

Il telescopio IBIS a bordo di INTEGRAL

INTEGRAL (INTErnational Gamma-Ray Astrophysics Laboratory) è un satellite scientifico dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per lo studio del cosmo nella banda gamma tra 15 keV e 10 MeV. I due strumenti principali di bordo (SPI e IBIS) osserveranno l'energia emessa dalle sorgenti più violente dell'universo e forniranno immagini del cielo gamma ad elevata risoluzione. L'Istituto TESRE è responsabile di PICsIT, il rivelatore ad alta energia di IBIS.

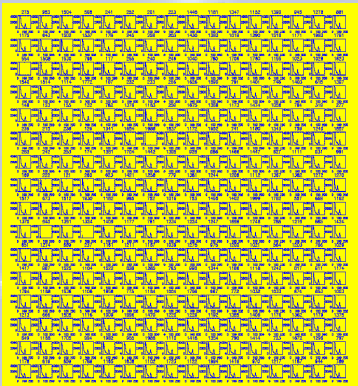


Modello termo-strutturale del satellite INTEGRAL mentre viene calato nella camera per essere sottoposto ai test di termovuoto. Oltre ai due telescopi principali (IBIS e SPI) INTEGRAL avrà a bordo due monitor per la banda X e quella ottica. Il satellite peserà 4 tonnellate e verrà posto in un'orbita eccentrica di 72 ore inclinata a 51.6 gradi da un razzo vettore russo Proton.

Modello del piano di rivelazione di IBIS. All'interno del tronco di piramide rovesciato (hopper), che svolge la funzione di schermo contro i fotoni del fondo cosmico diffuso, sono presenti due rivelatori a matrice: ISGRI (128x128 elementi di CdTe), operativo a bassa energia, e PICsIT (64x64 cristalli di CsI(Tl) di $0.8 \times 0.8 \times 3$ cm³ organizzati in 16 semi-moduli da 16x16 cristalli), operativo tra 150 keV e 10 MeV. La dimensione della base è di circa 1 metro quadrato, mentre il peso complessivo di IBIS è di circa 700 kg. I fotoni gamma emessi dalle sorgenti celesti danno luogo, in seguito ad interazioni con le unità di rivelazione, a segnali elettrici che permettono di ricostruire l'energia del fotone primario. Le immagini vengono ricostruite a partire dall'ombra proiettata su ISGRI e PICsIT da parte di una maschera ad elementi di tungsteno posta a più di 3 metri sopra il piano di rivelazione.



Primi risultati dei test sul modello di qualifica di PICsIT (che hanno prodotto circa 17 GB di dati). I 256 spettri mostrati nella matrice 16x16 della figura mostrano la risposta delle singole unità di rivelazione ai fotoni gamma emessi da una sorgente radioattiva di ¹³⁷Cs. I fotoni gamma del ¹³⁷Cs interagiscono nel cristallo di CsI(Tl) dando luogo all'emissione di luce visibile (piccata a 550 nm). Questa luce di scintillazione viene convertita in segnale elettrico da parte di un fotodiode accoppiato otticamente al cristallo. L'ampiezza del segnale elettrico permette di ricostruire l'energia depositata, mentre la posizione del cristallo nel piano di rivelazione fornisce l'informazione riguardo la posizione della sorgente nel campo di vista. La caratterizzazione e calibrazione dei singoli cristalli di PICsIT ha richiesto sistemi di acquisizione dati ad alta velocità e software dedicato per l'analisi.



Per saperne di più:

- <http://tonno.tesre.ao.cnr.it/~malaauti/INTEGRAL>
- <http://sci.esa.int/integral>

