



GAPS

Attività a Pavia/Bergamo nel 2024 e preventivi

Consiglio di Sezione INFN Pavia

5 luglio 2023

General AntiParticle Spectrometer Instrument



The General Antiparticle Spectrometer (GAPS) is an Antarctic balloon experiment designed to detect low-energy cosmic antinuclei as an indirect signature of dark matter

The Instrument

Time-of-Flight System (TOF)

- 220 plastic scintillator paddles with Si-PM readout

Si(Li) Tracker

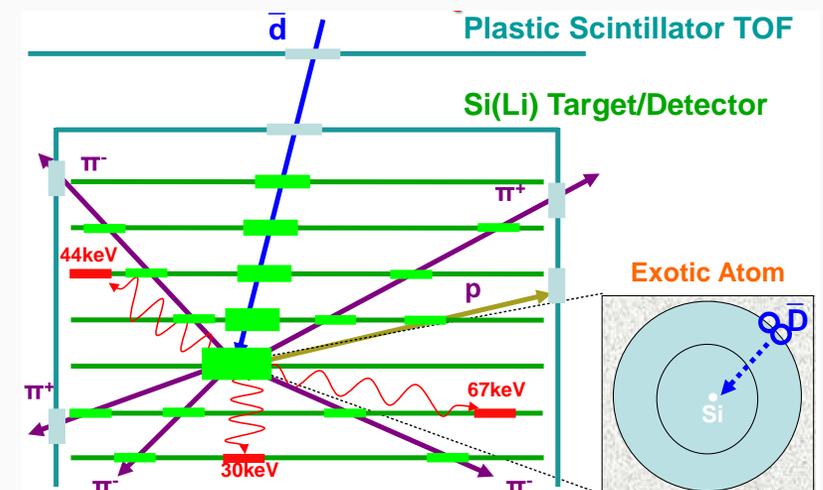
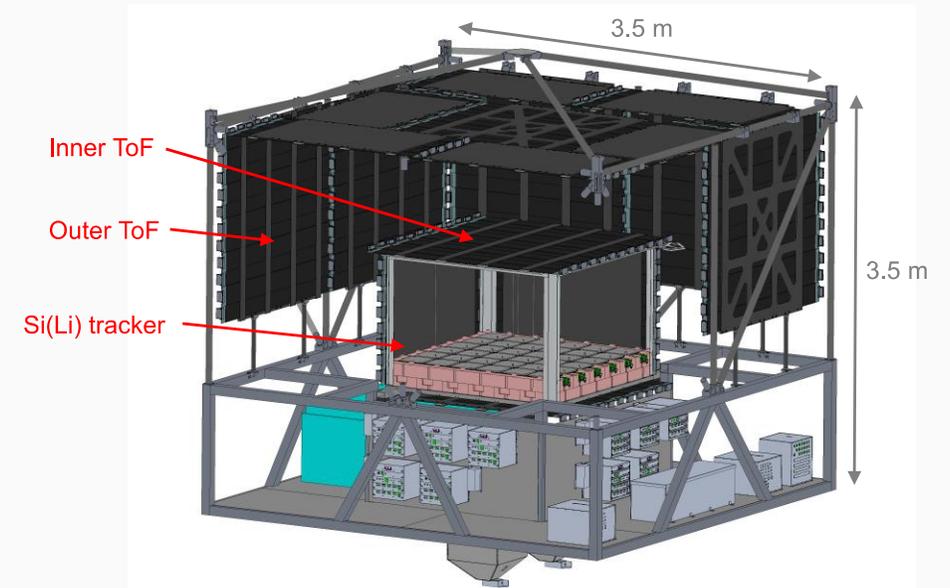
- About 1000 lithium-drifted silicon (Si(Li)) detectors
- 10 layers with 10 cm spacing
- 12x12 Si(Li) detectors per layer
- Modular structure (360 modules)

Particle identification

Time-of-flight system measures velocity and dE/dx

Si(Li) Tracker functions as

- **target** to slow an incoming antiparticle and capture it into an exotic atom in an excited state
- **spectrometer** for de-excitation X-rays
- **tracker** to measure antinucleus dE/dx and stopping depth, and annihilation products from nuclear decay

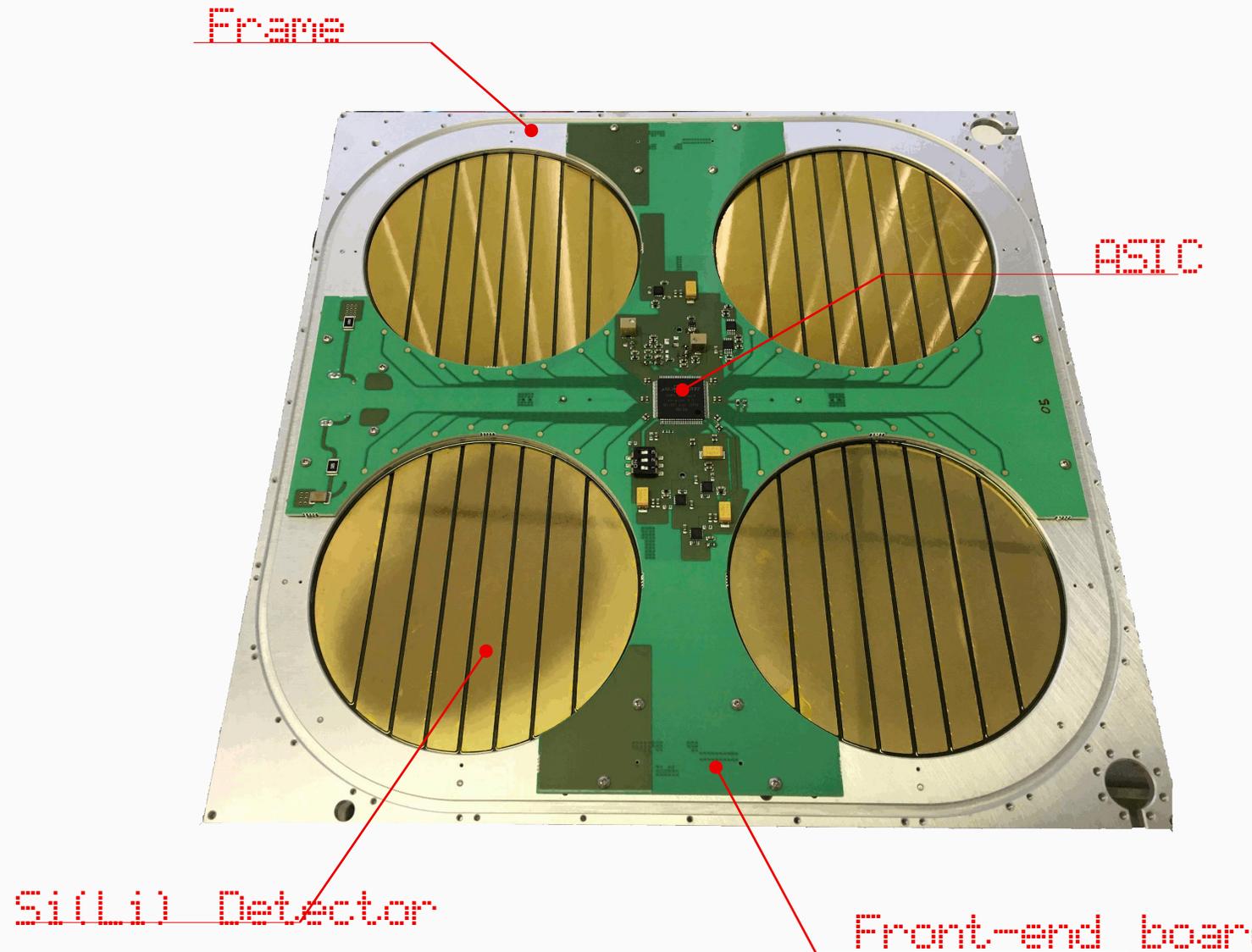


Module

- 4 Si(Li) detectors (8 strips each)
- 1 readout ASIC
- 1 front end board
- Frame
- Top and bottom windows (not shown)

Front-end electronics requirements

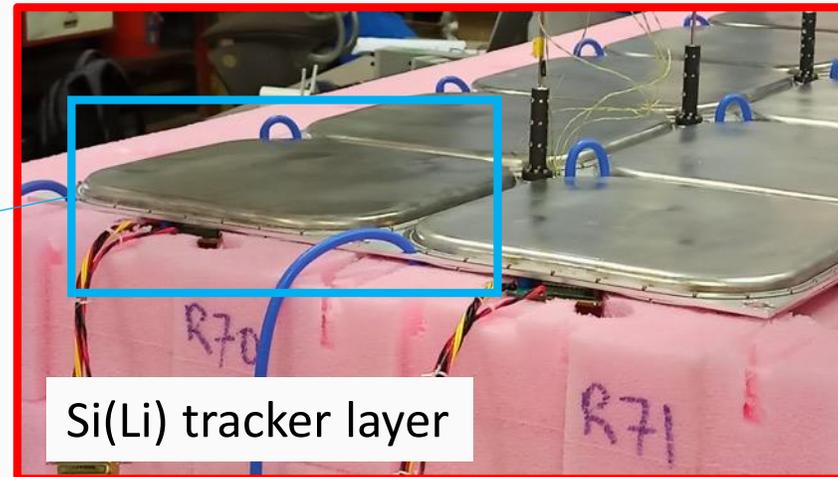
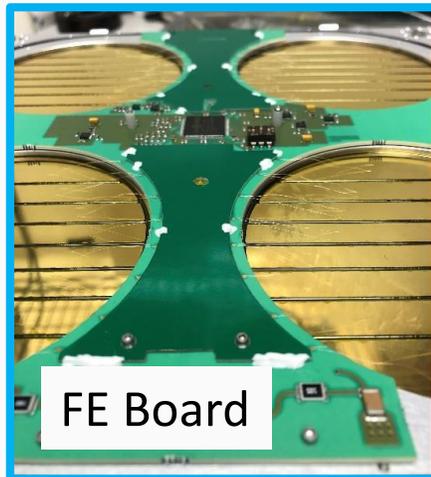
- Channels per ASIC: **32**
- Nominal operating temperature: **-43 °C**
- Power dissipation: **≤10 mW/ch**
- Signal polarity: **electrons**
- Dynamic range: **10 keV-100 MeV**
- Analog Resolution: **4 keV (FWHM)**
detector capacitance 40 pF
- Threshold: **10 keV**
- Detector leakage current: **5 nA**
- Event rate: **100 Hz**



Attività per il 2023



- L'assemblaggio dello strumento è terminato ad aprile, presso lo Space Sciences Laboratory (SSL) a Berkeley, in vista del lancio previsto per la fine del 2023
- A causa di problemi logistici presso la base NSF in Antartide, la NASA ha posticipato la finestra di lancio per GAPS che ora è fissata tra dicembre 2024 e febbraio 2025
- A giugno lo strumento è stato testato con successo in condizioni di termovuoto presso la facility NTS a Los Angeles
- Attualmente lo strumento è stato spostato alla Columbia University per ulteriori test in preparazione al lancio





Partecipazione alle fasi di test del rivelatore di volo

- **Location:** Columbia University
- **Periodo:** settembre 2023 – Aprile 2024

Partecipazione alla fase pre-volo per test di comunicazione

- **Location:** NASA Balloon Facility, Palestine, TX
- **Periodo:** Aprile 2024 – settembre 2024 (da decidere)

Partecipazione alla fase pre-volo di allestimento dello strumento

- **Location:** McMurdo NSF Station
- **Periodo:** settembre-ottobre 2024

Partecipazione alla fase di volo

- **Location:** McMurdo NSF Station
- **Periodo:** Novembre 2024 - febbraio 2025
- **Esecuzione di test e misure per studi di calibrazione**
- **Design e sottomissione di un prototipo in 65 nm per il secondo volo dell'esperimento**

- VALERIO RE (PROF. ORDINARIO) 20%
- MASSIMO MANGHISONI (PROF. ORDINARIO) 50%
- ELISA RICEPUTI (RTD B) 50%
- LUCA GHISLOTTI (PHD) 100%

TOTALE FTE: 2.2

Missioni

- **1 kEuro** (meeting in Italia tra i membri della collaborazione)
- **8 kEuro** (2 viaggi per collaboration meeting USA)
- **30 kEuro** Attività di test e validazione apparato di volo GAPS, negli USA e in Antartide: Due mesi uomo. 3 keuro settimana + 6keuro per 4 biglietti aereo

Consumo

- **6 kEuro** (schede e materiale elettronico per test di calibrazione e test del prototipo in 65 nm)
- **20 kEuro** per sottomissione prototipo in tecnologia CMOS 65 nm (6 mm²)

HERD Pavia Attività 2024

- Sviluppo software simulazione per PSD/SCD
- Test beam CNAO/CERN di prototipi PSD/SCD
- Test Beta chip al CNAO
- Test irraggiamento del Beta chip al CNAO
- Test irraggiamento con neutroni del Beta Chip al LENA

HERD Pavia Anagrafica 2024

Paolo W. Cattaneo	Primo Ric. INFN	40%
Andrea Rappoldi	Primo Tec. INFN	40%
Marco Pullia	Ric. Uni.	20%
Gianluca Raselli	Primo Ric. INF	10%
Carlo De Vecchi	Tec. INFN	30%
Ilaria Cristiani	PO	10%
FTE totali		1.5
Lab. Elett.		2 m.u.
Off. Mecc.		2 m.u.

HERD Pavia: Preventivo di spesa 2024

Missioni		16.0 ke
Incontri coll.+ riunioni management (Cina)	4.0 ke	
Beam test CERN		8.0 ke
Europa: meeting + contatti		2.0 ke
Italia: meeting + contatti		2.0 ke
Consumo		20.0 ke
Materiale per odoscopio beam monitor Scint+SiPM		10.0 ke
Lavorazioni meccaniche per meccanica BT al CNAO/LENA		2.0 ke
Materiale stampante 3D per supporto		2.0 ke
Sistema di test del Beta chip (PSD)		3.0 ke
Sistema di test del RO chip del SCD		3.0 ke
Inventariabile		7.0 ke
DT5781-Quad MCA CAEN	7.0 ke	
Trasporto per TB CERN		1.5 ke
Irraggiamenti LENA		3.0 ke
Totale		47.5 ke

**Costruzioni Apparecchiature Elettroniche Nucleari C.A.E.N. S.p.A.**Via Vetràia, 11 - 55049 Viareggio (LU) - Italy
tel. +39 0584.388.398 - fax +39 0584.388.959
info@caen.it - www.caen.it**Offerta N. 23OFC.00634**

Pagina 1

Viareggio, 21/06/2023

Spettabile INFN - PAVIA VIA A. BASSI 6 27100 PAVIA (PV) Italy
Luogo di Destinazione INFN - PAVIA VIA A. BASSI 6 27100 PAVIA (PV) Italy

Come da Voi richiesto, Vi sottoponiamo la nostra migliore offerta per la fornitura di:

Codice Prodotto *	Descrizione	Cons. **	Cons. ***	Q.tà	Prezzo unitario	Sconto %	Totale	Cod. IVA
WDT8031XMAAA	DT8031M - 8CH Desktop Programmable HV Power Supply 4ch +100V 10mA, 4ch -100V 10mA)-BNC conn. C. Gnd ** Sconto come da contratto **	60G	90G	1	5.699,00	3	5.528,03	IVA22SP
LOTTO1	ACCORDO QUADRO - LOTTO 1 - CIG 869303683D							

INFORMATIVA BREVE:

CAEN S.p.A. - con sede in via Vetràia, 11 - 55049 Viareggio (LU), Tel +39 0584 388 398 - nella qualità di Titolare del trattamento dei Suoi dati personali, ai sensi e per gli effetti della normativa vigente in materia di privacy, La informa che i dati personali da Lei forniti saranno trattati nel rispetto delle finalità, modalità e dei tempi previsti dagli obblighi legislativi o contrattuali. Per maggiori informazioni La invitiamo a prendere visione dell'Informativa estesa allegata e/o consultabile sul sito www.caen.it.

Descrizione IVA IVA22SP IVA 22% Split Payment	Imponibile 5.528,03	Importo IVA 1.216,17	Totale Imponibile 5.528,03	Totale IVA 1.216,17
			Totale Fattura 6.744,20 EUR	
Condizioni Pagamento bonifico 30gg d.f.f.m.	Banca d'Appoggio CASSA RISPARMIO VOLTERRA C/C - 098 ABI/CAB: 06370 24800 C/C:000010000042 IBAN: IT05F063702480000010000042 SWIFT: CRVOIT3V			
Prezzi Porto Franco	Validità dell'offerta 60G	Garanzia 1A		
Note ****				

(*) In caso di ordine si prega di riportare il codice prodotto.
 (**) Tempo di consegna in caso di ricezione ordine entro 5 giorni (i tempi di consegna si intendono dal ricevimento ordine)
 (***) Tempo di consegna in caso di ricezione ordine oltre 5 giorni (i tempi di consegna si intendono dal ricevimento ordine)
 (****) L'acquirente intende accettare le condizioni di vendita visibili sul sito web.

In attesa di Vostre gradite notizie, porgiamo distinti saluti.

Matteo Saviozzi

.0

XRO (X-RAY OBSERVATORIES)



- ❑ Attiva in CSN2 dal 2021
- ❑ Riunisce le attività sulle missioni **IXPE** ed **eXTP**, con potenziale estensione a **Strobe-X** (NASA)
- ❑ Responsabili nazionali: L. Baldini (PI) e V. Bonvicini (TS)
- ❑ Strutture partecipanti: TS/UD, PI, TO, MI, PV, BO, TIFPA, RM2
- ❑ **Attività di Pavia focalizzata su eXTP e potenzialmente su Strobe-X:**
ASICs per LAD (Large Area Detector) e WFM (Wide field Monitor)

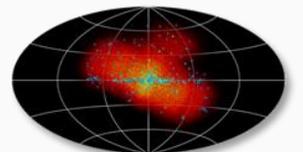
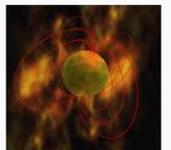
eXTP (THE ENHANCED X-RAY TIMING AND POLARIMETRY)



- ❑ A flagship X-ray observatory mission, being developed by the Chinese Academy of Sciences, with a large contribution by a European Consortium. ESA is considering a MoO participation.
- ❑ Currently in its Phase B2 study (I-SRR successfully completed). The launch date is planned in 2029, for a minimum mission lifetime of 5 years (goal 8 years).
- ❑ eXTP is proposed as an observatory open to the worldwide scientific community, with an observing plan based on Core Program observations as well as on a Guest Investigator Program

SCIENCE DRIVERS

Study of matter under extreme conditions of gravity, density and magnetism. For the first time: simultaneous, high-throughput spectral, timing and polarimetry observations.



eXTP (THE ENHANCED X-RAY TIMING AND POLARIMETRY)



eXTP PI Institute: IHEP/CAS, Beijing

CAS



CNSA



IHEP Beijing



Institute of High Energy Physics
Chinese Academy of Sciences

Tsinghua University



Tongji University



CAST Beijing



IAMC Shanghai



Harbin Institute of Technology



Italy



Spain



Germany



France



Switzerland



Czech Republic



Poland



Denmark



The Netherlands



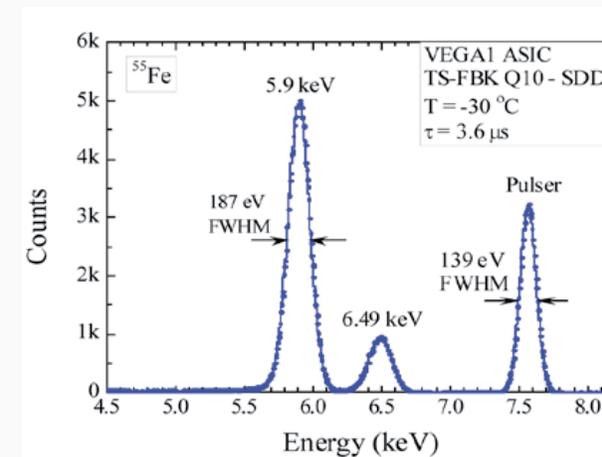
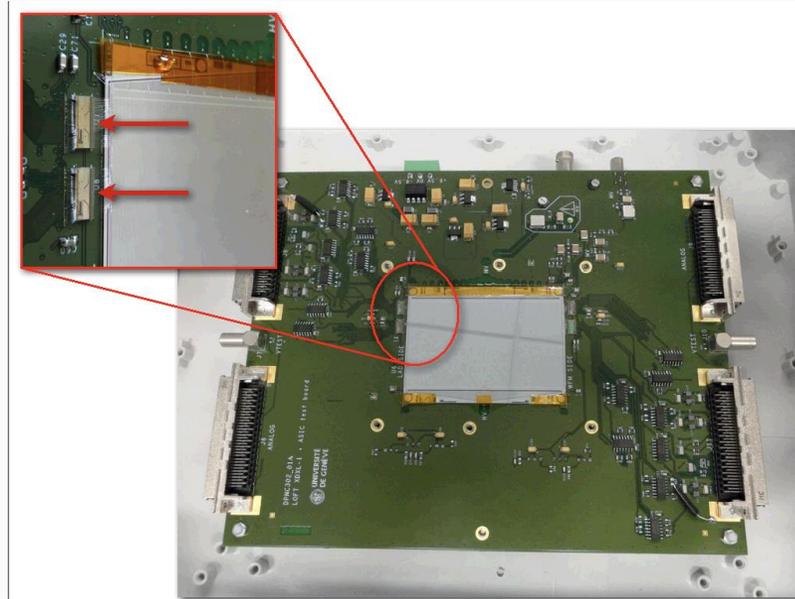
Austria



Turkey



Contributo 2023 di Pavia ad eXTP



❑ Ottimizzazione dell'ASIC VEGA per la lettura di SDD

- Ottimizzazione dell'elettronica di front-end
- Introduzione di un convertitore A/D a 12 bit per ogni canale

❑ Supporto alla caratterizzazione sperimentale delle SDD connesse all'ASIC VEGA

- Test in laboratorio
- Caratterizzazione resistenza alle radiazioni

Collaboratori e Richieste 2024



• Piero Malcovati	0.3	RL
• Marco Grassi	0.3	
• Elisabetta Moisello	0.3	
• Alessandro Gemelli	1.0	
• Totale	1.9	FTE

❑ Richieste finanziarie alla CSN2

➤ Missioni	7000 €
➤ Viaggi per campagne di misura	5000 €
➤ Meeting di progetto	2000 €
➤ Consumo	8000 €
➤ Fabbricazione ASIC 7 mm ² :	6500 €
➤ Componenti elettronici:	1500 €

❑ Il budget per la fabbricazione ASIC era stato assegnato nel 2023 e non utilizzato a causa del ritardo della missione cinese: **si chiede di riassegnare questo budget quest'anno per realizzare l'ASIC**

Richieste finanziarie 2024
Esperimento RES-NOVA

Partecipazione RES-NOVA per il 2024

Dipendenti e Associati

Massimo Rossella	Dir. Tecnologo INFN Responsabile locale	20%
Andrea Salvini	EP Univ. (LENA)	50%
Daniele Alloni	EP Univ. (LENA)	50%
Maria Pia Riccardi	Prof. Associato (Dip.to Scienze della terra)	70%
Maya Musa	Tecnologo Univ. (Dip.to Scienze della terra)	70%

TOT: 5 persone, 2.6 FTE

RES-NOVA @ PAVIA

● Attività LENA:

- **Selezione materiali radiopuri:** misure ad alta sensibilità su Th, U, K per fabbricazione cristalli (Piombo romano) tramite attivazione neutronica in collaborazione con Milano bicocca e Lab. Naz. Del Gran Sasso;

● Attività Dip.to di Scienze della terra dell'Università di Pavia:

- **Preparazione Cristalli di Tungstato di Piombo:** taglio cristalli, lappatura con polveri radiopure;

● Attività INFN (Laboratio Elettronica):

- **Realizzazione di filtri di elettronica di front end.**

- **6 k€ Missioni:**

- **1.5 k€** Meeting di collaborazione, working groups;
- **4.5 k€** Attività ai LNGS;

- **7.5 k€ Apparati.**

- **7.5 k€ Dual channel MCA** CAEN modello DT5781A

- **Officina Meccanica**

- **1 Mese Uomo** per preparazione cristalli attività locali a PV.

- **Servizio di Elettronica**

- **1 Mese Uomo** per l'implementazione del nuovo cablaggio dei PMT del sistema di rivelazione della luce di scintillazione e sviluppo elettronica di trigger.