



INAF

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
ISTITUTO DI ASTROFISICA SPAZIALE E FISICA COSMICA DI PALERMO

Melania Del Santo

Istituto Nazionale di Astrofisica -
Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica - Palermo



Le attività dell'IASF Palermo riguardano principalmente lo studio della radiazione di alta energia di oggetti galattici ed extragalattici e la progettazione di strumenti, sia da terra che in volo, per l'osservazione dell'Universo violento.

Enti Pubblici di Ricerca (MIUR)

Enti di ricerca

Elenco

- Ⓡ [A.S.I. - Agenzia Spaziale Italiana](#)
- Ⓡ [C.N.R. - Consiglio Nazionale delle Ricerche](#)
- Ⓡ [I.N.R.I.M. - Istituto nazionale di ricerca metrologica](#)
- Ⓡ [I.N.D.A.M. - Istituto Nazionale di Alta Matematica](#)
- Ⓡ [I.N.A.F. - Istituto Nazionale di Astrofisica](#) ←
- Ⓡ [I.N.F.N. - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare](#)
- Ⓡ [I.N.G.V. - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia](#)
- Ⓡ [Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale - O.G.S.](#)
- Ⓡ [Istituto Italiano di Studi Germanici](#)
- Ⓡ [Consorzio per l'Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste](#)
- Ⓡ [Museo Storico della Fisica e Centro di Studi e Ricerche "ENRICO FERMI"](#)
- Ⓡ [Stazione Zoologica "ANTON DOHRN"](#)

Istituto Nazionale di Astrofisica



Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica cosmica Palermo



IASF-Palermo
Istituto di Astrofisica Spaziale e Fisica Cosmica di Palermo
Via Ugo La Malfa 153
90146 Palermo, Italy
PEC: inafiasfpa@pcert.postecert.it

Totale Personale a tempo indeterminato = 26

Qualifica	COUNT(*)
DIRIGENTE DI RICERCA	1
PRIMO RICERCATORE	2
RICERCATORE	11
TECNOLOGO	3
FUNZIONARIO AMM.VO	1
C.T.E.R.	4
COLLABORATORE AMM.VO	2
OPERATORE TECNICO	2

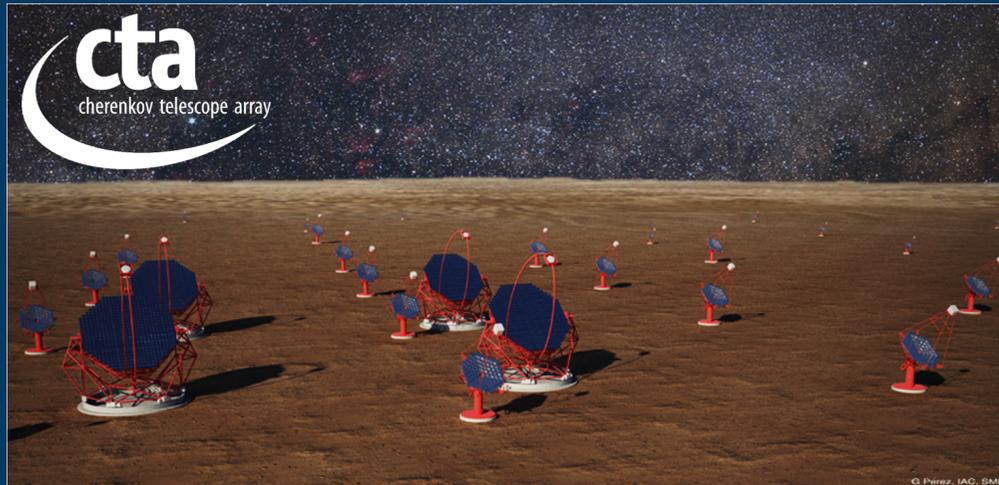
Totale Collaboratori = 9

Qualifica	COUNT(*)
ASSEGNISTA	2
BORSISTA	7

3 Dottorandi Astrofisici (UniPa)

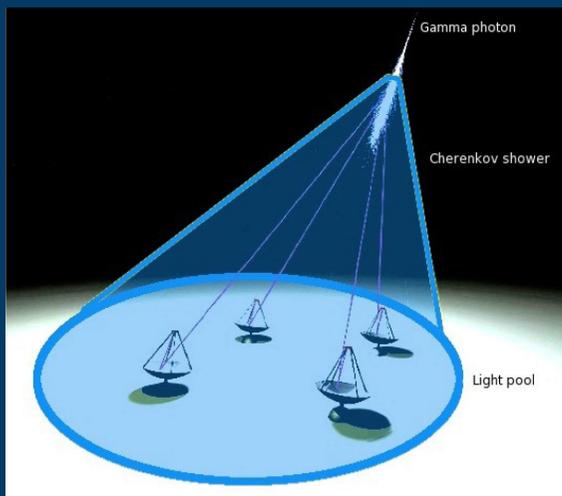
Esplorare l'universo violento alle altissime energie

Il più grande osservatorio da terra per l'astrofisica delle altissime energie
(20 GeV - 300 TeV). Più di 100 telescopi Cherenkov
installati in due siti, uno nell'emisfero Nord e l'altro in quello Sud.



Tema 1: Comprendere l'origine e il ruolo delle particelle cosmiche relativistiche

Quali sono i siti dell'Universo in cui la particelle vengono accelerate? Quali i meccanismi di accelerazione? Che ruolo hanno queste particelle accelerate nella formazione stellare e delle galassie?



Tema 2: Esplorare gli ambienti più estremi dell'Universo

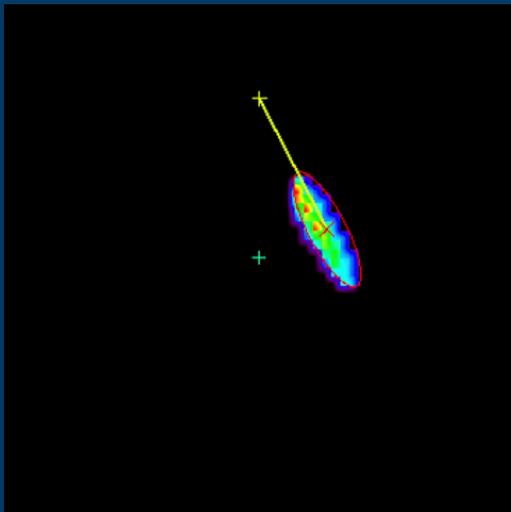
Quali sono i processi fisici nelle zone più vicine a stelle di neutroni e buchi neri? Quali sono le caratteristiche dei jet relativistici, dei venti e delle esplosioni cosmiche? Quanto sono intensi i campi di radiazione e i campi magnetici nello spazio cosmico e quanti questi evolvono nel tempo?

Tema 3: Esplorazione della fisica fondamentale di frontiera
(es.: dark matter, assioni, pevatroni)

Il Telescopio Cherenkov ASTRI

Il prototipo ASTRI è stato sviluppato da INAF tramite un progetto bandiera del MIUR ed è installato presso l'Osservatorio Astrofisico di Catania a Serra La Nave, sul Monte Etna. Attualmente è in fase di Performance Verification.

ASTRI è stato proposto dall'Italia al CTA come per il primo set degli Small Size Telescopes (array di 9 telescopi).

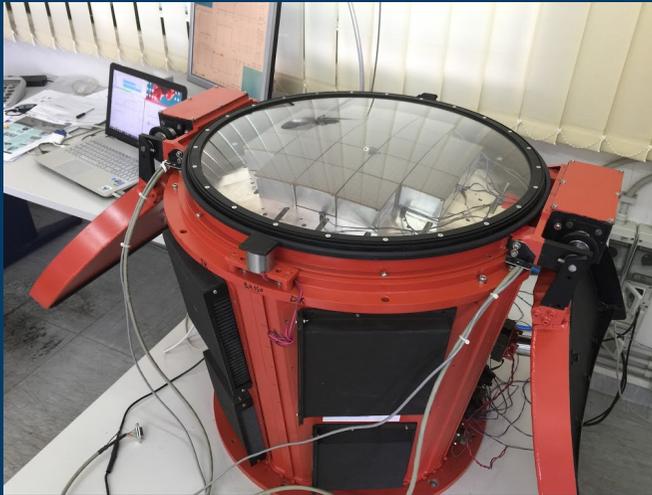


Notte tra il 25 e il 26 Maggio: prima luce di ASTRI



Attività di Laboratorio e Software

L'IASF è dotato di 2 laboratori:
uno per la caratterizzazione e calibrazione di rivelatori e uno di elettronica.



Progettazione della camera di ASTRI e dell'elettronica.
Test termo-meccanici.

I sensori della camera di ASTRI sono **Silicon Photomultipliers (SiPM)**, equipaggiati di un'elettronica di front-end molto veloce.



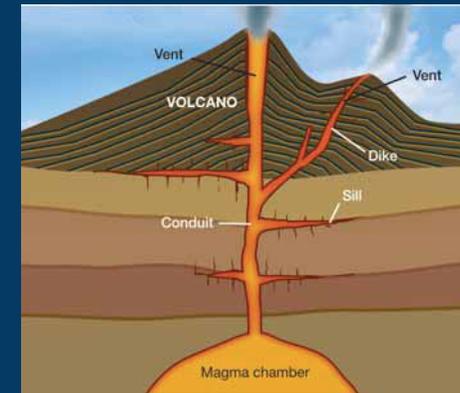
Sviluppo di programmi in grado di gestire a distanza la camera equipaggiata a bordo di un telescopio per impartire comandi e monitorare parametri vitali.

Radiografie muoniche dei vulcani con telescopi Cherenkov

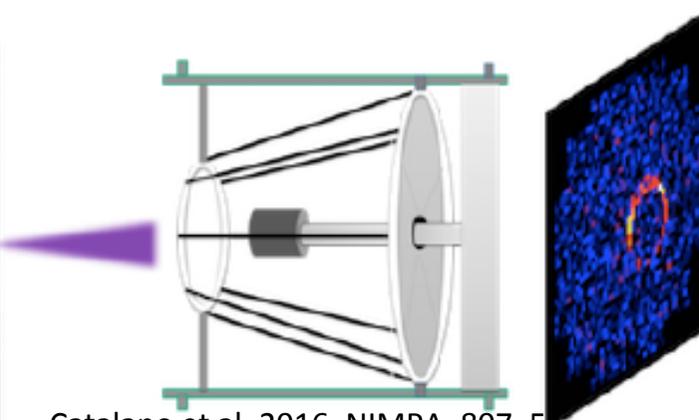
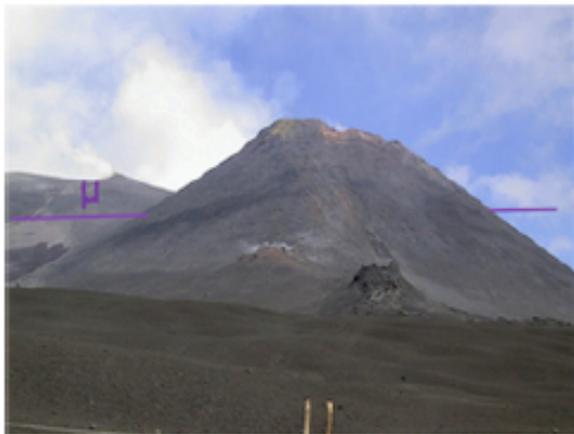
La comprensione quantitativa dell'interno delle strutture vulcaniche è fondamentale per il monitoraggio degli stadi dell'attività vulcanica utili a prevedere gli stili eruttivi ed eventualmente mitigare i pericoli dovuti alle esplosioni vulcaniche.

Radiografia Muonica

Misurare l'attenuazione differenziale del flusso di muoni cosmici in funzione della quantità di roccia attraversata lungo diverse direzioni permette di determinare la distribuzione delle densità nell'interno di un vulcano.



Tre tesi di Laurea
Due proposte di finanziamento
in attesa di responso:
* PRIN 2018 (MIUR)
* ITN 2018 (H2020)



Catalano et al. 2016, NIMPA, 807, 5
Del Santo et al. 2017, NIMPA, 876, 111

Riduzione drastica
del fondo grazie ai
telescopi Cherenkov

Astrofisica Spaziale in banda X e Gamma

2004--



Neil Gehrels Swift Observatory è un satellite NASA nato da una collaborazione USA, Italia e UK, con a bordo telescopi in banda X, Gamma e UV, progettato per l'osservazione di Gamma-Ray Bursts, le esplosioni più potenti dell'Universo.

I ricercatori IASF si occupano di:

1. sviluppo di software per l'analisi dei dati e calibrazioni
2. analisi in tempo reale dei dati dei Gamma Ray Burst e diffusione dei risultati alla comunità scientifica
3. analisi scientifica dei dati
4. catalogo delle sorgenti osservate dal telescopio gamma BAT

2002--



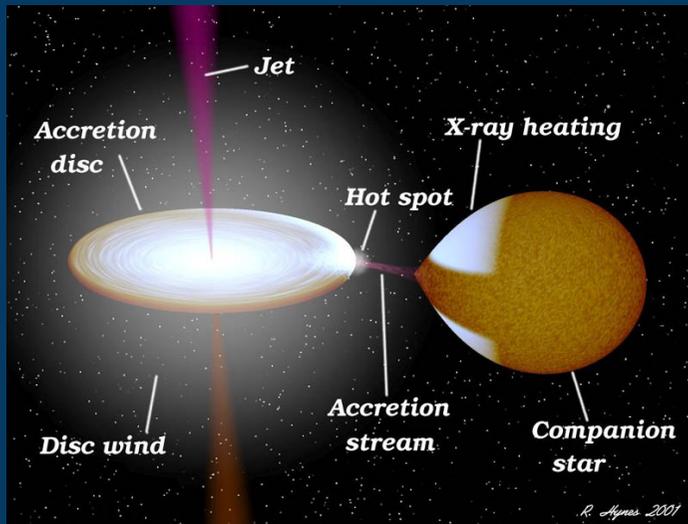
INTEGRAL è un satellite ESA dedicato all'osservazione del cielo X e Gamma.

L'IASF Palermo ha partecipato alla realizzazione e alla calibrazione di uno dei telescopi a bordo del satellite.

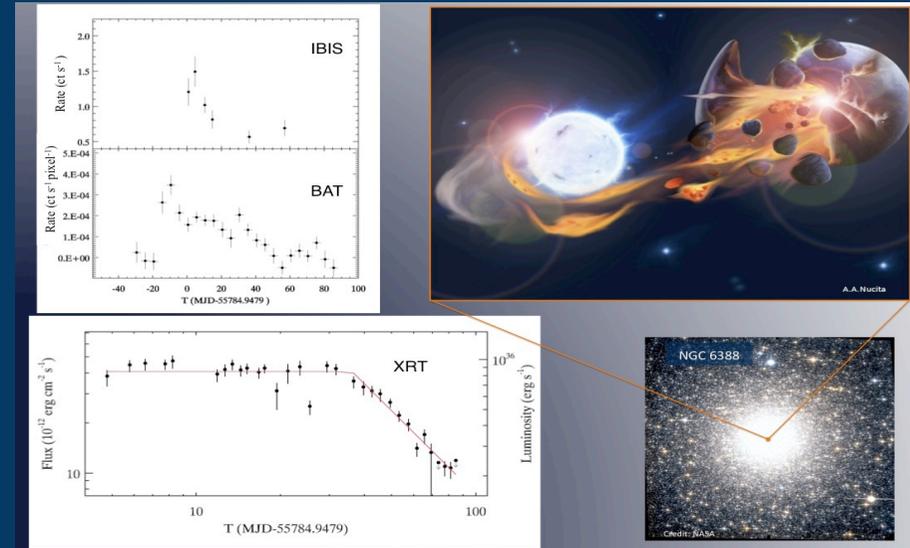
I ricercatori IASF si occupano di:

1. mantenimento in volo del telescopio gamma IBIS
2. analisi scientifica dei dati

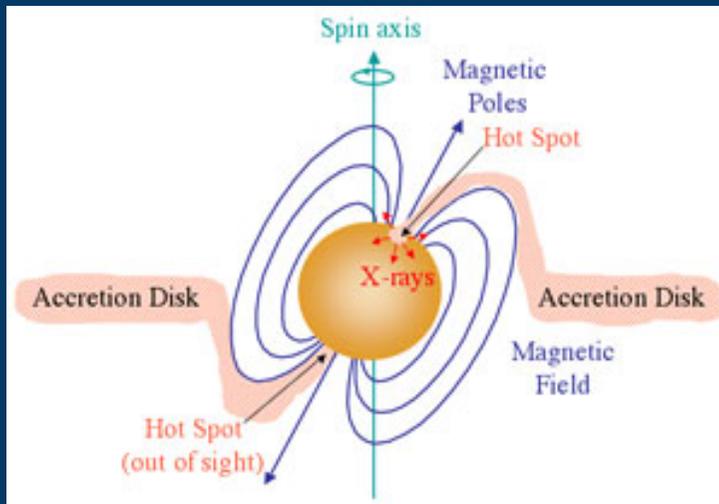
Binarie X ed altre sorprese



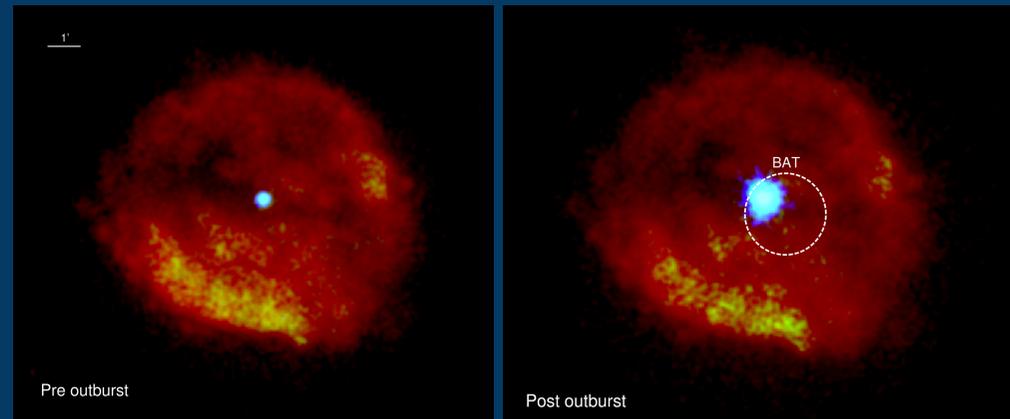
Low Mass X-ray Binary con stella di neutroni o buco nero.



Distruzione Mareale di un pianeta
Melania Del Santo et al. 2014, MNRAS, 444, 93



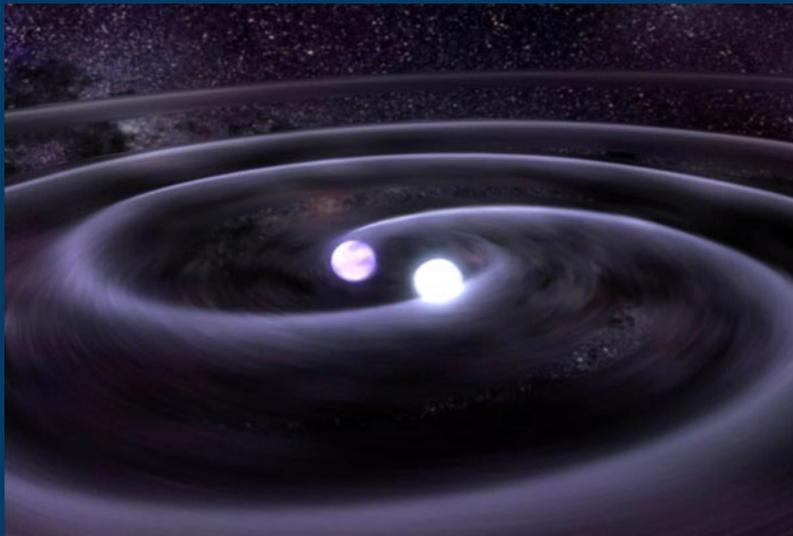
High Mass X-ray Binary con stella di neutroni altamente rotante (pulsar)



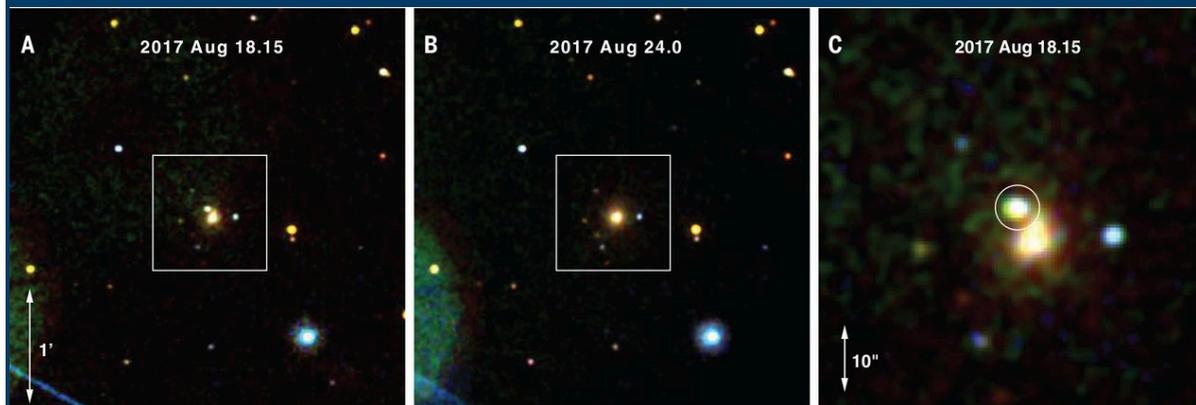
La Magnetar Bradipo
Antonino D'Ai et al. 2016, MNRAS, 463, 2394

I gamma-ray burst e le onde gravitazionali

Due dei nostri ricercatori fanno parte del team del Neil Gehrels Swift Observatory associato al Global Relay of Observatories Watching Transients Happen per la ricerca delle controparti elettromagnetiche delle onde gravitazionali



Short Gamma-ray burst (<2 s)
Coalescenza di due stelle di neutroni



Controparte UV di GW170817
P. Evans et al. 2017, Science, 358, 1565

JEM-EUSO Mission

Japanese Experiment Module – Extreme Universe Space Observatory

Individuazione di Raggi Cosmici di Altissime Energie

JEM-EUSO

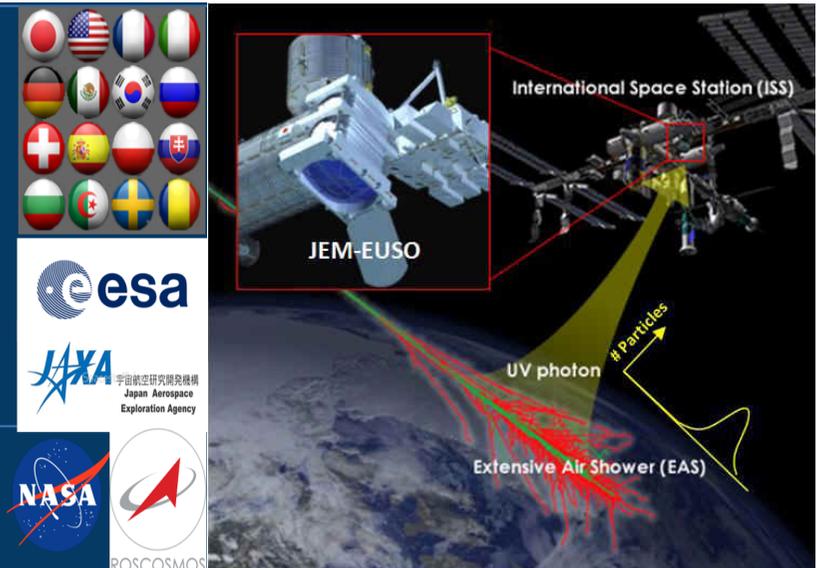
È una missione spaziale che dalla Stazione Spaziale Internazionale osserverà l'atmosfera nell'UV per individuare e acquisire dati relativi ai raggi cosmici di altissime energie ($>5 \times 10^{19}$ eV)

OBIETTIVO

Scoprire l'origine delle particelle con la più elevata energia nell'Universo

SFIDA

Aumentare la capacità di osservazione per catturare un numero significativo di eventi. Gli eventi di tali energie, sono rari, ne accade solo 1 in 1 km^2 in 1 secolo!



CONTRIBUTO IASF-Pa

- Sviluppo di metodi di analisi di immagini termiche e multispettrali, per il monitoraggio dell'atmosfera



- Progettazione della superficie focale di rivelatori per il detector UV

Attività per Futuri Progetti Spaziali

2026--



ATHENA sarà il più grande telescopio X mai costruito e rappresenta il futuro dell'astrofisica X dei prossimi vent'anni. All'IASF Palermo ci occupiamo dello studio del fondo protonico lungo l'orbita del satellite.

FluChe

Fluorescence and Cherenkov light detection with SiPM for space applications

Finanziamento Agenzia Spaziale Italiana nell'ambito del bando
"Studi per future missioni scientifiche"

L'uso dei SiPM nello spazio può ridurre drasticamente il consumo di energia e la massa, estremamente importanti per le missioni spaziali, in particolare per quelle proposte per la rivelazione dei raggi cosmici ultra-energetici come EUSO e POEMMA



High Energy Rapid Modular Ensemble of Satellites



1. **Simulazioni** di rivelazione dei GRBs con il pathfinder di Hermes: valutare quanti GRB potranno essere rivelati da Hermes e quali sono i migliori criteri di trigger.
2. **Progettazione** di una parte dell'elettronica (read-out system)

Formazione e lavoro presso IASF Palermo

1. Tirocini e Tesi di Laurea

2. Borse FSE Regione Sicilia

3. Dottorato di Ricerca co-finanziato da INAF

(N.B.: per il ciclo XXXIV presso UniPa abbiamo una posizione sul CTA)

4. Assegni di ricerca e contratti post-doc

(a breve uscirà un assegno di ricerca post-doc su Swift)

5. Contratto da Ricercatore/Tecnologo a tempo determinato (senior)

6. Concorsi nazionali per Ricercatori/Tecnologi a tempo indeterminato

Nel 2018 più di 200 nuove posizioni in tutto l'INAF.

A partire dal 2020 ci saranno 20 posizioni l'anno per turn-over.

Grazie per l'attenzione