



***Dipartimento Di Fisica e Tecnologie
Relative Università di Palermo***

Attività in Astrofisica al Di.F.Te.R



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Partecipanti alle Attività

- **Prof. Giacomo D'Alì Staiti (Prof. Str.)**
- **Prof. Gaetano Gerardi (Prof. Ass.)**
- **Prof. Diego Molteni (Prof. Ass.)**
- **Dott. Vincenzo Teresi (Ass. Ricerca)**
- **Dott. Elena Toscano (Dottorando)**



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Campi di Attività

- 1. Astrofisica alle alte energie (EUSO; ARGO-YBJ)**
- 2. Simulazioni Computazionali di Fenomeni di accrescimento**
- 3. Gestione (in comune con l'IASF) del Laboratorio LAX**
- 4. Supporto Campagne Palloni Stratosferici dalla Base ASI di Tp_Milo**

EUSO (Extreme Universe Space Observatory)

E' la prima missione spaziale rivolta allo studio dei raggi cosmici e neutrini ad energie estreme ($E > 5 \times 10^{19}$ eV), usa l'atmosfera terrestre come rivelatore.

Sarà diffusamente discusso nei contributi IASF

Progetto ARGO – YBJ

Ha l'obiettivo di studiare la radiazione cosmica, soprattutto di tipo γ , ad energie > 100 Gev.

Rivela air showers usando rivelatori RPC posti in YangBaJing a 4300 m di altezza in Tibet, a 90 km da Lhasa

Sarà Diffusamente discusso nei contributi IASF



L'attività del DIFTER negli esperimenti EUSO e ARGO

La partecipazione del DIFTER agli esperimenti EUSO e ARGO si realizza in stretto collegamento con l'IASF

Le Simulazioni:

- Coordinamento del Gruppo di Lavoro, a livello di Collaborazione Internazionale EUSO, è svolta da G. D'Alì Staiti;
- Coinvolgimento diretto nella predisposizione del Software di **Simulazione dei Processi Fisici, soprattutto riguardo ai temi di Astroparticle Physics** la collaborazione locale è realizzata da G. D'Alì Staiti (DIFTER) e M.C. Maccarone, S. Piraino, A. Pagliaro, (IASF))

Algoritmi realizzati riguardano lo sviluppo degli sciame cosmici estesi, lo studio e il confronto dei risultati attesi in funzione di differenti meccanismi di interazione primaria, e la simulazione dell'emissione di fluorescenza.



L'attività del DIFTER negli esperimenti EUSO e ARGO

La partecipazione del DIFTER agli esperimenti EUSO e ARGO si realizza in stretto collegamento con l'IASF

Dati di Satelliti Meteorologici: Interfacciamento con i dati scientifici e di housekeeping dell'ISS per il monitoring atmosferico di EUSO.

Sono stati realizzati **lavori di tesi in Ingegneria Informatica** (seguiti in collaborazione da G. D'Alì Staiti (DIFTER) e A. Anzalone, O. Catalano (IASF)).

BaBy: Setting-up dello strumento e misura del fondo UV atteso con Palloni Stratosferici. **Lavoro di Tesi in Ingegneria Elettronica** seguito da G. D'Alì Staiti, in collaborazione con lo staff tecnico e di ricerca dell'IASF, nell'ambito dei voli realizzati da quest'ultimo (**vedi presentazioni IASF**).

Gestione e coordinamento della partecipazione IASF/DIFTER alle **attività finanziate dall'INFN** nell'ambito degli esperimenti EUSO/AIRWATCH R-D e ARGO-YBJ (G. D'Alì Staiti) (**vedi presentazioni IASF**).



The LAX - X-ray Beam Laboratory

An IASF/CNR & Palermo Univ. Joint Lab.

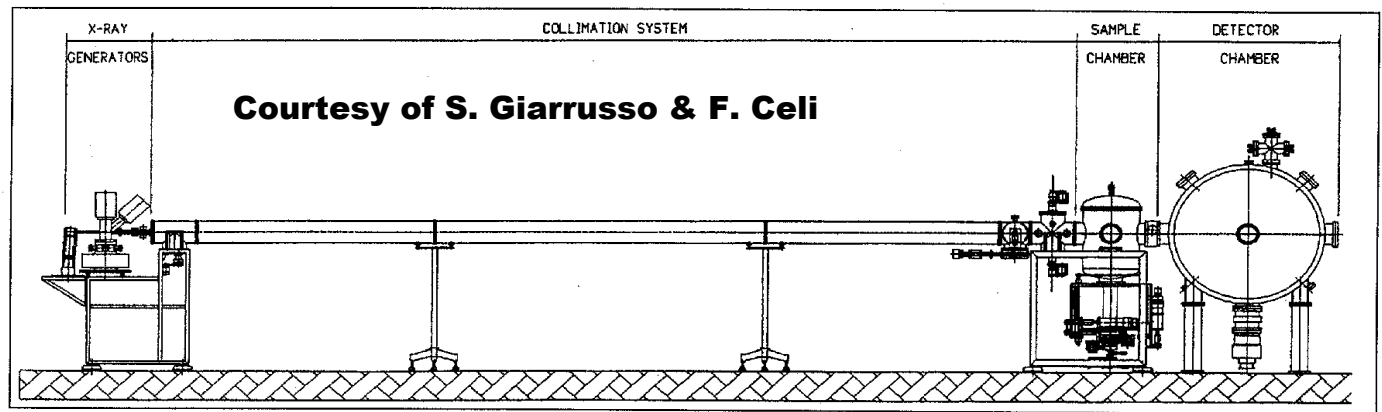


Op. range
0.3-30 keV

Length: 10.5 m

Divergence 1°

Flux: 10^{10} - 10^{12}
phot/sr/s





Attività in astrofisica del DIFTER presso il LAX

Tutte le attività del DIFTER presso il LAX sono state storicamente effettuate in stretta sinergia con l'IASF e affidate alla gestione dello staff tecnico IASF

- **Attività sperimentale e Tesi di Laurea in Fisica** connesse allo sviluppo dei rivelatori CDTE e CZT e alle loro applicazioni in vari settori di ricerca (principalmente mediche e astrofisiche, Prof. G. Raso(DIFTER), Dr. Del Sordo (IASF)).

Le misure relative alle **applicazioni mediche** sono oggetto della collaborazione FLUXEN (finanziata dall'INFN);

- **Tesi in Ingegneria Nucleare** legate alla misura della fluorescenza in atmosfera controllata in composizione/pressione (Prof. L. Scarsi(DIFTER&IASF), Dr. Giarrusso (IASF));

- **Tesi in Ingegneria Elettronica** sullo studio preliminare della risposta nell'UV di lenti di Fresnel per la missione EUSO (Prof. G. D'Alì Staiti (DIFTER), Dr. Giarrusso(IASF))

La presenza di ricercatori IASF come co-relatori dei lavori di tesi (Dr. S. Del Sordo, Dr. S. Giarrusso), l'inserimento di giovani ricercatori (fisici/ingegneri) sono una misura del successo del LAX come laboratorio comune IASF/DIFTER di ricerca/formazione avanzata.

Il previsto trasferimento “fisico” del LAX presso i locali del DIFTER contribuirà a dare ulteriore impulso alle attività di ricerca congiuntamente sviluppate.



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Fenomeni di accrescimento

Metodologie numeriche

- **Metodi a griglia**
- **Metodi meshless: Smoothed Particles Hydrodynamics**
- **Godunov based : TVD (Total Variation Diminishing)**

Applicazioni

- **Dischi Kepleriani: Stabilità**
- **Dischi Sub-Kepleriani: Shocks e fenomenologia correlata**
- **Sistemi Binari: mass transfer, hot spot,...**



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Risorse di calcolo

- **PC Intel 1800 e Xeon 2800 MHz**
 - Tempi di calcolo tipici : un mese per “run”
 - Numero di punti 30.000 o griglie 100.000
- **Cluster di 8 PC biprocessori** per esecuzione della versione parallela dei codici sviluppata al DiFTeR

Risultati dell'attività e dettagli di realizzazione saranno discussi nel contributo DiFTeR del Prof. Molteni



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Supporto per Campagne di lancio ASI di Palloni Stratosferici

- **Attività seguita da G. Gerardi come coordinatore della campagne di lancio Trans-Mediterranee
in passato: Collaborazione Franco-Italiana-Spagnola e
di recente: Collaborazione Italo-Spagnola**
- **Dal 1999 ad oggi la collaborazione è stata regolata da un contratto con l'Agencia Spaziale Italiana.**
- **Per dare una idea del tipo di lavoro nella seguente tabella sono riassunte le caratteristiche dei 4 voli effettuati durante la campagna di lancio 2002.**



Dipartimento Di Fisica e Tecnologie Relative Università di Palermo

Campagna di lancio 2002

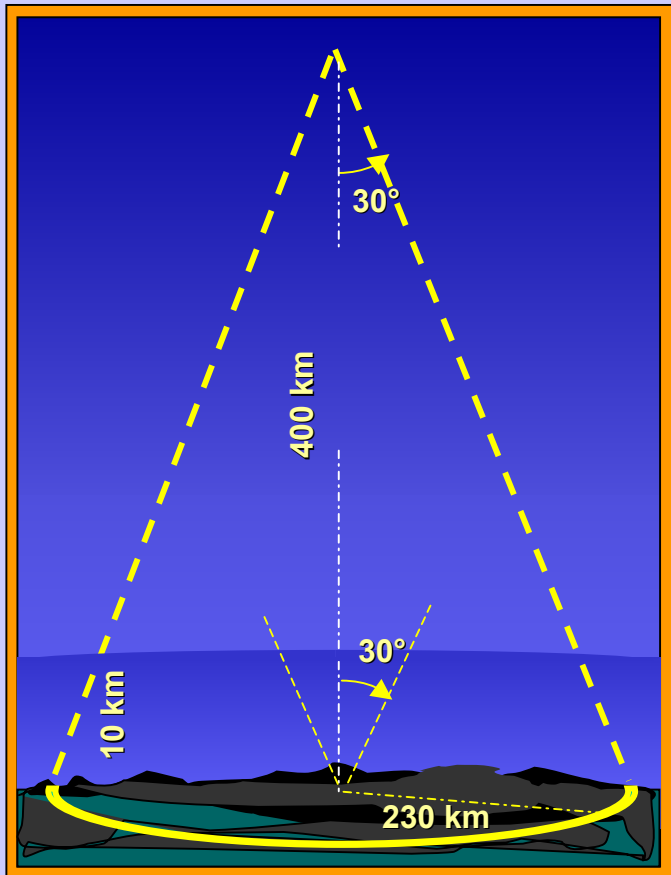
Nome Volo	Data	Vol. Pallone ($10^3 \cdot m^3$)	Tipo	Plafond (ore)	H Max (km)
HASI	30/05/02	100	Locale Tecnol.	1	32
BIRBA II	23/06/02	800	T-Med. Bio-med.	15	36.5
BABY(+ Mulid + Cactus)	10/07/02	400	T-Med. Astrof.	18	39.2
SAPPHIRE	29/07/02	800	T-Med. Astrof.	20	38



EUSO – an IASF-borne idea, an IASF-led Project

J. Linsley, 1979, progetto SOCRAS; Y. Takahashi, 1994, concetto MASS; 1995, AirWatch/OWL;

2000, EUSO becomes a project at IASF, with a large international involvement



Vantaggi:

- ✓ grande massa di atmosfera (10^{12} ton)
- ✓ copertura di tutto il cielo
- ✓ osservazione del Čerenkov riflesso

Statistica di rivelazione attesa (da 400 km):

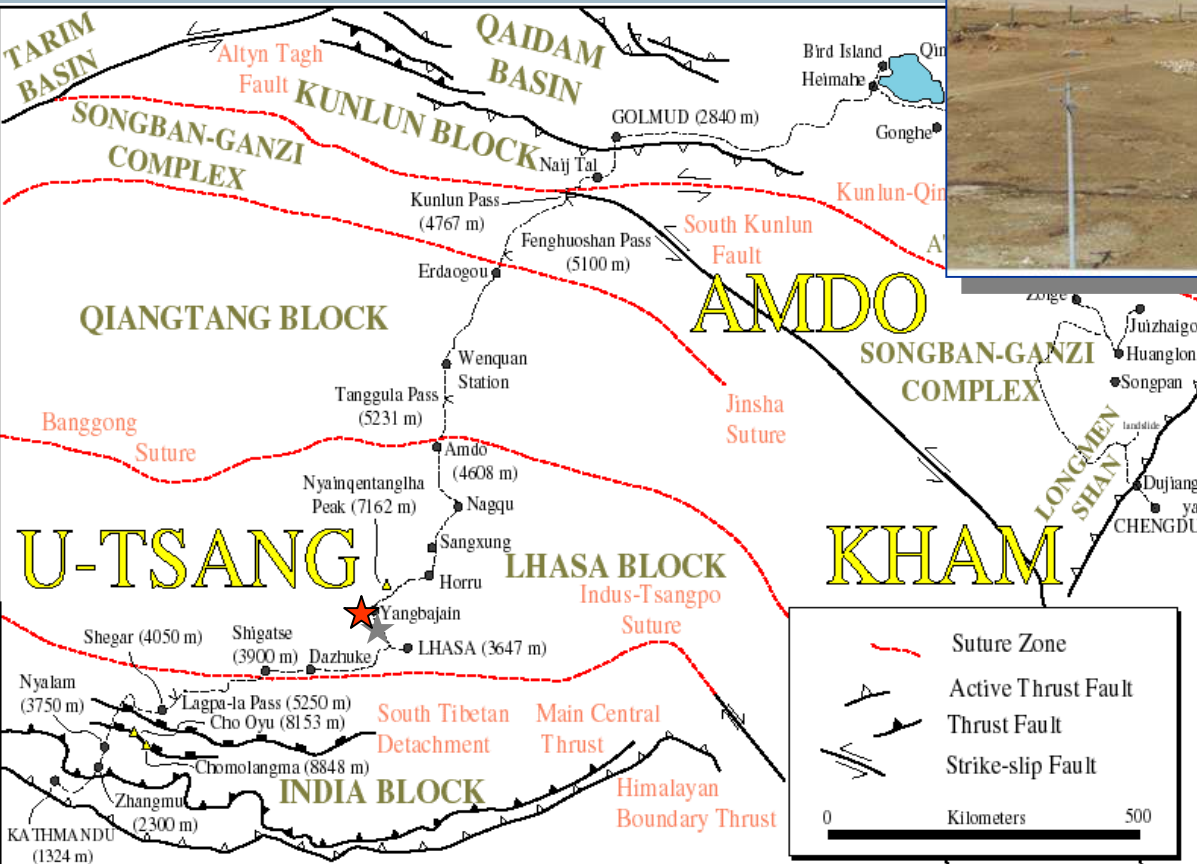
1000 eventi EECR per anno

oltre 30 volte rispetto a quanto previsto da Auger (Auger: 30 eventi EECR per anno)



ARGO-YBJ

An Astroparticle Physics experiment in Tibet



The building is completed.
 Detector under construction.
 The data taking, (40% of the detector) starts in late 2004.
 Detector completion in 2006.

YangBaJing is at 4300 m a.s.l. in Tibet, 90 km from Lhasa