

CONFERENZA DI MASSIMILIANO RAZZANO
9 Giugno 2007

L'UNIVERSO NEI RAGGI GAMMA

resoconto a cura di Beppino Ponte – GAE Gruppo Astrofili Eporediesi

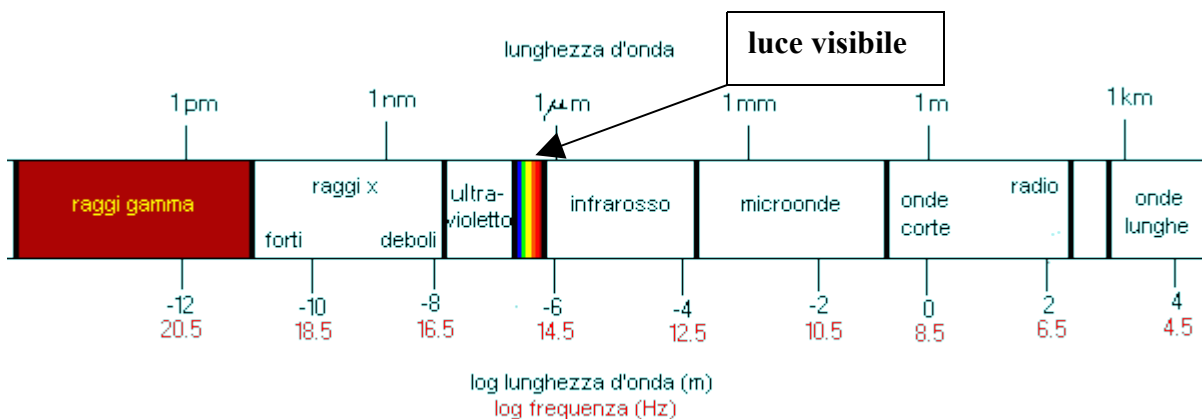
Massimiliano Razzano, il relatore della conferenza, è uno di quei rari personaggi che riesce a coniugare il sapere del ricercatore prestigioso con la capacità di comunicare e trasmettere le sue conoscenze per il piacere di divulgare. Lui infatti, oltre che astrofisico ricercatore presso l'Università di Pisa partecipante a progetti spaziali internazionali, è stato ed è tuttora un appassionato astrofilo e parla quindi con un linguaggio molto vicino alla platea degli uditori; è il "trait d'union" ideale tra la scienza ed il mondo degli astrofili che poi a loro volta possono riversare le novità scientifiche su platee più ampie.

Anche i temi più complicati possono quindi diventare materia di discussione vivace, se esposti con semplicità, capacità comunicativa, padronanza dell'argomento e del contorno, e facendo uso di mezzi audiovisivi adeguati.

"L'Universo nei Raggi Gamma" non è cosa di tutti i giorni anche per individui informati e aggiornati come possono essere gli amatori del cielo e gli astrofili stessi, anche perché questi sono abituati all'ottica, cioè alle frequenze visibili, magari con l'ausilio della fotografia astronomica, e di questo sanno tutto o quasi; nell'ambiente si sostiene infatti che il telescopio non è altro che un prolungamento dell'occhio umano, una protesi insomma che permette di raggiungere oggetti a distanze cosmiche inimmaginabili, ma sempre e soltanto nel campo della luce visibile.

Per coloro che non hanno presenziato alla conferenza, ecco una sintesi sommaria della presentazione.

I Raggi Gamma, nello spettro elettromagnetico – vedi figura -, occupano campi di frequenze oltre la fascia della luce visibile, degli Ultravioletti e dei Raggi X, e quando provengono dallo spazio sono "assorbiti" dall'atmosfera terrestre, quindi non sono percepibili con i comuni strumenti degli astrofili.



L'energia trasportata dai fotoni viene misurata nell'unità di misura degli elettronvolt (eV); la luce visibile è composta da fotoni con energie comprese tra 2 e 3 eV, mentre i Raggi Gamma sono fotoni con energie tra i 100.000(0,1MeV) e 1×10^{12} eV (1 TeV) o superiori. Poiché queste radiazioni vengono interamente assorbite dall'atmosfera ad altezze fra i 9.000 e 40.000 m, occorre andarle a captare sopra l'atmosfera stessa con palloni sonda o satelliti attrezzati con appositi strumenti rivelatori.

In natura, anche sulla Terra, i raggi gamma possono essere prodotti in molti modi. Vi sono ad esempio fenomeni legati ai decadimenti nucleari gamma o la fusione nucleare.

Altri meccanismi importanti di produzione sono ad esempio la radiazione di frenamento, che viene prodotta quando un elettrone entra nel campo elettromagnetico di un nucleo atomico e viene rallentato. Un altro meccanismo di produzione, che ha notevole rilevanza astrofisica è la radiazione di sincrotrone, emessa quando una particella carica attraversa un campo magnetico in direzione non parallela all'asse del campo. Un altro meccanismo rilevante è la Diffusione Compton Inversa (Inverse Compton Scattering), che si ha quando i raggi X interagiscono con elettroni di alta energia. In seguito all'interazione parte dell'energia dell'elettrone è ceduta al fotone che ne esce con un'energia, e quindi una frequenza, maggiori.

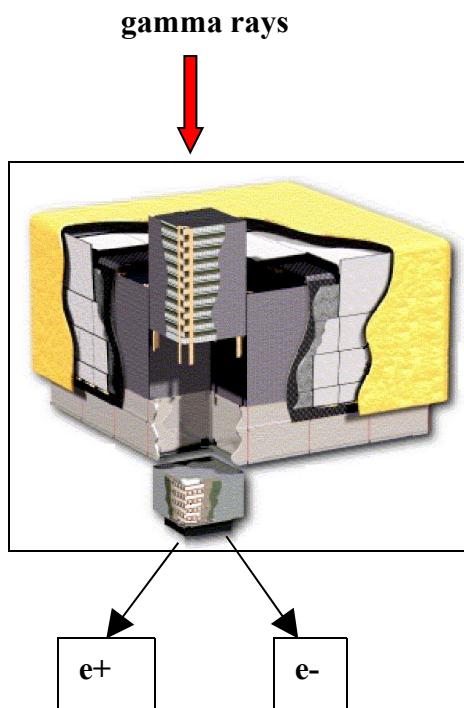
In astronomia la missione EGRET, con il primo grande telescopio per raggi gamma lanciato nel 1991 a bordo del "Compton Gamma Ray Observatory", ha permesso di ricostruire la prima mappa del cielo nel range di energia 30 MeV - 10 GeV e di evidenziare la sorprendente dinamicità nell'emissione della radiazione ad alta energia di molti corpi celesti, dal sole ai più massivi buchi neri ad alti redshifts.

GLAST, acronimo di **Gamma-ray Large Area Space Telescope**, è invece la missione più recente dedicata all'**astrofisica gamma** che verrà lanciata nel corso del 2007.

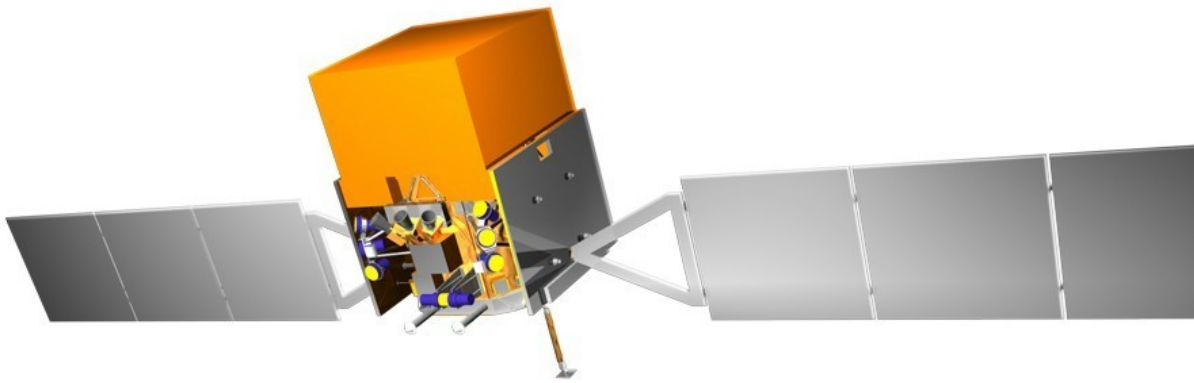
Un telescopio nella fascia dei raggi gamma, che segna una nuova epoca nella fisica spaziale. La natura sa accelerare le particelle molto meglio dell'uomo; GLAST, usando i più potenti acceleratori di particelle "naturali" dell'universo come laboratori cosmici, esplorerà condizioni di fisica estrema come buchi neri, stelle di neutroni e **Gamma Ray Bursts** – vedi più avanti - per capire i limiti ultimi della Natura. Su scala cosmologica, GLAST potrà vedere l'epoca della formazione delle stelle e delle galassie, e forse la materia oscura dell'universo

Il principale strumento a bordo di GLAST è il LAT (Large Area Telescope) un telescopio che osserverà il cielo nella banda spettrale inesplorata tra 50MeV-300 GeV con notevoli potenzialità di scoperte scientifiche.

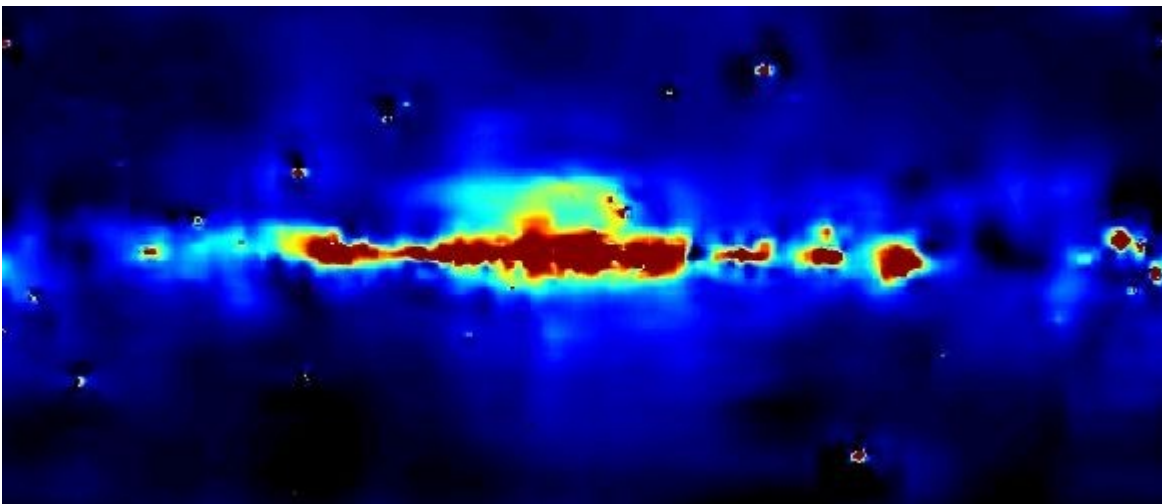
GLAST è frutto di una **collaborazione internazionale** in cui l'Italia riveste un ruolo molto importante.



Il LAT è uno strumento per rivelare i raggi gamma, e anche se spesso viene definito "telescopio a raggi gamma" assomiglia più ad un rivelatore di fisica delle particelle che ad un tradizionale telescopio. Al posto di lenti e specchi vengono impiegati rivelatori molto sofisticati, il cui funzionamento si basa sui meccanismi di interazione fra i raggi gamma e la materia. Ad energie dei fotoni superiori a 10 MeV il processo principale è la "produzione di coppie", un fenomeno in base al quale un raggio gamma interagendo con la materia si scompone in una coppia di particelle formata da un elettrone ed un positrone (l'antiparticella dell'elettrone, uguale all'elettrone ma con carica positiva).



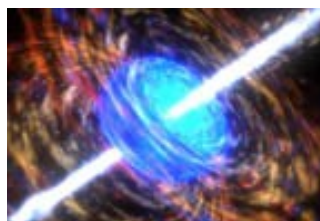
Ecco come LAT verrà caricato a bordo del satellite GLAST



La Via Lattea vista ai Raggi Gamma

In astronomia i **Gamma Ray Bursts (GRBs)** sono lampi di raggi gamma che durano da pochi nanosecondi a qualche ora; il più lungo di quelli osservati è stato seguito per diversi giorni da un bagliore residuo di raggi X. Questi lampi avvengono in posizioni apparentemente casuali nel cielo diverse volte ogni giorno, e potrebbero costituire il risultato della creazione di un buco nero da una stella morente.

Il buco nero, circondato da un disco rotante di materia che cade in esso, emette in qualche modo raggi energetici paralleli all'asse di rotazione. In ogni caso, gli astronomi sono ancora lontani dall'arrivare ad un'opinione generale sul meccanismo dei GRBs, ma il rebus potrebbe essere risolto nel 2010 anche grazie ai dati raccolti dal satellite GLAST.



La natura energetica dei raggi gamma li ha resi utili per la sterilizzazione delle apparecchiature mediche, perché uccidono facilmente i batteri. Sono inoltre usati per eliminare i batteri nelle confezioni alimentari perché si conservino più a lungo.

Nonostante possano produrre il cancro, i raggi gamma sono usati per curare alcune forme cancerogene. Fasci di raggi gamma concentrati vengono indirizzati contro le cellule cancerogene da diverse direzioni, per distruggerle. I fasci sono fatti partire con differenti angoli in modo che si incrocino sull'area interessata, minimizzando il danno ai tessuti circostanti.

Seguiremo con attenzione per mezzo di Massimiliano l'avventura di GLAST nel mondo ancora poco conosciuto dell'Universo visto attraverso i raggi gamma.

a cura di Beppino Ponte

dalla presentazione di Massimiliano Razzano e fonti varie WEB