



GAPS

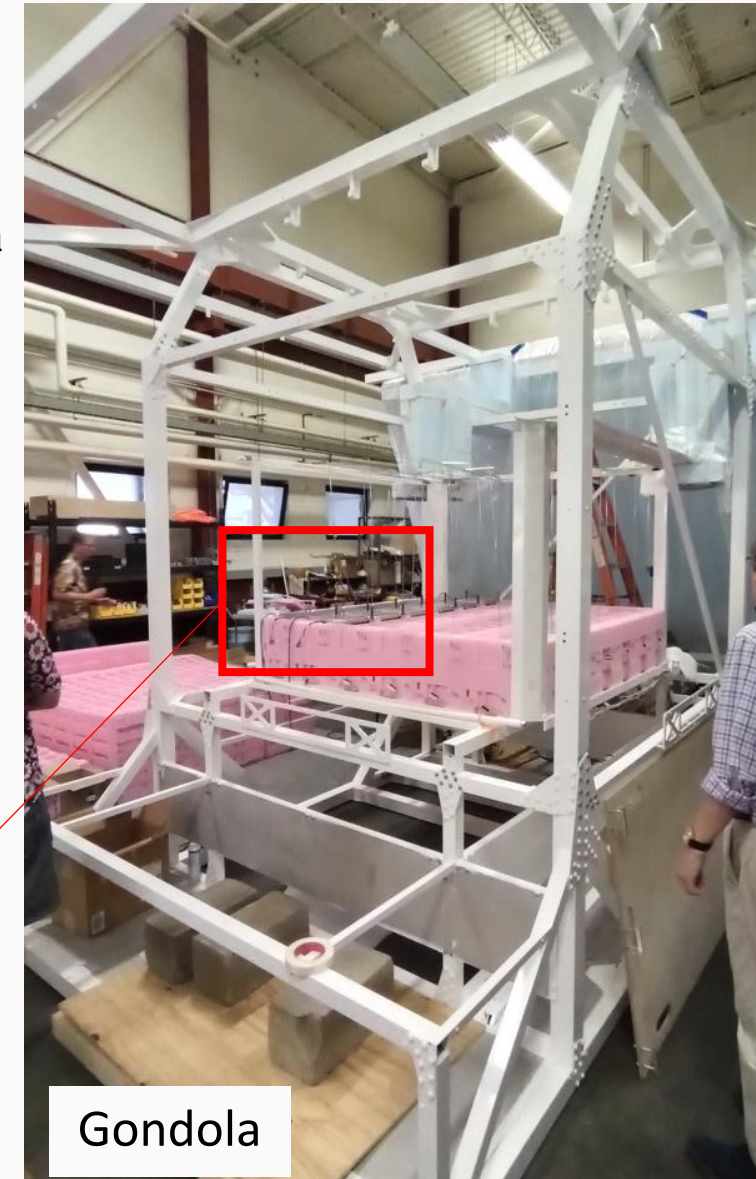
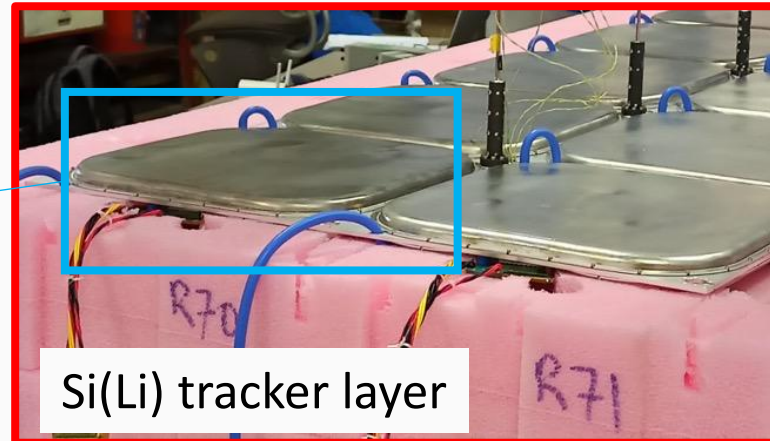
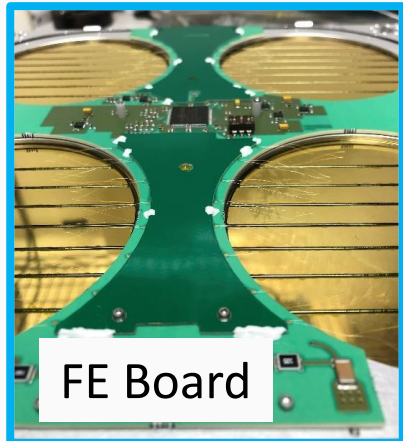
Attività a Pavia/Bergamo nel 2025 e preventivi

Consiglio di Sezione INFN Pavia

10 luglio 2025

Attività per il 2025

- Lo strumento è stato spedito in Antartide a fine estate 2024
 - Il montaggio in Antartide è stato da Novembre a Dicembre ed, al momento, si trova ancora in Antartide pronto per la prossima campagna
 - A metà Giugno è stata fornita attività di supporto per test in termo-vuoto del sistema di batterie dello strumento alla Columbia Scientific Balloon Facility a Palestine
 - È stato sviluppato un ASIC di lettura in 65 nm per migliorare le prestazioni dello strumento nei voli successivi
-
- È prevista un'attività di caratterizzazione del nuovo ASIC in 65 nm a fine estate (o comunque non appena il dispositivo sarà disponibile)
 - Sono previste 1-2 persone del gruppo per la campagna
 - Il volo ha una durata prevista da Dicembre 2025 a Gennaio 2026
 - Alla fine del volo c'è l'intenzione di recuperare l'apparato



Partecipazione alla fase pre-volo di allestimento dello strumento

- **Location:** McMurdo NSF Station
- **Periodo:** novembre – dicembre 2025

Partecipazione al test e alla validazione dello strumento dopo il recovery

- **Location:** Nevis Laboratories
- **Periodo:** da aprile 2025

Partecipazione ai meeting di collaborazione annuali di avanzamento del progetto post-volo

- **Location:** Columbia University
- **Periodo:** maggio – giugno 2026

- Esecuzione di test e misure per studi di calibrazione
- Caratterizzazione del prototipo in 65 nm per il secondo volo dell'esperimento

▪ Valerio Re (Prof. Ordinario)	20%
▪ Massimo Manghisoni (Prof. Ordinario)	50%
▪ Elisa Riceputi (RTD B)	40%
▪ Luca Ghislotti (PhD)	100%
▪ Paolo Lazzaroni (Assegno di Ricerca Tecnologico)	100%

Totale FTE: 3.1

Missioni

- **1 kEuro** (meeting in Italia tra i membri della collaborazione)
- **4 kEuro** (1 viaggio per collaboration meeting USA)
- **18 kEuro** Attività di test e validazione di apparato di volo GAPS dopo il recovery, negli USA

Consumo

- **5 kEuro** (schede e materiale elettronico per test di calibrazione e test del prototipo di ASIC in 65 nm)

Richieste 2026
CUORE-CUPID
@ INFN Pavia

Simone Copello

10 luglio 2025

Anagrafica e percentuali

<i>COPELLO Simone</i>	<i>Ricercatore</i>	<i>50 (RL)</i>
<i>MANENTI Nicola</i>	<i>Dottorando</i>	<i>100</i>
<i>BOFFELLI Fabrizio</i>	<i>Prof. a Contratto</i>	<i>50</i>
<i>RASELLI Gianluca</i>	<i>Primo Ricercatore</i>	<i>40</i>
<i>BIELLA Gerardo</i>	<i>Prof Ordinario</i>	<i>80</i>
<i>ROSSELLA Massimo</i>	<i>Dir. Tecnologo</i>	<i>30</i>
<i>RAPPOLDI Andrea</i>	<i>Primo Tecnologo</i>	<i>20</i>
<i>DANESE Giovanni</i>	<i>Prof. Ordinario</i>	<i>30</i>
<i>LEPORATI Francesco</i>	<i>Prof. Associato</i>	<i>30</i>
<i>MARENZI Elisa</i>	<i>Ricercatore Univ.</i>	<i>30</i>
<i>TORTI Emanuele</i>	<i>Ricercatore Univ.</i>	<i>30</i>

TOTALE: 4.9 FTE

Richieste

Attività previste

Nel 2026 si prevede la partecipazione a misure di R&D presso LNGS, e lo sviluppo presso la sezione dell'elettronica di controllo delle sorgenti di luce per il sistema di iniezione ottica di CUPID.

Consumo

Componenti ottici, diodi laser, optomeccanica per prototipo	4 keuro
---	----------------

Inventariabile

4 x flange con 16 passanti ottici cad.

(necessari per CUPID, per anticipare parte della spesa)	33 keuro
---	-----------------

Missioni

Meeting di collaborazione + 3 mesi*uomo a LNGS	18 keuro
--	-----------------

Richieste ai servizi

Officina meccanica

Componenti per prototipi da testare presso LNGS, meccanica per test in sezione

2 mesi * uomo

Elettronica

Sviluppo scheda per il controllo delle sorgenti di luce

2 mesi * uomo

Richieste finanziarie 2026

Esperimento LITEBIRD

Dipendenti e Associati

Paolo Walter Cattaneo	Primo Ricercatore INFN Responsabile locale	40%
Andrea Rappoldi	Primo Tecnologo INFN	40%
Carlo de Vecchi	Primo Tecnologo INFN	30%
Marco Giuseppe Pullia	CNAO	20%
Maria Pia Riccardi	Prof. Associato	40%
Antonio Agnesi	Prof. Ordinario	30%
Federico Pirzio	Prof. Associato	30%

TOT: 7 persone, 2.3 FTE

LITEBIRD @ PAVIA

- Collaborazioni con le sezioni di Pisa e Milano Bicocca per la realizzazione di prototipi delle schede SQUID controller.
- Ingegnerizzazione delle schede di prova per il dual stage SQUID.
- Test su fascio (CERN/CNAO) dell'interazione delle particelle sui TES
- Realizzazione di N. 3 Crate dedicati all'elettronica di «Ground Support Equipement» per test dei piani focali dell'apparato

● 16 k€ Missioni:

- 8.5 k€ Meeting di collaborazione italia ed estero, technical working groups;
- 4.5 k€ Turni: Test beam presso facility in europa (2 persone, 2 settimane);
- 3 k€ TURNI: Misure in comune presso le sedi di Pisa / Milano_Bicocca / Pavia.

● 12k€ consumo

- 4K€ Acquisto componenti elettronici, realizzazione schede, montaggio componenti
- 2K€ Meccanica per test beam
- 6k€ Materiale per la realizzazione di N. 3 crate dedicati per l'elettronica di «Ground Support Equipement»

● 1k€ trasporti

- **Officina Meccanica**

- **3 Mese Uomo** realizzazione crate e supporto per test beam.

- **Servizio di Elettronica**

- **2 Mese Uomo** prototipi delle schede SQUID controller.

X-Ray Observatories

XRO è una sigla contenitore che include nella CSN2 le missioni spaziali su raggi X: IXPE (NASA) ed eXTP (CAS)

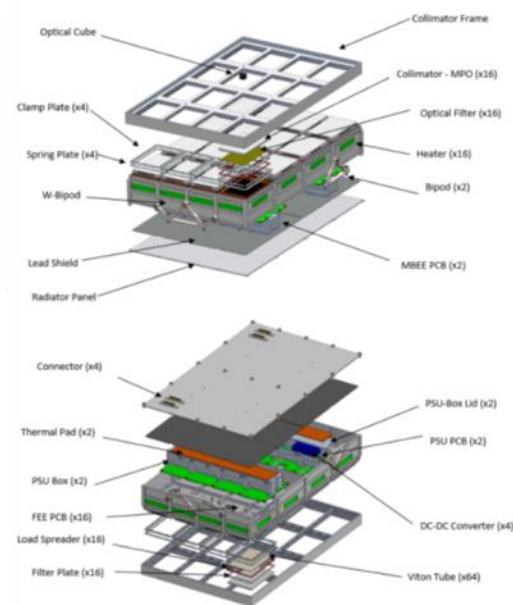
In particolare Trieste contribuisce ad eXTP, per il quale l'Europa doveva fornire LAD, WFM e le GPD per il PFA

→ Sviluppo dei Silicon Drift Detector (SDD) di LAD e WFM e contributo al Project Office

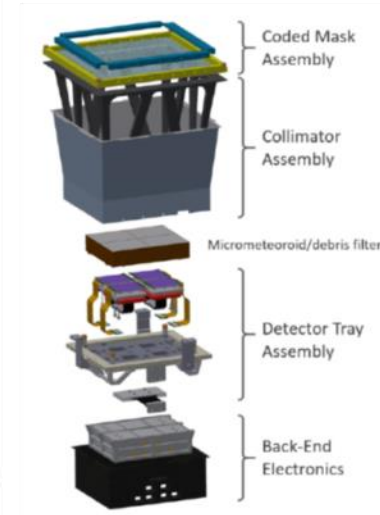


eXTP

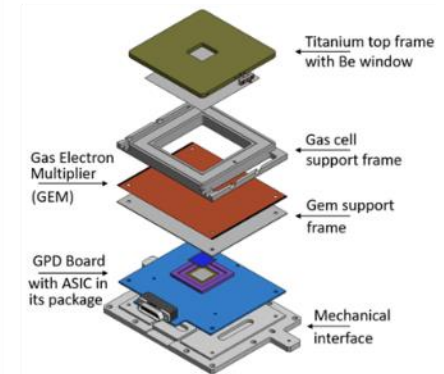
Goal: study matter under extreme conditions of density, gravity and magnetism



LAD module



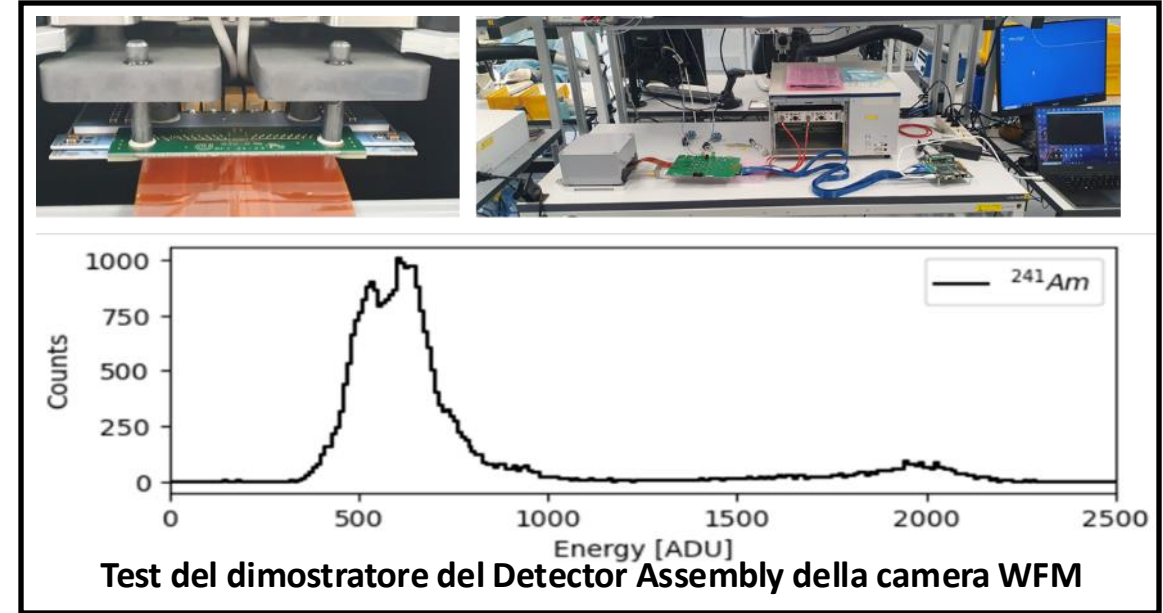
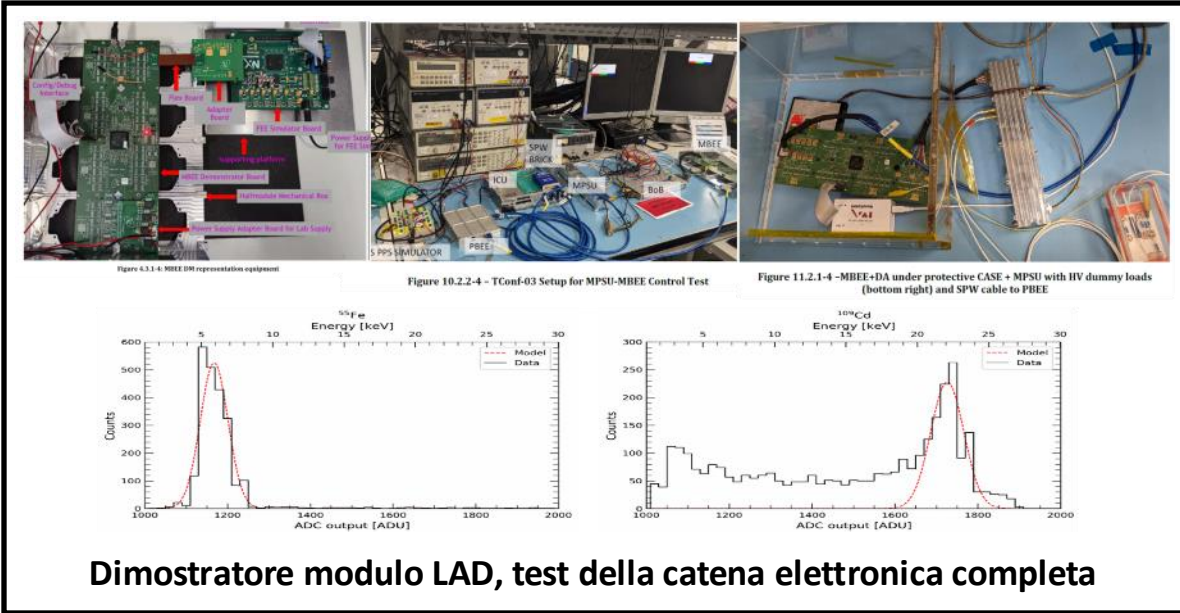
WFM camera



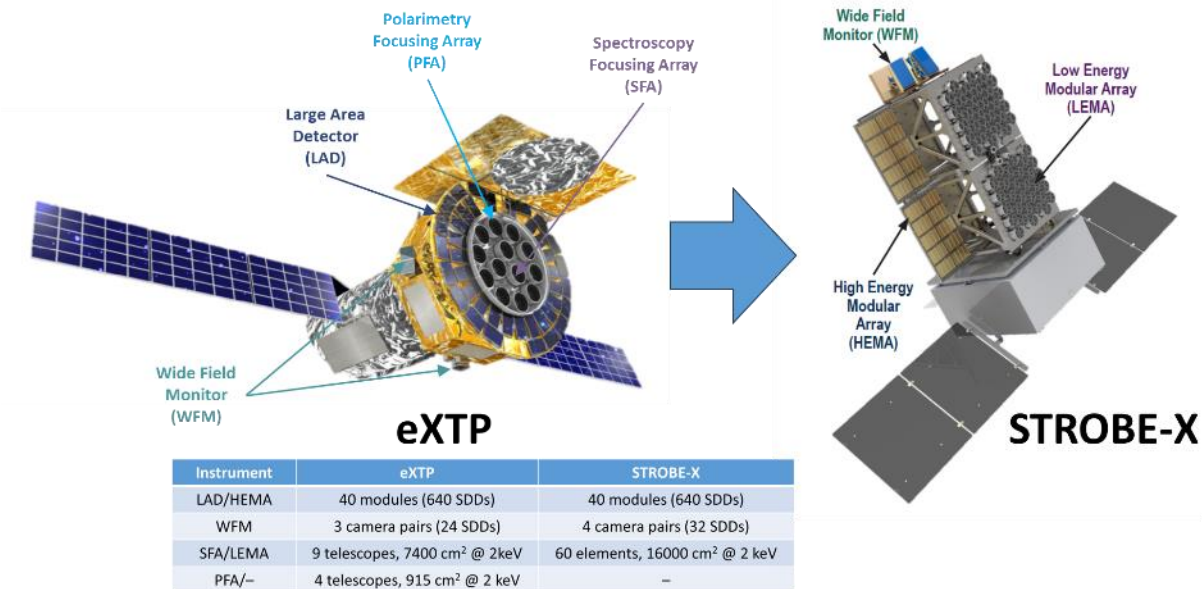
GPD

- ❑ eXTP è stato cancellato in Europa per il divieto di esportazione di hardware verso la Cina
- ❑ In CSN2 è stata approvata l'estensione per il 2025 a supporto di una proposta missione analoga ad eXTP (senza polarimetria) con la NASA (STROBE-X) e per studi su miglioramento della resa di produzione delle SDD

XRO – Stato di eXTP e STROBE-X



- ❑ Realizzati i dimostratori di LAD e WFM (elettronica e meccanica)
- ❑ Test a temperatura ambiente: funzionali e con raggi X
 - Prestazioni non in specifica per via degli ASIC francesi e della temperatura ($-35\text{ °C} < T_{\text{operativa}} < -20\text{ °C}$)
- ❑ STROBE-X unica proposta valutata nella massima categoria (1 su 4) ma la NASA ha selezionato una categoria 3



Instrument	eXTP	STROBE-X
LAD/HEMA	40 modules (640 SDDs)	40 modules (640 SDDs)
WFM	3 camera pairs (24 SDDs)	4 camera pairs (32 SDDs)
SFA/LEMA	9 telescopes, 7400 cm ² @ 2keV	60 elements, 16000 cm ² @ 2 keV
PFA/-	4 telescopes, 915 cm ² @ 2 keV	-

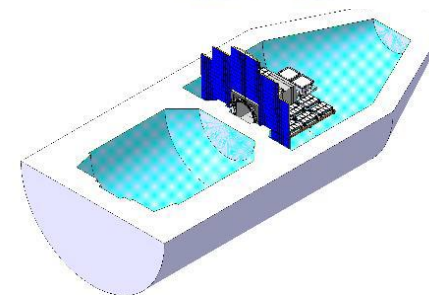
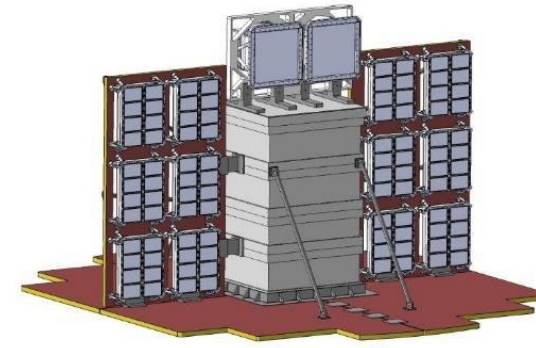
XRO – Nuovi sviluppi per SDD e ASIC

Grande interesse nella comunità scientifica internazionale per missioni **Spectral-Timing** e per **All-sky Monitors** nei raggi X (multi-messenger astrophysics)

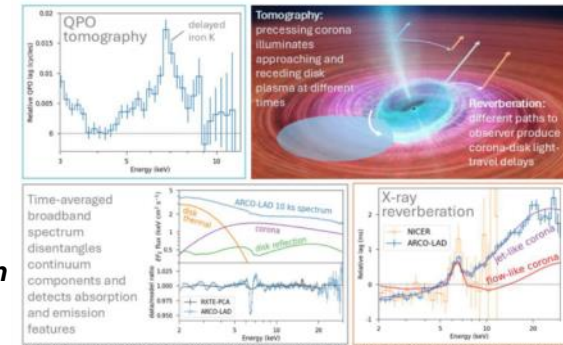
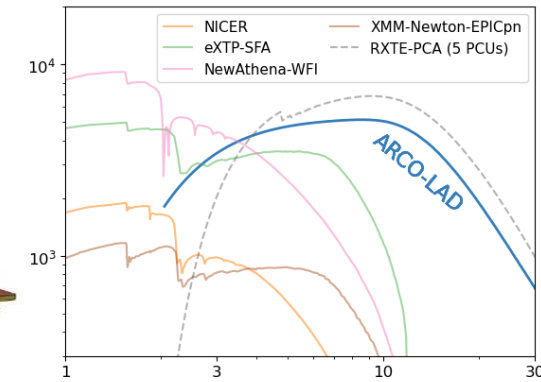
- Proposta **Astrophysics of Relativistic Compact Objects** (ARCO) sottomessa in risposta alla call di missioni F3 di ESA dal consorzio europeo di eXTP/LOFT ([proposta di fase 2 ad aprile 2026, selezione a novembre 2026](#))
- Progetto PNRR **Lunar Electromagnetic Monitor in X-rays** (LEM-X) supportato da ASI con una call (ancora aperta) per un contratto industriale
- Dato che l'ASIC francese che legge le SDD non è stato aggiornato adeguatamente → opportunità per rafforzare i nostri sviluppi (già attivi su LEM-X)

Proposta alla CSN2 un R&D in XRO per avanzare la maturità tecnologica ed essere pronti a rispondere a call future:

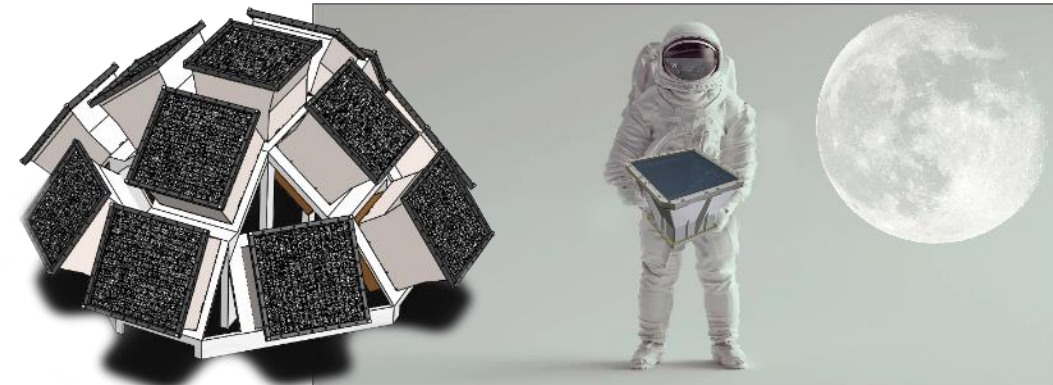
- DRift detectors and integrated electronics for Astrophysics in X-rays, DRAX**, per SDD e relativi ASIC
- Analog Spectral Imager for X-rays, **ASIX**, per gli ASIC di IXPE



ARCO satellite and its accommodation inside the VEGA-C fairing



ARCO spectral-timing science for a typical BH XRB in outburst



3D view of the LEM-X all-sky Observatory to be installed on the Moon by astronauts

Collaboratori e Richieste 2026

La sezione di Pavia per il 2026 lavorerà sullo sviluppo e l'ottimizzazione degli ASIC per le missioni considerate

Personale

• Piero Malcovati	0.4	RL
• Marco Grassi	0.5	
• Elisabetta Moisello	0.5	
• Jacopo Giani	0.5	
• Totale	1.9	FTE

☐ Richieste finanziarie alla CSN2

- Missioni 4000 €
 - Viaggi per campagne di misura 2000 €
 - Meeting di progetto 2000 €
- Consumo 2000 €
 - Componenti elettronici e PCB 2000 €

☐ Non sono previste richieste di servizi di sezione

Richieste finanziarie 2026

Esperimento RES-NOVA

Dipendenti e Associati

Massimo Rossella	Dir. Tecnologo INFN Responsabile locale	30%
Andrea Salvini	EP Univ. (LENA)	50%
Daniele Alloni	EP Univ. (LENA)	80%
Maria Pia Riccardi	Prof. Associato	50%
Paolo Spaiardi	RTD A	80%
Fabio Zelaschi	EP Univ. (LENA)	20%
Maya Musa	Tecnologo Univ.	50%

TOT: 7 persone, 3.6 FTE

- **Attività' LENA:**

- **Selezione materiali radiopuri:** misure ad alta sensibilità su Th, U, K per fabbricazione cristalli (Piombo romano) tramite attivazione neutronica in collaborazione con Bicocca e LNGS;

- **Attività' Dip.to di Scienze della terra e del Dip.to di Chimica Fisica dell'Università di Pavia:**

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

- **Attività' INFN + serv. meccanica & elettronica:**

- **Realizzazione di filtri di front end.**
- **Realizzazione di una test facility:** finalizzata al test preventivo dei cristalli a temperatura ambiente utilizzati come scintillatori; Installazione e utilizzo presso LNGS;
- **Realizzazione schede di lettura cristalli:** schede elettroniche array di SiPM per la lettura dei cristalli/scintillatori.

Nuovo laboratorio c/o Scienze della Terra: Re:New

- Presso il Dip di Chimica Fisica di uniPV, sotto la responsabilità della Prof.ssa Serena Chiara Tarantino, è stato recentemente installato un nuovo laboratorio diagnostico, dotato di strumentazione avanzata.
- Questo nuovo progetto, Re:NEW, rappresenta una joint-in-venture pubblica/privata, in quanto la strumentazione è di proprietà di Agrosistemi SPA.
- Lo scopo primo è la creazione di un riferimento solido, di alto profilo strumentale e di expertise per la diagnostica, l'identificazione e la caratterizzazione dei materiali, sia naturali che di sintesi (cristalli, film, organici, inorganici, diagnostica del colore).
- Il Laboratorio è dotato di:

v Micro-Raman

v Micro-FTIR

v Spettrofotometro UV-Vis-NIR

v XRF (da banco)

v Microscopia ottica

v Strumentazione per imaging con sorgenti visibili e UV ad alta risoluzione

v Strumentazione per diagnostica del colore

● 14.5 k€ Missioni:

- **1.0 k€** missioni Italia incontri tecnici presso ditte
- **2.0 k€** missioni Italia per meeting di collaborazione, working groups;
- **3.0 k€** missioni estero presso il laboratorio ChipIR (Rutherford Appleton Laboratory, UK), per l'esecuzione di una campagna di irraggiamento neutronico su prototipi dei nuovi rivelatori RES-NOVA;
- **8.5 k€** Attività ai LNGS:
 - ☐ Montaggio e validazione della facility test per cristalli utilizzati come scintillatori;
 - ☐ Caratterizzazione e prima validazione cristalli nella test facility;
 - ☐ Trasporto cristalli .

- **Officina Meccanica: 2 mesi uomo.**

- **1 Mese Uomo** per preparazione cristalli;
- **1 Mese Uomo** per realizzazione test facility per il test preventivo dei cristalli a temperatura ambiente utilizzati come scintillatori;

- **Laboratorio di Elettronica: 2 mesi uomo.**

- **1 Mese Uomo** per progetto e realizzazione dei filtri elettronici di front-end;
- **1 Mese Uomo** per realizzazione di schede elettroniche di supporto array di SiPM per la lettura dei cristalli-scintillatori.