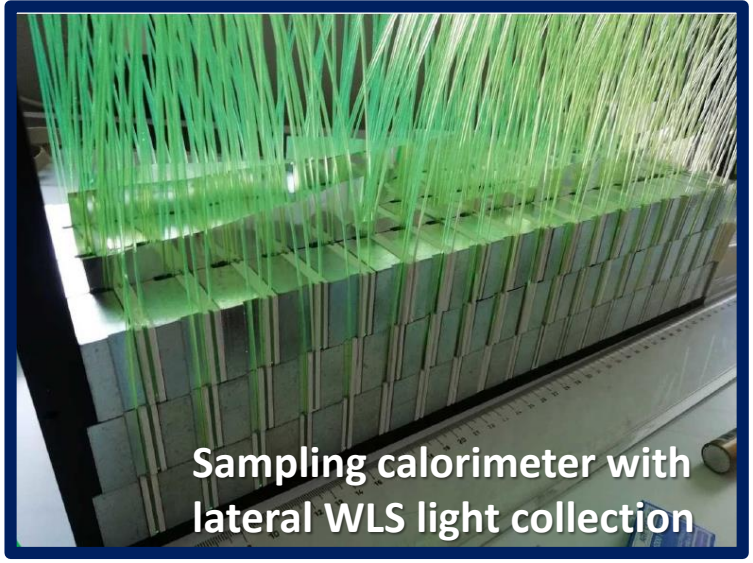



I **positroni** segnano in modo univoco la **generazione** di un **neutrino elettronico**

**ERC Consolidator Grant (2016-2021) [ENUBET, PI: A. Longhin]**
**Grant MIUR – Bando FARE (2017-2021) [ENUBET/NuTech]**

**NEWS 2019: Approvazione come Esperimento CERN [NP06/ENUBET]**

Uno dei principali obiettivi di ENUBET è la realizzazione di un dimostratore: una frazione (circa 3 m) del tunnel instrumentato che operi come tagger dei positroni nelle stesse condizioni di un vero tunnel di decadimento.


Sampling calorimeter with lateral WLS light collection

## Attività in corso

**Responsabilità Bo:**
**- Coordinamento WP2-Calorimetro (M.Pozzato)**
**- Coordinamento WP4-PhotonVeto (G.Sirri)**

**Validazione** del photon veto e degli elementi del dimostratore
- **2 Test beam** nel 2018

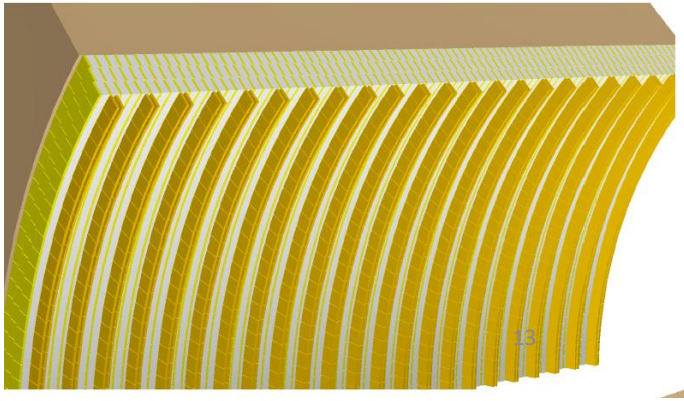
Prototipi PHOTON VETO

**Ruolo primario di Bologna nella costruzione e assemblaggio dei prototipi grazie all'Officina Meccanica e Serv. Elettronica**

## Attività prevista per Bologna nel 2020

**Testbeam al Fermilab con un prototipo ingegnerizzato del dimostratore**

**Design della scheda di acquisizione del photon veto.**



## ENUBET – BOLOGNA – 2020

Il progetto è interamente finanziato da ERC (sigla **UE-ENUBET**).

Sigla di supporto in CSN2 (**ENUBET_2**) per le missioni non rendicontabili ERC (laureandi, dottorandi), piccole spese di inventariabile e manutenzione (non rendicontabili ERC).

### Persone

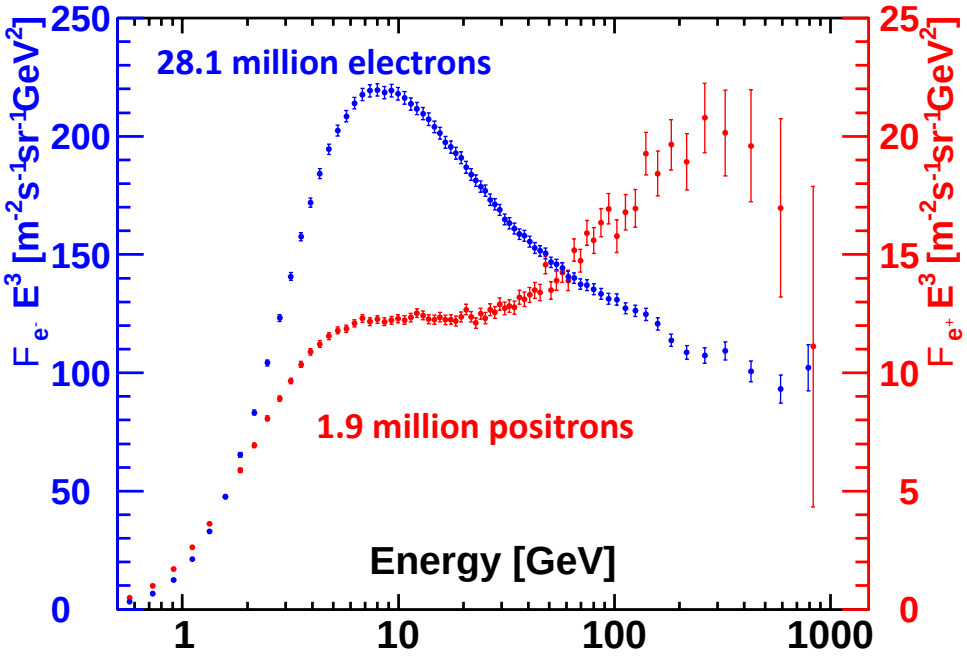
S. Cecchini, F. Cindolo, G.Mandrioli, L. Pasqualini, M. Pozzato, G. Sirri, M. Tenti

Supporto Elettronica e S.T.G.: L. Degli Esposti, M. Lolli, C. Valieri

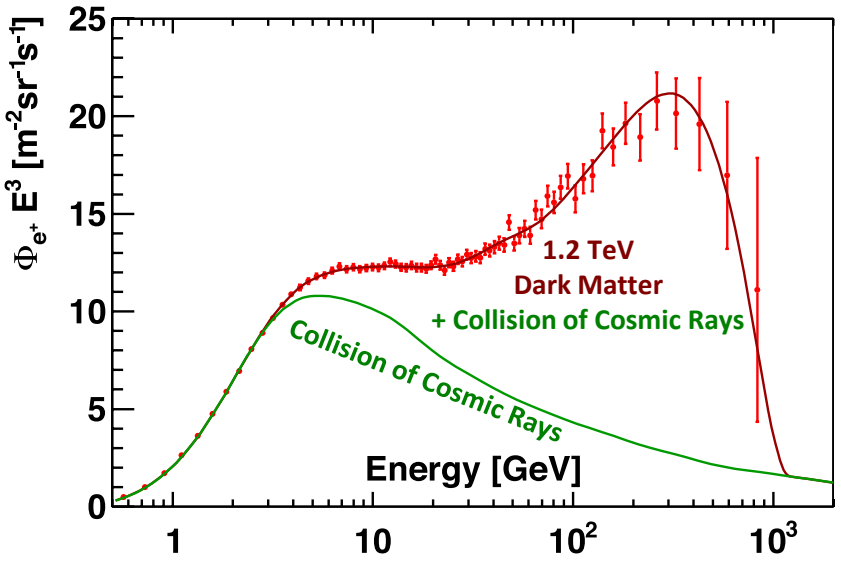
### Richieste

| Servizio | FTE | Periodo |
|---|---|---|
| Elettronica | 1.2 | Durante l'anno, in particolare in concomitanza dei test.<br><br>Elettronica: design scheda DAQ photon veto (2-3 m.u.). |
| Officina Meccanica | *TBD* | |
| S.T.G. | *0.5* | |

# AMS – Principale risultato 2018/2019




Flusso di elettroni e positroni.




Flusso di positroni. Fit con Dark Matter da 1.2 TeV (J. Kopp, Phys. Rev. D 88, 076013 (2013))

# AMS – Attività 2019/2020

**Analisi:**

- Paper in preparazione:
  - Ioni pesanti (da Fluoro in su)

**Attività in Sezione:**

- Monitor e Calibrazione TOF
- Sviluppo modello GALPROP/HELMOD ed estrazione dei parametri dai dati di AMS tramite fit MonteCarlo Markov Chain

# AMS – Anagrafica e richieste in sezione

| | | 2019 | 2020 | CSN | Responsabilità | Gruppi analisi |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Contin | PO | 0.6 | 0.6 | II | Resp. TOF, Resp. Contratto ASI-INFN, Resp. AMS Finance Rev. Committee | |
| Masi | RTD INFN | 1 | 0 | II | | Interpretazione risultati |
| Oliva | Dipendente INFN | 0 | 1 | II | | Ioni |
| Quadrani | Tecnico Univ. | 1 | 1 | II | | Calibrazione TOF |
| Palmonari | PO in pensione | 0 | 0 | II | | |
| Versari | Dottorando | 0.2 | 0.2 | II | | |
| Zichichi | Emerito | 0 | 0 | III | | |
| Laurenti | Ass. Senior | 0 | 0 | II | | |

**Nessuna richiesta in sezione (calcolo richiesto a parte – CNAF)**

# KM3 = Telescopi di neutrini nel Mediterraneo

**KM3NeT/ARCA**
**KM3NeT/ORCA**

**in costruzione**

- Identificazione di sorgenti galattiche ed extra-galattiche di neutrini di alta energia
- Misura di un flusso di neutrini simile a quello trovato da IceCube
- Neutrini da annichilazione di Dark Matter
- Studi su oscillazioni di neutrini e gerarchia di massa (ORCA)
- Scienze marine

**OBIETTIVI SCIENTIFICI**

**ARCA**

- **1 Detection Unit (DU) a Capo Passero in presa dati + 1 DU in settembre 2019**
- **primavera 2020: deployment sito italiano**

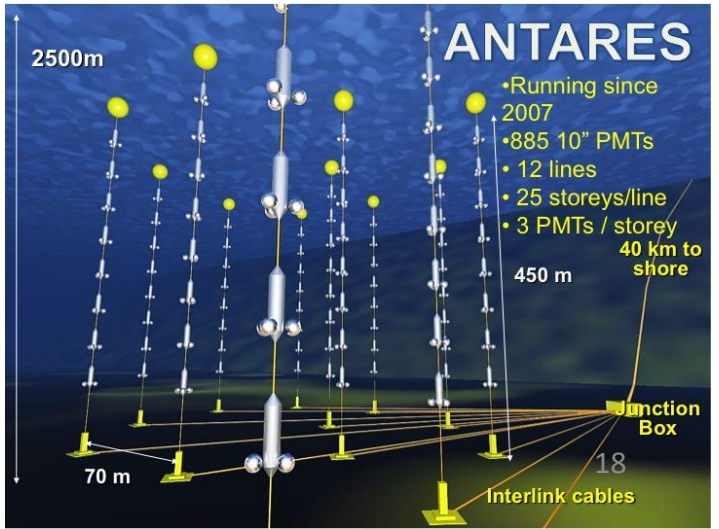
**ORCA**

- **4 DU in presa dati a Toulon**
- **primavera 2020: deployment sito francese**

- **Allargamento collaborazione:**
  - **Sud Africa (Johannesbourg)**
  - **Marocco (Marrakech, Rabat, Oujda)**
  - **Australia (Sydney, Perth)**

**ANTARES**

**12 anni di presa dati in attività a costo ~ zero in associazione con il run O3 di LIGO/VIRGO**



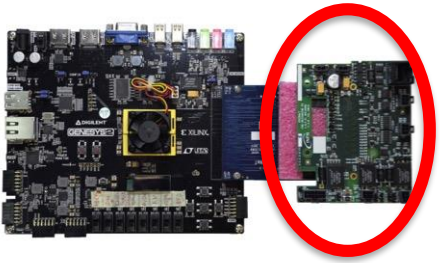
# KM3NeT a Bologna

## BCI – Phase1

## BCI – Phase2

- Coordinamento DAQ
- Bologna Common Infrastructure (BCI) - test DAQ

Tommaso Chiarusi
con Centro di Calcolo e contributi CNAF



Progettazione, realizzazione e test elettronica
G. Pellegrini

Integrazione e test moduli di base stringa
R. Donà, G. Pellegrini, C. Valieri, F. Versari

Sviluppo software gestione siti di integrazione moduli ottici e stringhe (KM3DIA)
G. Levi

Local Quality Supervisor
C. Valieri

# ANTARES a Bologna

intensa attività di analisi dati, studi "multi messenger"

## Pubblicazioni recenti

- A. Albert et al., All-flavor search for a diffuse flux of cosmic neutrinos with nine years of ANTARES data, Astrophys. J. 853(2018) L7
- S. Bhandari et al., The SUrvey for Pulsars and Extragalactic Radio Bursts – II. New FRB discoveries and their follow-up, MNRAS 475 (2018) 1427
- A. Albert et al., The search for neutrinos from TXS 0506+056 with the ANTARES telescope, Astrophys. J. 863(2018) L30
- A. Albert et al., Long-term monitoring of the ANTARES optical module efficiencies using $^{40}$K decays in sea water, Eur. Phys. J. C 78(2018)669
- A. Albert et al., Joint constraints on Galactic diffuse neutrino emission from the ANTARES and IceCube neutrino telescopes, Astrophys. J Lett. 868(2018)L20
- A. Albert et al., The cosmic ray shadow of the Moon observed with the ANTARES neutrino telescope, Eur. Phys. J. C 78(2018) 1006 **T.Chiarusi** - corresponding author
- A. Albert et al., The search for high-energy neutrinos coincident with fast radio bursts with the ANTARES neutrino telescope, MNRAS 482 (2019) 184

**Responsabilità nella collaborazione:**
**Maurizio Spurio: Deputy Spokesperson**
**Annarita Margiotta: Institute Board's Chairperson**

# KM3NeT a Bologna

- T. Chiarusi, **DAQ coordinator KM3NeT**;
- R. Donà, **ricercatore UniBO (integrazione moduli base stringa)**
- G. Levi**, ricercatore UniBO (sviluppo KM3DIA)**
- A. Margiotta (Resp. Locale), **Chairperson di ANTARES IB**, **membro del Publ_Comm KM3NeT, Conf_Outreach_Comm KM3NeT.**
- M. Spurio, **Deputy spokesman ANTARES**;
- F. Versari, **dottorando**
- L. Dell'Agnello, F. Giacomini, C. Pellegrino, V. Sapunenko, **CNAF**
- N. Pinardi (UNIBO) – **analisi dati oceanografici**

**~ 6.5 FTE**

Richieste alla sezione:

| Servizio | Attività/competenze | FTE (m.u.) | Intervallo) temporale |
|---|---|---|---|
| **Elettronica** | Integrazione e test moduli base (componenti elettronici)<br>Supporto DAQ | 3<br>3 | distribuito su tutto l'anno |
| **STG** | Integrazione moduli base (componenti ottici) | 7 | distribuito su tutto l'anno |
| **Calcolo e Reti** | Supporto DAQ | 4 | distribuito su tutto l'anno |

**Necessità urgente di potenziare l'attività di integrazione dei moduli di base stringa.**
**Si richiede aiuto ai Servizi Generali**

# LVD-Attività svolta nel 2018/19

- Continuato acquisizione dati con la massima massa attiva ed efficienza per la ricerca di neutrini da Core-Collapse Supernova – NESSUNA SUPERNOVA …purtroppo
- Manutenzione elettronica e DAQ

**No evidence of neutrino signals has been found in the 28 years long data set between June 1992 and January 2019. The 90% c.l. upper limit on the rate of core collapse and failed supernova explosions out to distances of 25 kpc is found to be 0.09 event/year.**

# LVD-Attività da svolgere nel 2018/19

Poco personale addetto disponibile per tutta una serie di motivi.
E tuttavia si prevede di

- Continuare acquisizione dati con la massima massa attiva ed efficienza per la ricerca di neutrini da Core-Collapse Supernova
- Fare la possibile e necessaria manutenzione entro le risorse disponibili

**ATTENZIONE**

**Permane la notizia che nel 2020 LVD sarà spento per eliminare, insieme allo scintillatore di Borexino, la grande quantità di scintillatore presente nei laboratori UG, come impongono le regole di sicurezza (LEGGE SEVESO)**

# LVD: Persone e Richieste

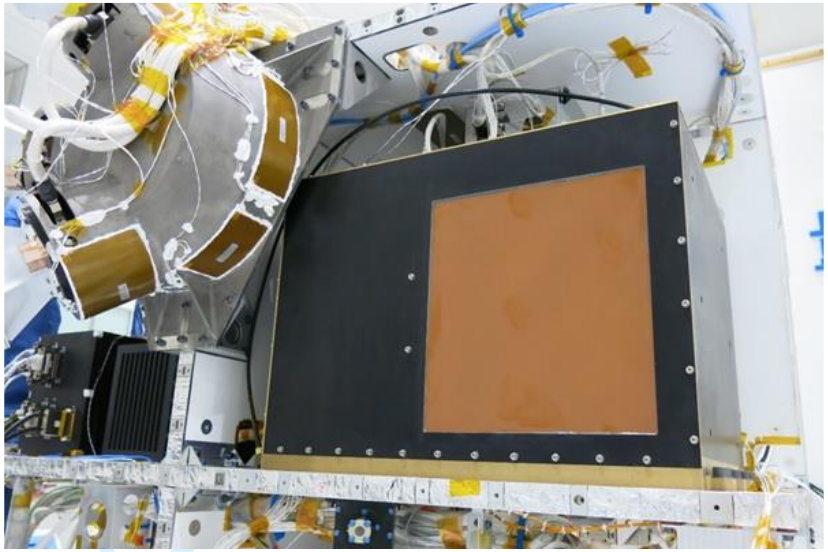
- P. Antonioli
- G. Bari
- M. Garbini
- G. Sartorelli
- M. Selvi
- A. Zichichi

**FTE per 2019 0.5 (Ric.) + 0.2 (Tec.)**

| Servizio | Attività/competenze | FTE (m.u.) | Intervallo) temporale |
|---|---|---|---|
| **Elettronica** | Manutenzione esperimento | 1 | Gennaio-Dicembre |
| **Officina Meccanica** | Manutenzione | 1 | Gennaio-Dicembre |
| **STG** | Manutenzione | 1 | Gennaio-Dicembre |
| **Calcolo e Reti** | Manutenzione computer DAQ | 0.5 | Gennaio-Dicembre |
| **Amministrazione** | | 0.5 | Gennaio-Dicembre |

# LIMADOU

Il progetto CSES-LIMADOU, è una missione spaziale volta allo studio delle possibili correlazioni tra eventi sismici e perturbazioni delle fasce di Van Allen nella magnetosfera. Collocato sul satellite cinese CSES (China Seismo-Electromagnetic Satellite).



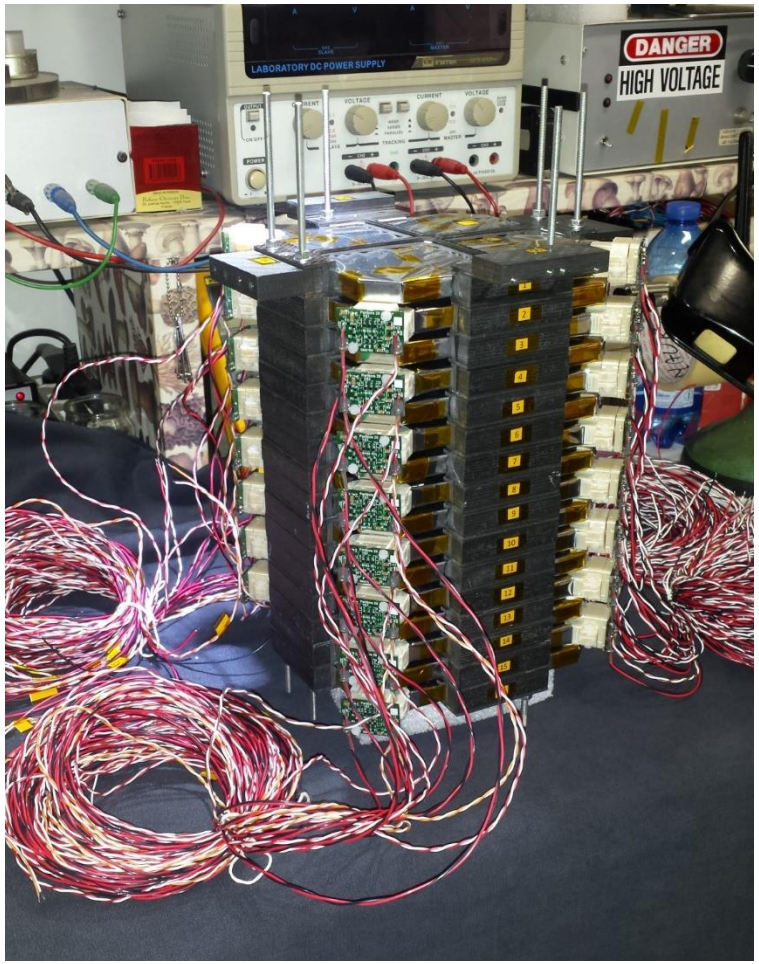
Limadou installato nel satellite CSES

**Lanciato il 2 Febbraio 2018.**
**Orbita in condizioni nominali**

## Attività 2019/20

- Analisi dati
- Disegno e inizio costruzione di LIMADOU-2 (accordo ASI-INFN in dirittura d'arrivo)

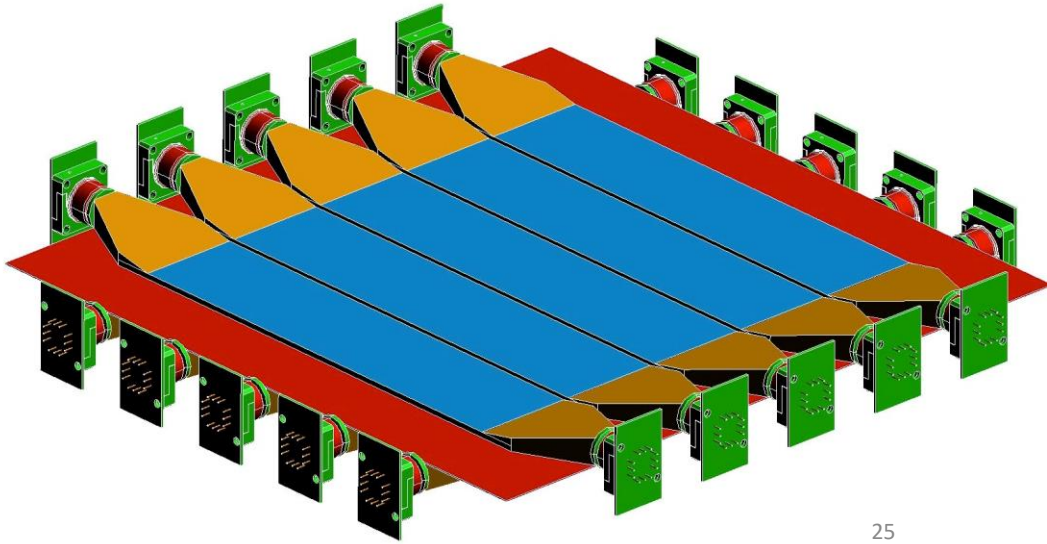
# HEPD-2: Modifiche al calorimetro




Segmentazione Trigger

Maggior spazio tra i primi piani (TOF per ioni)

Contatori di trigger



# Anagrafica

Gruppo di Ricerca: Andrea Contin (40%) – Zouleikha Sahnoun (100%) – Federico Palmonari (PO pensionato 0%) – Mauro Lolli

FTE: 1.4

Fondi su Dotazioni Gr. 2

## Richieste in Sezione

**Progettazione Meccanica**

Competenze richieste: Disegnatore

FTE: 0.2

Periodo: 1/1/2020 – 31/12/2020

Competenze richieste: Ingegnere

FTE: 0.2

Periodo: 1/1/2020 – 31/12/2020

**Elettronica**

Competenze richieste: Tecnico elettronico

FTE: 0.8

Periodo: 1/1/2020 – 31/12/2020

# IL PROGETTO XENON @ LNGS

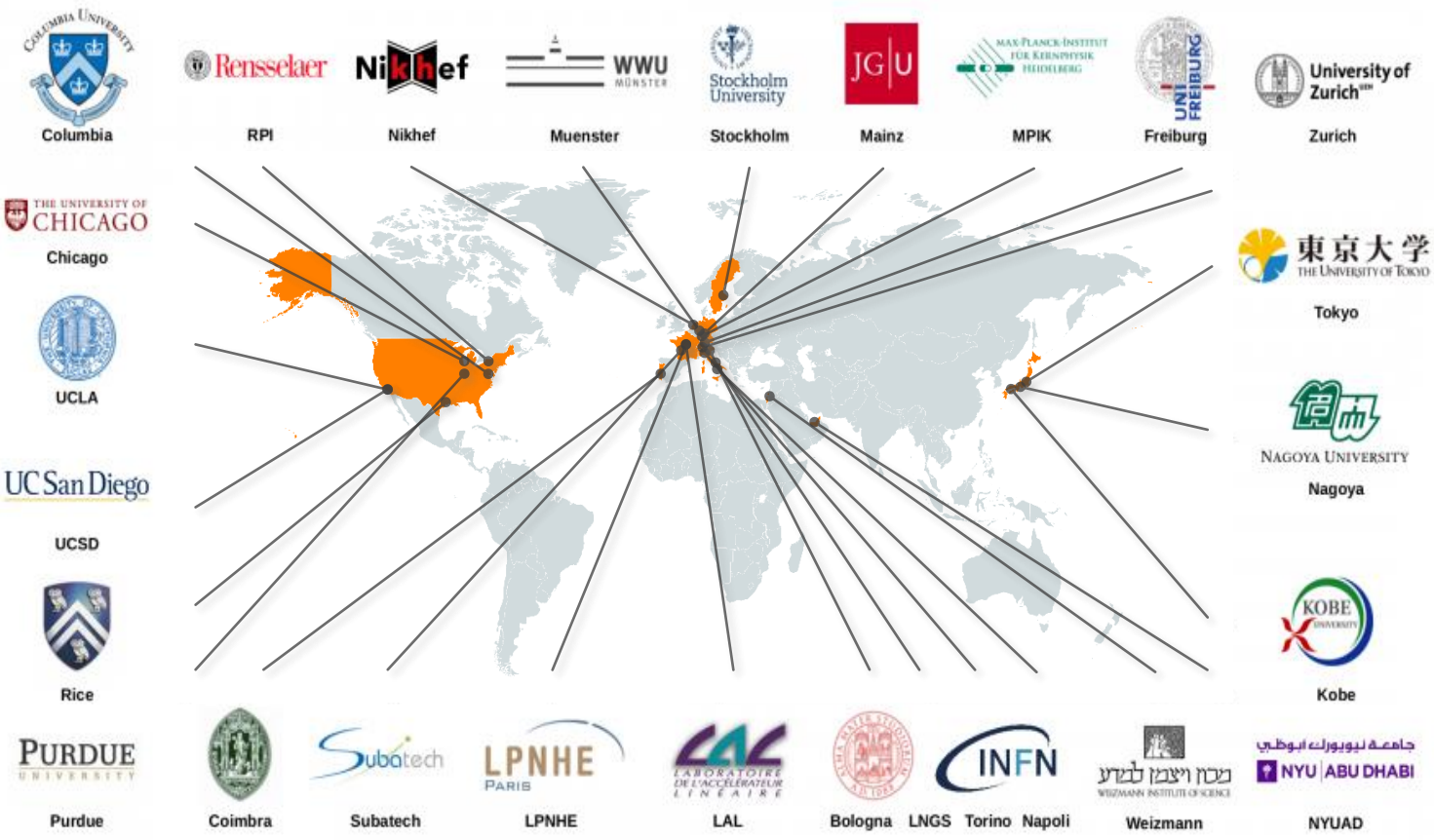
## PER LA RICERCA DELLA MATERIA OSCURA

F. Agostini, L. Bellagamba, G. Bruni, P. Di Gangi, A. Mancuso, F. Pompa, G. Sartorelli, M. Selvi, F. Semeria

**160** SCIENTISTS

**27** INSTITUTIONS

**11** COUNTRIES



# ATTIVITA' SVOLTA 2018/19

## XENON1T/nT

- **ANALISI DATI XENON1T**
  Dark matter e processi rari
  Scoperto decadimento con doppia cattura elettronica (il processo più raro mai osservato)

- **DECOMMISSIONING DI XENON1T**

- **PROGETTAZIONE NEUTRON VETO PER XENONnT**
  - Test PMT @ LNGS
  - Progettazione meccanica
  - Simulazioni MC

- **STUDI MC PER XENONnT**
  - Simulazioni di background
  - Studio della sensibilità

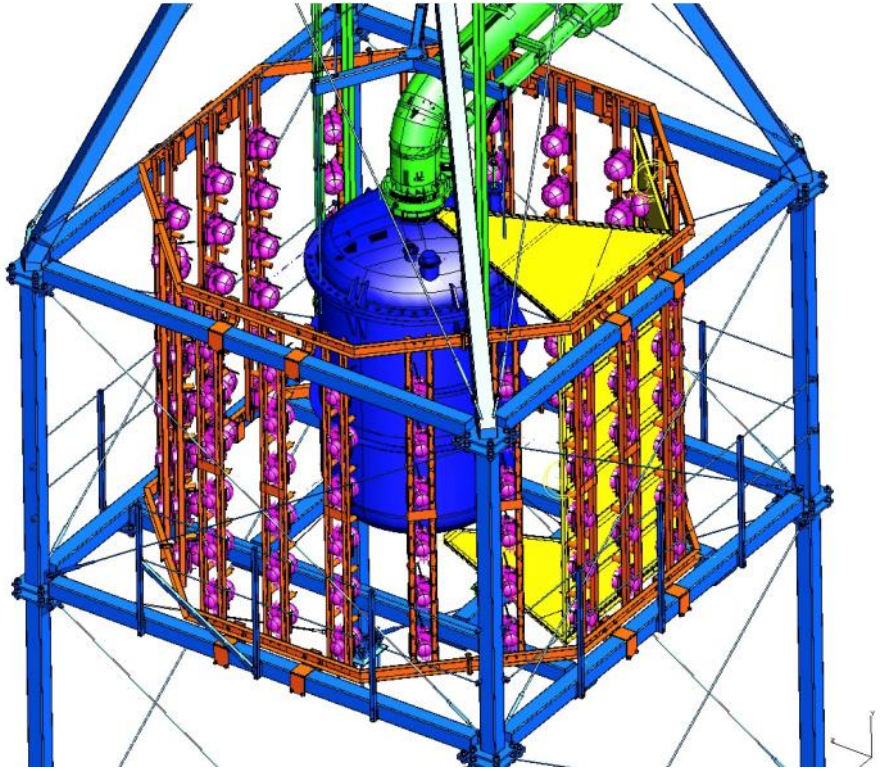
## PUBBLICAZIONI (da Giugno 2018):

- **The XENON1T Data Acquisition System**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Submitted to JINST (Accepted)
- **Observation of two-neutrino double electron capture in $^{124}$Xe with XENON1T**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Nature **568**, 532-535 (2019)
- **Constraining the Spin-Dependent WIMP-Nucleon Cross Sections with XENON1T**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Phys. Rev. Lett. **122**, 141301
- **XENON1T Dark Matter Data Analysis: Signal and Background Models and Statistical Inference**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Submitted to Physical Review D (Accepted)
- **First Results on the Scalar WIMP-Pion Coupling using the XENON1T Experiment**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Phys. Rev. Lett. **122**, 071301
- **Dark Matter Search Results from a One Ton-Year Exposure of XENON1T**, E. Aprile et al. (XENON Collaboration), Phys. Rev. Lett. **121**, 111302

# ATTIVITA' 2019/20

## XENON1T/nT

- **Installazione** Neutron Veto
- **Commissioning** XENONnT TPC, Neutron Veto e Muon Veto
- **Acquisizione dati** XENONnT
- **Sviluppo e mantenimento** del framework di simulazioni per XENONnT
- **Validazione simulazioni** MC di background per XENONnT ed efficienza del Neutron Veto sui primi dati di calibrazione
- **Analisi dati** XENONnT



XENONnT con il sistema Neutron Veto

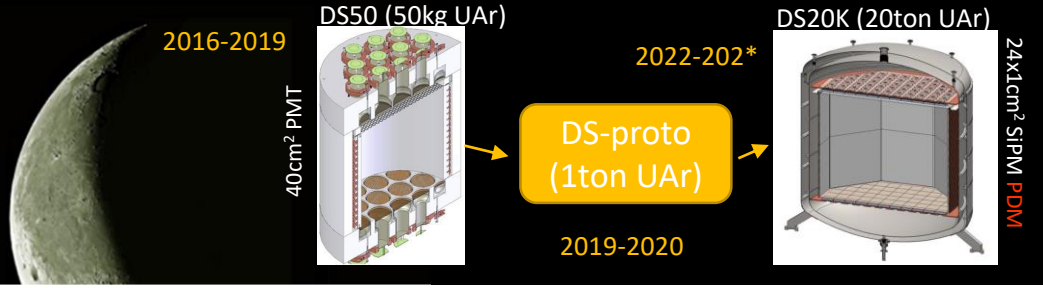
# XENONnT: Persone e richieste

- F. Agostini
- L. Bellagamba
- G. Bruni
- P. Di Gangi – ***Monte Carlo WG co-coordinator,***
- A. Mancuso
- F. Pompa
- G. Sartorelli - ***P.I.***
- M. Selvi – ***Responsabile Nazionale, nVeto WG co-coordinator, Editorial Board Member, Public Relation Group member***
- F. Semeria

**FTE per 2019 3.8 (Ric.)+0.5 (Tecn.)**

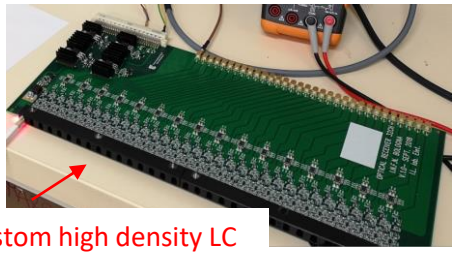
| Servizio | Attività/competenze | FTE(m.u.) | Intervallo temporale |
|---|---|---|---|
| **Elettronica** | Supporto per approntare sistema di calibrazione | 1 | Settembre 2019-Marzo 2020 |
| **Progett. Meccanica** | Completamento progetto definitivo meccanica del nVETO | 1 | Luglio-settembre 2019 |
| **Officina Meccanica** | Realizzazione piccoli componenti nVETO<br>Supporto per realizzazione prototipo della meccanica del nVeto<br>Supporto A.Chiarini per attività ai LNGS | 2<br>2<br>3 | Luglio 2019-Gennaio 2020<br><br>Gennaio-Dicembre |
| **STG** | Operazioni di allestimento e montaggio XENONnT | 3 | Ottobre 2019-Febbraio 2020 |
| **Calcolo e Reti** | Supporto x uso GRID | 1 | Gennaio-Dicembre |
| **Amministrazione** | RUP? | 1 | Gennaio-Dicembre |

**darkside**
two-phase argon TPC for Dark Matter Direct Detection



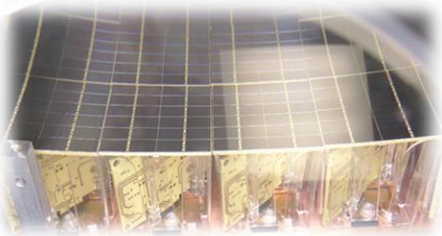

2018-2019: Bologna è stata coinvolta nello sviluppo e nell'assemblaggio dei fotorivelatori (SiPM) della TPC e della loro elettronica di lettura criogenica.

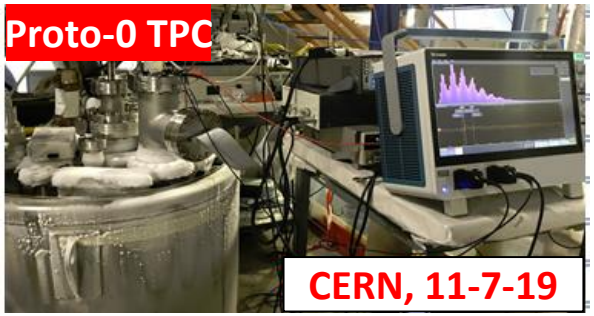
- Lab.Ele. Disegno del PCB della tile, MB-strips (M. Zuffa), optical receiver (I. Lax)
- Off. Mecc. Realizzazione MB in rame (M. Furini), Tool di montaggio per Proto-0 e Proto-1ton, adattatori in Cu per i LED (Gessi).
- Prog.Mecc. Detector design (S. Serra)



Custom high density LC connectors (F. Zuffa)

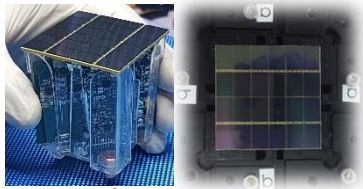
MotherBoard (MB)






- Caratterizzazione SiPM
- Test criogenici elettronica analogica e digitale
- Test primo prototipo @CERN di TPC con 2 MB (Proto-0), iniziato il 10 luglio.

- Commissioning della camera pulita soft-wall (Irnerio s.78)
- Training per assemblaggio PDM e motherboard (in corso)



PDM (24 x 1 cm² SiPM)

# 2019-2020: Attività sul Prototipo **Proto 1-ton (CERN)**:

**Da Marzo 2019, DS è CERN recognized experiment, RE-37**

- Test a freddo delle Front End Board (FEB) di Proto-1ton
- Assemblaggio in camera pulita di 3600 SiPM per popolare 6 MB
- Test a caldo MB
- Integrazione della TPC e test DS proto
- Costruzione di 18 MB in Rame + pillars e adattatori
- Disegno delle MB strip triangolari

Progetto finanziato in larga parte su fondi esterni (CIPE, PON, Regione Abruzzo/Sardegna, etc.).

**Bologna** impegnata su:

- Coordinamento O.R. 3 del PON FARO2030
  → finanziato con 18.4 M€ di cui 14.9 M€ per O.R. 3 (costruzione Criostato DarkSide, SiPM);
- Coinvolgimento di BO nel trasferimento tecnologico della tecnologia SiPM 3x, Low Field da FBK a Lfoundry → portato a termine con successo.
- Primi 3 run di SiPM wafer (25 wafer/run) per il prototipo da 1 ton in produzione a Lfoundry
  → delivery settembre 2019;
- Camera pulita di NOA (Nuova Officina Assergi): acquisto di macchinari per il packaging dei SiPM finanziati da Regione Abruzzo (**3.6 M€**);
  → impegnati oltre il 60% dei fondi . Cryo probe in arrivo a fine anno; flip chip bonder marzo ’19.
- Recruitment/formazione del personale
  → prima tranche di concorsi espletati (5 unità);

# Anagrafica e Richieste 2020

Preliminare 6 FTE :

A. Alici (RU), S. Arcelli (PA), F. Carnesecchi (AS), L. Cifarelli (PO), M. Colocci (AS), I.D'Antone (DT), M. Garbini (AS), M. Guerzoni (PT), L. Rignanese(AS), A. Margotti (DT), R. Nania (DR), C. Pellegrino(AS), E. Scapparone (DR), G. Scioli (PA), A. Zichichi (PE).

CNR-Bo: P. Dambruoso(RIC), G. Sotgiu(RIC), A. Aluigi(RIC), M. Seri(RIC)

Richieste 2018:

| | |
|---|---|
| Missioni | 70 k€ |
| Consumi | 91 k€ |

| | |
|---|---|
| Lab. Elettronica: | 1 FTE |
| Progettazione meccanica: | 0.5 FTE |
| Officina meccanica: | 1 FTE |
| STG | 1 FTE |

# Euclid Space Mission

## Dark Energy Study

**Euclid** è una missione spaziale ESA di classe-M dedicata allo studio:
- origine dell'espansione accelerata dell'Universo
- Dark Energy e Gravita su larga scala

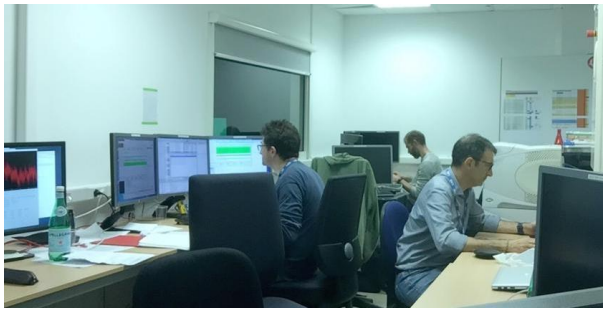
Status missione:
- completamento degli strumenti NISP e VIS, consegna ritardata a feb. 2020
- **lancio alla fine del 2022**, critico per fine contratto del lanciatore Soyuz
- 6 anni di presa dati

**Rinnovato contratto ASI 2019-2022** (2 RTD x 3 anni) per attività di integrazione e validazione (AIV) elettronica calda dello **strumento NISP**

**BOLOGNA**
- AIV electronica calda NISP
- Analisi dati per studio Dark Energy
- Coordinamento calcolo in ambito INFN

A livello nazionale Euclid cresce anche quest'anno con ingresso di **Ferrara** e **Torino**

## 1. NISP: Integrazione e validazione Warm Electronics



**Integrazione di NISP-EM** (Engineering Model) con test a LAM (Marsiglia) in Termo-Vuoto (TV). **Aprile 2018**

- Importante contributo Italiano (INFN e INAF) per integrazione elettrica, Test-scripts, esecuzione test

**Integrazione e Test finali dello strumento NISP-FM** (**2020**) poi attività di supporto integrazione e test satellite (fino a **2022**), commissioning in volo (**2023**).

Attività che richiedono la conoscenza di sistemi e standard richiesti da ESA necessità di utilizzare personale specializzato e formato (tecnici S.T.G.).

## 2. Trasferimento Tecnologico (insieme a CNAF e PD)

fornitura a Temis s.r.l. del software di simulazione delle interfacce dell'unità di controllo di NISP (**2019-2020**)

## 3. Preparazione allo sfruttamento dei dati scientifici.

- Sviluppo di Monte Carlo forecast della sensitivity di Euclid **ai parametri cosmologici**, in particolare alla **massa dei neutrini.**

- **cross-correlazione con la CMB** (collaborazione con Ferrara).

- Simulazioni N-body da cui estrarre i mock dataset input dei forecast

M. Tenti: Referente del calcolo di Euclid per la CNSII
Project Investigator del progetto INF19_euclid al CINECA.

## EUCLID – BOLOGNA – 2020

## 4.0 FTE

M. Archidiacono, M. Baldi, T. Chiarusi, F. Finelli,
F. Giacomini (CNAF), A. Margiotta, N. Mauri, L. Patrizii,
G. Sirri (Resp. Locale), M. Spurio, M. Tenti, A. Tronconi,
L. Valenziano (INAF)

Supporto STG : D. Di Ferdinando, C. Valieri

## Richieste

| Servizio | FTE | Periodo |
|---|---|---|
| Tecnico Generale | 1.0 | Durante l'anno |
| Calcolo e Reti | 0.2 | |