

### X-RAY ASTRONOMY CALIBRATION AND TESTING FACILITY



- Calibration Activities for Space Missions
- Design and Development of new instrumentation
- Third mission

### LEADERSHIP

- XACT facility is active since 1993
- First activity: responsibility for the calibration and testing of Chandra HRC UV/Ion shields
- Earned very early international visibility after discovering and tracing an UV leak in the Chandra HRC filters

XACT people have been and are the reference group for design, testing and calibration of filters and thermal shields of the greatest X-ray astronomy missions. Their competence and leadership in development an calibration of space astronomy instrumentation is widely recognized and appreciated by the scientific international community.

### FILTER DESIGN DEVELOPMENT AND TESTING

#### CHARACTERIZATIONS

X-ray transmission spectroscopy

X-ray transmission spatial uniformity

IR/Vis/UV spectroscopy

Pin-hole/defect analysis

RF shielding effectiveness

Differential pressure displacement

Thermo-vacuum tests

#### MODELING

Filter transmission (from far IR to X-rays)

Photon shot noise (by raytracing)

Thermal FEM simulations

Mechanical FEM simulations

### PAST CALIBRATION ACTIVITIES FOR SPACE MISSIONS

- **Chandra HRC** (operational since Aug. 1999)
  - Calibration of the UV/Ion shields
- **Newton-XMM EPIC** (operational since Dec. 1999)
  - Calibration of the thin and medium filters
- **HINODE XRT** (operational since Sept. 2006)
  - Calibration of the focal plane filters
  - Reflectivity measurements of flat mirror samples
- **Chang'E-1 LOXIA** (operational from October 2007 to March 2009 )
  - Calibration of the detector Energy Resolution
  - Calibration of the detector QE vs. energy and angle of incidence
- **CORONAS-PHOTON SPHINX** (operational since January 2009 to Aprile 2010)
  - Calibration of detector Energy Resolution and pulse height linearity
  - Calibration of the detector QE vs. energy and angle of incidence
- **Simbol-X XRT:** Telescope Thermal Shields
- **LOFT LAD (ESA M3 candidate):** optical blocking filter (80 mm x 120 mm)
- **NHXM** Telescope Thermal Shields

SPHINX on board  
CORONAS PHOTONS



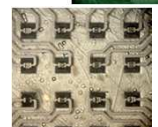
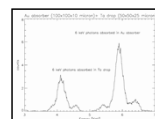
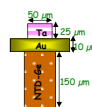
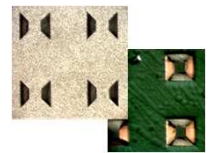
LOXIA on board  
CHANG'E-1



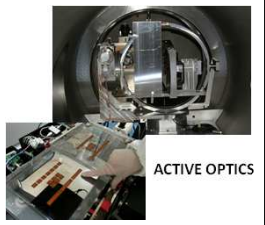
HINODE XRT Filters



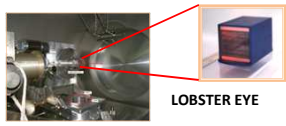
### R&D ACTIVITY: X-RAY MICROCALORIMETERS




**R&D ACTIVITY: X-RAY OPTICS**



**ACTIVE OPTICS**

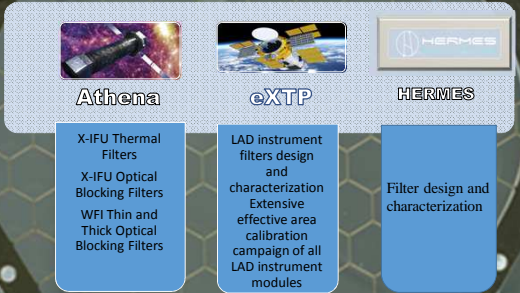


**LOBSTER EYE**



**PLASTIC FOIL**

**Activities for future space missions**



**Athena**

- X-IFU Thermal Filters
- X-IFU Optical Blocking Filters
- WFI Thin and Thick Optical Blocking Filters

**eXTP**

- LAD instrument filters design and characterization
- Extensive effective area calibration campaign of all LAD instrument modules

**HERMES**

- Filter design and characterization

**TRASVERSALITA' e INTERDISCIPLINARIETA'**

- Attività trasversale a tutti i campi dell'astrofisica delle altre energie
- Partecipazione all'hardware delle missioni spaziali → maggior accesso ai dati
- Interdisciplinarietà di competenze concretizzata in attività di terza missione
  - Fotovoltaico ad alta efficienza con recupero termico
  - Turbine idroelettriche per recupero di energia negli acquedotti
  - Covid-19: sistema su pallone frenato per monitoraggio assembramenti
- XACT è inclusa nel progetto AHEAD

**TEAM**

- Include personale INAF e personale UNIPA (collaborazione storica tra OAPA e UNIPA)
- E' altamente interdisciplinare e include fisici, un chimico, un ingegnere elettronico, due ingegneri meccanici, tecnici con competenze di elettronica, tecnologia del vuoto, meccanica di precisione, criogenia, software. Ciascuno di loro ha spesso abilità in diversi settori. Le competenze del team coprono:

Astrofisica  
Fisica  
Elettronica  
Micro e nanotecnologie  
Tecnologie del vuoto  
Criogenia  
Chimica  
Ingegneria dei materiali  
Progettazione e disegno meccanico  
Meccanica di precisione  
Software

**PERSONALE INAF COINVOLTO (esclusi amministrativi)**

Alfonso Collura – Astronomo Associato  
Ugo Lo Cicero – Tecnologo  
Fabio Danca – Tecnologo  
Roberto Candia – Collaboratore Tecnico  
Gaspere Di Cicca – Collaboratore Tecnico  
Salvatore Varisco – Collaboratore Tecnico

**PERSONALE UNIPA COINVOLTO**

Marco Barbera – Prof. Associato  
Luisa Sciortino – Ricercatore TD  
Elena Puccio – Assegnista  
Michela Todaro – Assegnista  
Nicola Montinaro – Borsista

**XACT budget for current activities**

	Past and current funding	Agreed funding	Estimated future funding
Athena	450 k€	130 k€	1.0 M€
eXTP	30 k€	180 k€	?
Building rental, utilities etc	100 k€/yr		100 k€/yr

Si noti che:

- La maggior parte dei fondi indicati per Athena sono erogati attraverso UNIPA e potrebbero essere in parte essere stati indicati anche nella scheda Athena.
- Nel caso di fondi erogati per borse e assegni nell'ambito di progetti di missioni spaziali l'attività in XACT si sovrappone fortemente con quella delle missioni (per le quali esistono schede specifiche)
- I fondi erogati da INAF per affitto locali e utenze sono stati stimati pro quota tenendo conto delle altre attività all'interno dei locali.

### CRITICITA'

- Progetto eXTP  
Finanziamento ASI sufficiente per progetto esecutivo upgrade facility ma:

Tempi di realizzazione upgrade molto stretti. Un ritardo ASI nei finanziamenti successivi potrebbe essere problematico

- Il tecnico più anziano del laboratorio, con competenze di elettronica, tecnologia del vuoto e meccanica di precisione andrà in pensione tra qualche anno. Sarebbe estremamente utile avere una figura in grado di sostituirlo