

# GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 104

Maggio-Luglio 2005

<http://gwtradate.tread.it/tradate/gat>

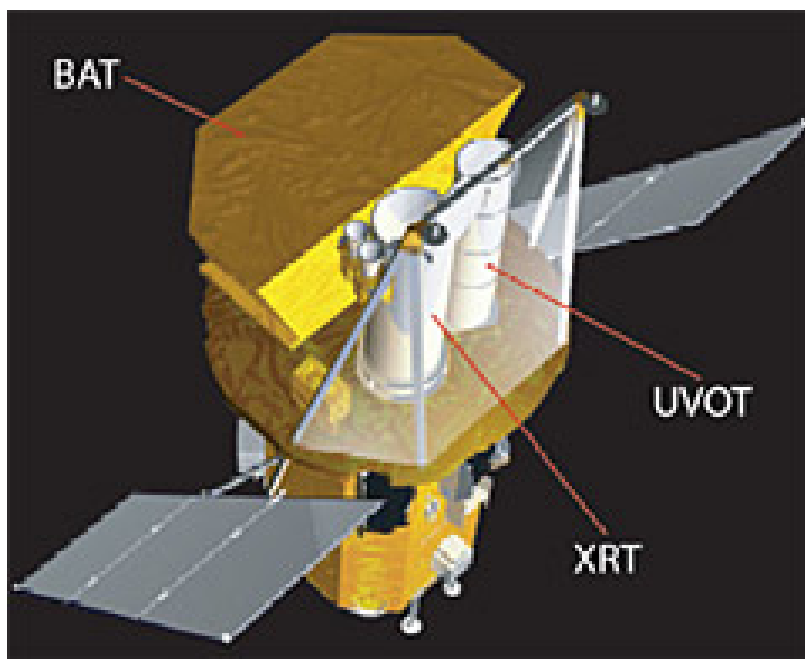
A tutti i soci

Lo scorso 5 Aprile '05, il satellite italo-anglo-americano **SWIFT** è entrato nella fase operativa che lo porterà a scoprire e localizzare circa 200 lampi gamma all'anno (GRB, ossia Gamma Rays Bursts). Swift, che significa 'rondone' (ossia velocissimo catturatore di ...prede cosmiche), era stato lanciato poco più di 4 mesi prima, il 20 Novembre '04. I lampi gamma sono gli eventi lontanissimi più energetici dopo il Big Bang e capirli può significare capire l'Universo primordiale. Ecco perché abbiamo deciso di dedicare due serate (2 maggio e 6 Giugno) a questo argomento di punta della moderna astrofisica nonché, grazie alla preziosa collaborazione della neo dott.ssa Lucia Guaita, gran parte di questa lettera.

Grosse sono anche le novità sul mondo della galassie: ce ne parlerà il 'nostro' Stefano Zibetti, nato nel GAT e ormai affermato professionista e grande esperto di galassie.

Mentre la sonda CASSINI prosegue il suo magnifico lavoro attorno a Saturno (è del 16 Aprile il 5° flyby con Titano), c'è enorme attesa per la missione della navicella **DEEP IMPACT**: il prossimo 4 luglio essa lancerà un missile contro il nucleo della cometa Tempel-1, tentando di frantumare la crosta organica superficiale.

Per quanto riguarda invece gli eventi astronomici, l'attenzione di tutti è ovviamente focalizzata sulla [grande eclisse anulare di Sole che attraverserà la Spagna Lunedì 3 Ottobre](#): inevitabile che organizzassimo una apposita spedizione scientifica (abbiamo scelto Valencia e l'Andalusia), i cui dettagli sono riportati in Allegato. È indispensabile iscriversi entro Giugno presso l'Agenzia che ci porterà in Spagna.



Il satellite SWIFT in assetto di volo, con indicati i tre strumenti principali: BAT che individua i lampi gamma, XRT che ne riprende immediatamente la post luminescenza in banda X, fissandone anche la posizione precisa, UVOT che ne realizza immagini e spettri sia in UV che nel visibile. Swift ha catturato il primo lampo gamma il 12 Dicembre '04, arrivando ad un bottino di 27 'centri' alla metà di Aprile '05. Tutti i dati sono riportati in tempo quasi reale in questo splendido sito: <http://grb.sonoma.edu>

Lunedì 2 Maggio 2005 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Stefano COVINO (IASF-Oss. di Brera-Merate) sul tema <b>IN VOLO A CACCIA DI LAMPI GAMMA</b> , dedicata alla missione del satellite SWIFT, che da Novembre 2004 sta studiando i misteriosi lampi di raggi gamma che, nell' Universo lontanissimo, sono associati forse alla formazione di buchi neri. <b>DA NON PERDERE !!</b>
Lunedì 16 Maggio 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Stefano ZIBETTI, (ESO-Max Plank Institute) sul tema <b>GALASSIE IN 4 DIMENSIONI E UNIVERSO IN EVOLUZIONE</b> : dalle moderne surveys sta emergendo un quadro ancora fitto di misteri in cui le galassie vengono continuamente plasmate e trasformate attraverso un'impressionante varietà di interazioni fra di esse e con l'ambiente circostante. <b>DA NON PERDERE !!</b>
Lunedì 23 Maggio 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA, presidente del GAT, sul tema <b>100 ANNI DI RELATIVITA'</b> , ossia una rassegna di come la Teoria della Relatività di Einstein, che nessun esperimento è mai riuscito a smentire, abbia per sempre cambiato e condizionato il mondo della scienza e della cultura.
Lunedì 6 Giugno 2005 h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza della dott.ssa Lucia GUAITA, sul tema <b>I LAMPI GAMMA ED IL MISTERO DELLE GALASSIE OSPITANTI</b> , nella quale la giovanissima relatrice, da poco laureatasi in Astrofisica, presenterà i risultati del suo lavoro di tesi in cui si dimostra che gli eventi più energetici del cosmo (i lampi gamma) sembrano verificarsi in galassie primordiali del tutto peculiari.
Lunedì 13 Giugno 2005 h 21 Villa TRUFFINI	A cura del dott. Giuseppe PALUMBO, serata sul tema <b>OMAGGIO A GIULIO VERNE:viaggio al centro della Terra</b> , in cui verrà presentato un film che ha ricostruito in chiave moderna uno dei romanzi più noti del famoso scrittore francese morto esattamente 100 anni fa.
Domenica 26 Giugno 2005 Partenza h 8 Pz. Santuario di Saronno	In collaborazione con gli Astrofili di SARONNO <b>GITA SOCIALE ALL' OSSERVATORIO DI SCANDIANO (Reggio Emilia)</b> , uno splendido complesso di tre cupole volute da privati per ricerche professionali. Prenotarsi presso la Sig. ra CRIPPA durante le conferenze o al Tel. 0331-841235

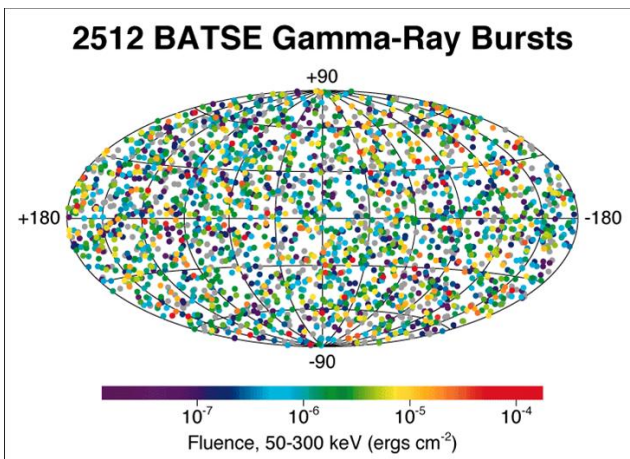
La Segreteria del GAT

## 1) ALLA SCOPERTA DEI GRB.

Alla fine degli anni 60 vennero lanciati alcuni satelliti militari americani (Vela, da velar = guardare) per controllare, attraverso il monitoraggio di eventuali emissioni di raggi gamma nell'atmosfera terrestre, che i russi non facessero esplodere di nascosto delle testate nucleari, venendo meno al bando di questi test nucleari appena firmato tra le due superpotenze. In effetti i Vela rivelarono un certo numero di repentine e fortissime emissioni nel dominio gamma della radiazione elettromagnetica non provenienti da Terra ma dallo spazio, senza però aver la capacità di localizzarne in qualche modo la posizione. Si trattava però di informazioni soggette a rigido segreto militare che solo dopo sei anni, nel 1973, divennero di pubblico dominio presso la comunità scientifica: era nata una delle più grosse scoperte della moderna astrofisica, quella dei Gamma Ray Burst (GRB).

Per molti anni gli scienziati furono divisi tra due ipotesi sull'origine dei GRB: galattica, ossia proveniente dalla Via Lattea in seguito per esempio alla formazione di stelle di neutroni, oppure extragalattica o, meglio, proveniente da distanze cosmologiche (il che avrebbe significato una emissione di energia davvero enorme, addirittura di un'entità fino ad allora sconosciuta).

I GRB, presentano una breve e intensa emissione di energia maggiore a 100 Kev, denominata con il termine inglese *prompt*. Questa emissione può durare meno di 2 sec (tipo 'short') o qualche decina di secondi (tipo 'long'). Alla fine, il prompt diminuisce e risulta evidente una seconda fase, di post luminescenza, con emissione nell' X, ottico, infrarosso e radio della radiazione elettromagnetica. Tale fase è chiamata *afterglow* e ha una durata di alcune settimane o addirittura mesi. All'inizio degli anni 90 lo strumento BATSE (Burst And Transient Source Experiment), a bordo del satellite Compton-GRO (Gamma Ray Observatory), fornì importanti indizi della provenienza extragalattica dei GRB: gli 2500 GRB osservati da BATSE (in media uno al giorno) mostravano una distribuzione perfettamente isotropa in tutto il cielo, senza alcuna tendenza a concentrarsi lungo il piano della Via Lattea.



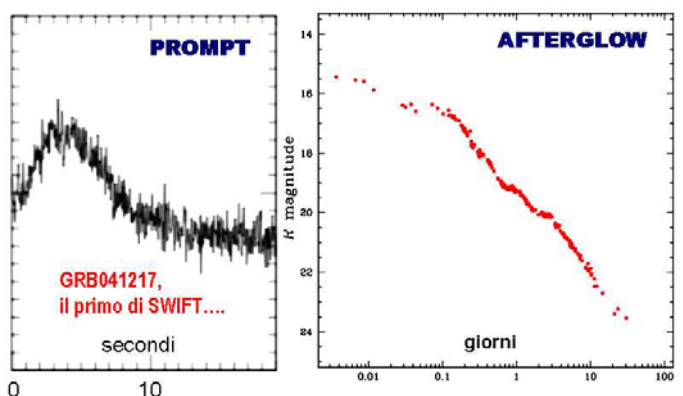
Poteva essere la dimostrazione della provenienza cosmologica dei GRB anche se rimaneva la possibilità che l'isotropia dei GRB fosse semplicemente dovuta ad una estrema vicinanza, tale da avvolgere ogni posizione osservativa attorno al Sole. Il problema poteva quindi essere risolto solo determinandone fisicamente la distanza vera. Questo avvenne a partire dalla metà del 1996 per grande merito del satellite italo-olandese BeppoSAX (Satellite per Astronomia X, dedicato a Giuseppe

Occhialini), il primo dotato di un telescopio in grado di localizzare la controparte X dell'afterglow, con una precisione di qualche minuto d'arco (1 minuto=1/60 di grado). Fu Luigi Piro a localizzare nei dati di archivio di BeppoSAX la prima controparte X dell'afterglow di un lampo gamma: quello scoppiato il 20 Luglio 1996, e per questo denominato GRB 960720. Grazie alla precisione della posizione determinata dal satellite, si poterono osservare, da Terra, le emissioni in bande meno energetiche, ottico e radio, che caratterizzano la post luminescenza. Con la scoperta della controparte ottica, in particolare, si è potuto determinare il redshift,  $z$ . Si è così potuto dimostrare che i GRB sono posizionati tra  $z = 0.5$  e  $4$  (con uno  $z$  medio pari a 1), cioè a distanze  $> 5$  miliardi di a.l.: era la prova definitiva che il fenomeno avveniva al di fuori della Via Lattea, a distanze cosmologiche. In poche parole gli astrofisici avevano scoperto le esplosioni più energetiche dell'universo dopo il Big Bang!

L'intensità di energia emessa in entrambe le fasi è dell'ordine di quella delle esplosioni di supernova, ma il meccanismo di emissione è differente. Nel caso dei lampi gamma, infatti, un motore ancora sconosciuto è in grado di iniettare energia sotto forma di fotoni, campi magnetici e in minima parte di materia. La struttura costituita da queste componenti (*fireball*, palla di fuoco) si espande in modo relativistico (ossia ad una frazione significativa della velocità della luce), a differenza di un resto di supernova che si espande a velocità molto inferiore. Si assume che la *fireball* abbia delle disomogeneità, per cui gli strati che si muovono più velocemente collasano con quelli di velocità inferiore dando origine ad onde d'urto interne, in grado di accelerare gli elettroni di cui è ricco l'ambiente. Queste particelle cariche, accelerate emettono per sincrotrone la radiazione tipica del prompt. A contatto con il mezzo interstellare la *fireball* dà origine nuovamente ad onde d'urto in grado di accelerare ancora elettroni, che questa volta emettono la radiazione tipica dell'afterglow. Le osservazioni sui GRB confermano la presenza di queste due fasi.

Per quanto riguarda l'emissione istantanea (*prompt*), il flusso di energia osservato in funzione del tempo (curva di luce) mostra una veloce crescita e un'altrettanto veloce decrescita

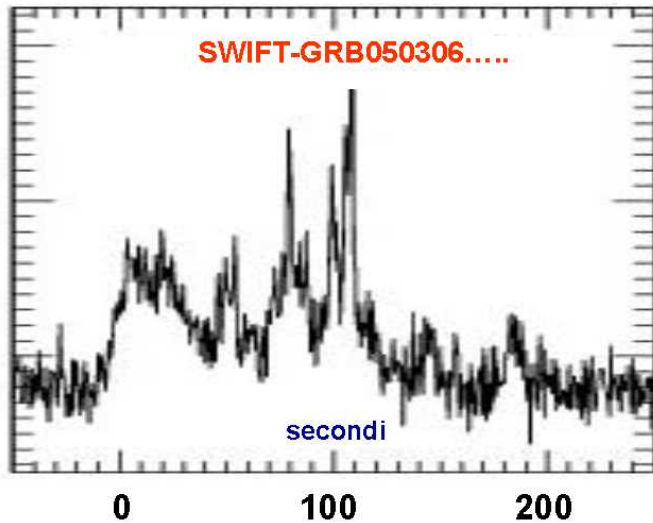
Invece per l'afterglow il calo del flusso di energia è molto più lento e grossolanamente proporzionale all'inverso del tempo.



L'emissione istantanea (*prompt*) presenta generalmente una forte variabilità (nella foto seguente il GRB del 6 Marzo '05).

L'ordine temporale delle variazioni è del millisecondo. E' importante notare che tale variabilità è presente durante tutta la fase. Il tempo del millesimo di secondo moltiplicato per la velocità della luce fornisce informazioni sulla distanza tra gli

strati della *fireball* che urtandosi tra loro, creano le onde d'urto, sorgenti dell'accelerazione degli elettroni.



Si può calcolare che, rispetto al punto in cui avviene lo scoppio del GRB, la radiazione tipica del *prompt* viene emessa a circa 100-1000 milioni di km, mentre quella tipica dell'*afterglow* viene emessa a 100 miliardi di km.

## 2) IL MISTERO DELLA GALASSIA OSPITANTE.

L'11 Dicembre 2001 il satellite BeppoSAX scoprì il GRB011211 di 270 sec che, per la prima volta, permise di trovarne un chiaro collegamento con una galassia ospitante: essa venne infatti rintracciata il 26 Dicembre '01 come oggetto di  $m=25$  in una famosa immagine dello Space Telescope (vedi Lettera GAT N.92). Nel contempo (12 Dicembre '01) alcune righe metalliche ad alto grado di eccitazione tipiche delle esplosioni di supernovae vennero rintracciate nella banda X dal satellite XMMNewton.

Due i modelli sull'origine dei GRB: coalescenza di stelle di neutroni a buco nero e stella di grande massa, che esplose come supernova. L'evoluzione dei sistemi binari a dare stelle di neutroni è tale da conferire alle stelle costituenti elevate velocità, che finiscono per allontanare il sistema fino a regioni periferiche delle galassie: un buco nero in veloce rotazione che derivi dalla fusione di due stelle di neutroni dovrebbe quindi rilasciare GRB situati nelle parti più esterne delle galassie. Per contro una stella di grande massa può collassare a buco nero ed esplodere emettendo lampi gamma (modello di ipernova) oppure può esplodere riducendosi a stella di neutroni che solo successivamente collassa a buco nero emettendo energia come GRB (modello di supranova).

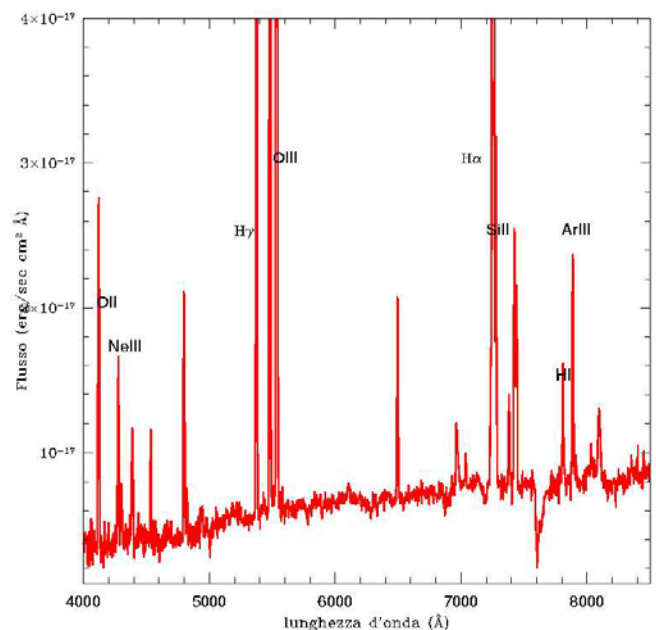
In effetti sono noti alcuni casi di GRB sottoenergetici chiaramente associati a supernovae. Il primo venne scoperto da BeppoSAX il 25 Aprile '98 (GRB980425) e si rivelò coincidente con la posizione della SN 1998bw scoperta il 4 maggio '98 nella galassia ESO 184-GB2; un altro caso riguarda il GRB 031203 connesso alla SN 2003lw.

Negli spettri di entrambe queste due supernovae si sono trovate le righe in assorbimento confrontabili di FeII, SiII, OI. Dall'allargamento di queste righe si è potuta valutare una velocità di espansione di circa 30.000 km/sec. L'assenza totale delle righe dell'idrogeno fa catalogare queste supernovae come di Tipo I. In particolare le caratteristiche spettrali tipiche delle supernovae associate ai GRB si ritrovano nei sottogruppi

Ib e Ic. Il sottogruppo b contiene le righe dell'elio, il c solo righe di metalli più pesanti (dal carbonio in poi). Secondo la teoria, le supernovae Ib e Ic si originano da stelle di grande massa, caratterizzate da venti stellari molto intensi in grado di spazzare via gli strati più esterni di idrogeno e talvolta di elio, non bruciati nella combustione nucleare. Dalle osservazioni relative alla supernova è possibile valutare che la taglia della stella progenitrice del GRB è  $> 30$  Masse solari.

Siccome le stelle di grande massa evolvono velocemente, esse terminano la loro vita nelle regioni in cui si sono formate, quindi ben all'interno delle galassie. I GRB eventualmente ad esse associati si devono quindi trovare ben all'interno delle galassie e, comunque, in generale la loro posizione rispetto alla galassia ospite è di fondamentale importanza per comprenderne il meccanismo fisico. In altre parole diventa di estrema importanza lo studio dettagliato della galassia ospite. Quando anche il contributo della supernova si è affievolito è possibile (per l'80 % dei GRB osservati) osservare un flusso non nullo. Esso è attribuito alla galassia in cui è avvenuto il fenomeno (HG = Host Galaxies). Tali galassie sono in generale piccole e irregolari. Le analisi fotometriche e spettroscopiche relative a tali galassie forniscono informazioni sulle condizioni ambientali in cui avvengono i GRB e sui loro progenitori. Bloom et al (2002) hanno mostrato che i GRB osservati ("long" ossia di durata  $> 1$ sec) avvengono in regioni interne delle galassie, in disaccordo con il modello di coalescenza di stelle di neutroni. Esistono, però, dei modelli per i GRB di durata inferiore a 1 secondo ("short") che favorirebbero l'ipotesi alternativa della coalescenza di stelle di neutroni. Il fatto è che i GRB "short" sono molto difficili da osservare.

Le galassie HG mostrano normalmente intensa emissione nell'ultravioletto, segnale della presenza di regioni di formazione stellare molto giovani, dove le stelle non hanno ancora sintetizzato elementi ad alto numero atomico. La scarsità di righe metalliche negli spettri è una conferma di questo. Le righe di emissione dello spettro di una HG sono quelle dovute all'eccitazione del gas ad opera della radiazione emessa fondamentalmente dal GRB. Uno studio approfondito su questo punto (Lucia Guaita, Stefano Covino) è stato condotto sulla galassia che ha ospitato il GRB 031203. Nella notte del 1-2 Marzo 2004 il VLT -FORS1 da 8,2 metri sul Cerro Paranal ha ottenuto questo spettacolare spettro:



In esso sono evidenti le righe tipiche dell'idrogeno e dell'ossigeno, spostate a causa di un redshift pari a 0,1055. Dalla luminosità integrata di alcune righe (H $\alpha$ , OII) è stato possibile ricavare il tasso di formazione stellare medio della galassia: il risultato è che la galassia HG 031203 deve essere fonte di attiva formazione stellare. Per ricavare informazioni utili sulla galassia, è stato necessario confrontare lo spettro osservato con uno spettro teorico costruito a partire da particolari valori di metallicità, età della popolazione stellare e funzione di massa iniziale. Si ottiene un risultato insolito: polveri praticamente zero in tutta la galassia ospitante! Una cosa ben strana se si pensa che, dato l'alto valore del tasso di formazione stellare, ci si aspetterebbe una quantità significativa di polveri! In definitiva questi dati indicano che la popolazione stellare da cui è derivato il GRB è giovane, ma non è ancora possibile determinarne con precisione l'età. Per estrarre ulteriori dati a conferma o meno di questi risultati sarebbero necessarie osservazioni in regioni dello spettro maggiormente rivolte all'ultravioletto (ossia sotto i 400 nm) sede dell'emissione proveniente da stelle giovani. Siccome questa è una regione spettrale fortemente condizionata dalle eventuali polveri, se ne ricaverebbero utili indicazioni anche sul 'fastidioso' problema dell'apparente bassissima quantità di polveri. Inoltre è di grande interesse effettuare confronti con ulteriori galassie a differenti redshift. Da qui l'importanza di disporre di un satellite come Swift.

### 3) L' ERA DI SWIFT.

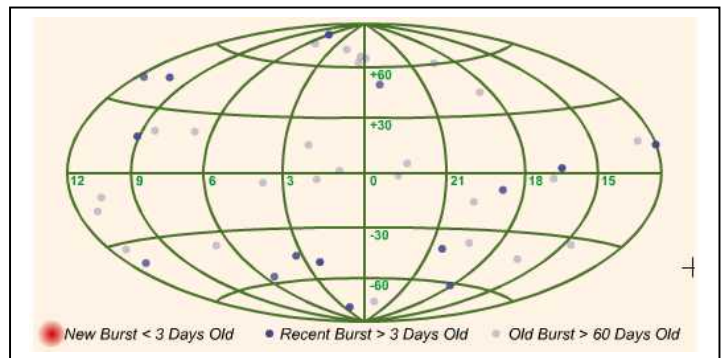
A bordo del satellite ci sono tre strumenti principali:

- un telescopio per rivelare prompts di lampi gamma, BAT (Burst Alert Telescope) nel range di energia di 15-150 KeV.
- un telescopio per raggi X, XRT (X-Ray Telescope) costruito presso l'osservatorio di Brera, in grado di riprendere immagini dell'afterglow nella finestra 0,2-10 KeV.
- un telescopio ottico/ultravioletto di 30 cm di diametro, UVOT (UV/Optical Telescope) per ottenere immagini e spettri nella finestra 0,170-0,650 microns.

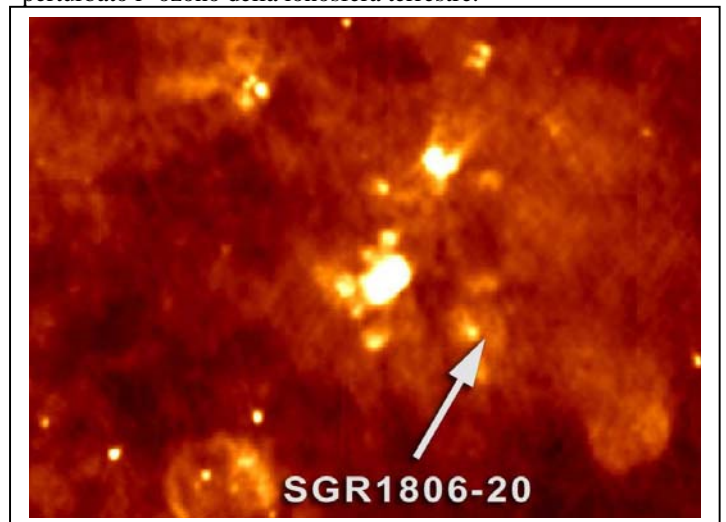
BAT rivela un GRB e ne calcola la posizione entro 4 arcominuti; Swift punta automaticamente XRT sul GRB in 20-70 secondi, determinandone la posizione entro 5 arcosecondi; infine UVOT ottiene immagini e spettri con una precisione della posizione di 0,3 secondi d'arco. Le informazioni e i dati vengono trasmessi a Terra, e ricevuti da un'antenna da 10 metri appositamente equipaggiata presso la base italiana dell'ASI di Malindi in Kenya. A questo punto vari telescopi di Terra (VLT, TNG, REM, un telescopio robotico, ottico e infrarosso, localizzato a La Silla) possono puntare l'oggetto e analizzarlo direttamente.

Il primo GRB scoperto da Swift fu quello esploso nella costellazione australe del Cratere alle 7:28:30 T.U. del 17 Dicembre 2004, quindi denominato GRB041217. Dal 15 al 24 Dicembre furono osservati 9 GRB in 9 giorni e ben 3 GRB il 19 Dicembre. Alcuni eventi sono stati particolarmente interessanti (vedi Fig.2). Tra questi quello del 6 Marzo '04 (GRB050306) esploso nella costellazione dello Scudo, ha mostrato una durata di ben 180 secondi ed una moltitudine di picchi tra cui due principali separati di 115 secondi (vedi Fig.3). Due giorni dopo un folto team di fisici italiani guidati da D.Fugazza, P.D'Avanzo e S.Covino (INAF-OABrera-Merata) hanno determinato, al TNG (Telescopio Nazionale Galileo a La Palma, nelle Canarie) un possibile *afterglow* di m=23 nel rosso, che, per la sua debolezza, non ha però potuto

fornire utili informazioni spettroscopiche. Questo è invece riuscito il 18 e 19 Marzo '05 (GRB 050318 e GRB050319) ad un team dell'Università della Pensilvania guidato da Peter Roming, primo responsabile dello strumento UVOT (Ultraviolet/Optical Telescope) a bordo di SWIFT. Per la prima volta UVOT è riuscito a cogliere, gli *afterglow* di entrambi quei GRB nell'ottico, realizzandone degli spettri. Ne sono risultati due redshift  $z$  rispettivamente di 1,44 e 3,24, corrispondenti a distanze davvero cosmologiche di 9,2 e 11,6 miliardi di anni luce! Il bottino (Fig. qui sotto) è arrivato a 27 'centri' il 12 Aprile '05 (GRB050412 multiplo, di 35 secondi):



Nell'attesa che arrivi qualche GRB, Swift non sta con le mani in mano: per esempio si dedica ad una ricerca, su ampie zone di cielo della distribuzione di sorgenti di raggi X duri (15-150 KeV) e di altre sorgenti altamente energetiche. Un esempio è quanto successo lo scorso 27 Dicembre a 50.000 anni luce da noi, in direzione della costellazione del Sagittario. Da qui, assolutamente invisibile nell'ottico, è piovuta verso Terra una immensa vampata di raggi GAMMA che ha fortemente perturbato l'ozono della ionosfera terrestre.



La notizia è stata comunicata lo scorso 19 Febbraio da B. Gaensler (Università di Harvard) in un'apposita conferenza stampa della NASA. L'astro coinvolto, che si chiama SGR 1806-20, è una stella di neutroni (resto di supernova) di soli 25 km di diametro dotata di un campo magnetico di potenza inaudita, capace, per esempio di azzerare una normale carta di credito da una distanza corrispondente a quella della Luna dalla Terra! Per questa ragione le pulsar di questo tipo vengono chiamate MAGNETAR. Linee di forza di polarità opposta di questo super-campo magnetico possono a volte venire a contatto scaricando una enorme quantità di energia.

## ASTRONAUTICA NEWS

A cura di P.Ardizio.

**La fortuna aiuta gli audaci:** sembrerebbe vero, almeno nel caso dell'**ArianeV** dove con il lancio dello scorso 12 febbraio ci si giocava il tutto per tutto. Nel 2002 un difetto del sistema di raffreddamento nell'ugello del motore **Vulcain 2** ne causava la deformazione, mandando il razzo fuori traiettoria e attivando il sistema di autodistruzione che poneva così fine al suo volo inaugurale, durato solo 4 minuti. Si comprende come fosse alta la tensione per il lancio di febbraio, un fallimento avrebbe terminato per sempre il programma. Per fortuna la nuova e potenziata versione dell'**ArianeV** è tornata a solcare i cieli completando felicemente la sua missione e depositando in orbita i due satelliti a bordo. Sono state così riaccese le speranze per questo tribolato vettore la cui effettiva necessità è tuttora opinabile (va ricordato che per realizzarlo si è voluto abbandonare l'affidabile **ArianeIV** e che nel 2007 dal centro spaziale della Guyana, verranno lanciate le Soyuz russe). Possiamo fare un paragone con il **Delta4** americano in grado di portare in orbita fino a 13t contro le 10 dell'**ArianeV**, il quale per essere conveniente deve però portare almeno due satelliti. In quegli stessi giorni l'**ESA** approvava anche il prolungamento della missione della **SMART1**, che a questo punto si concluderà nell'Agosto 2006. Tale prolungamento permetterà di osservare la luna con differenti condizioni sia orbitali che di illuminazione, prima sarà il turno dell'emisfero sud, seguito da una mappatura ad alta definizione della zona equatoriale e dell'emisfero nord grazie alle favorevoli condizioni di illuminazione. Durante la fase di crociera tra la terra e la luna sono state sperimentate con successo una serie di nuove tecnologie: prima fra tutte l'efficacia della propulsione a ioni. I test degli esperimenti hanno prodotto dati interessanti sul sistema terra-luna-sole. In ottobre è stata ripresa la prima foto del sistema terra-luna durante un'eclissi di luna, mentre in novembre sono arrivate le prime immagini del lato nascosto. In febbraio veniva completato l'inserimento in orbita e iniziava la fase di calibrazione degli strumenti di bordo (usando soggetti conosciuti), un piccolo disguido software ha causato l'accensione del motore a ioni per 11 ore, che dovrà essere in futuro compensato. Questo non pregiudicherà i risultati scientifici che sono attesi copiosi e spettacolari per i prossimi mesi. La NASA sarà in grado di realizzare la **MOON-MARS INITIATIVE** del presidente Bush se avranno le adeguate coperture finanziarie: si prevede una spesa di 40 miliardi di \$ per tornare sulla **Luna** e di 130 miliardi di \$ per raggiungere **Marte** (l'equivalente di spesa attuale del progetto Apollo). Il budget appena approvato dal Congresso americano ci lascia nel dubbio, visto che è stato approvato un aumento pari solo al 70% di quanto richiesto; basteranno per portare l'uomo sulla luna entro il 2020 con una base permanente, per poi dirigersi verso Marte? La strategia esplorativa richiederà nuovi tipi di astronavi e sonde automatiche, nuovi lanciatori e nuovi tipi di propulsione, si dovranno sviluppare nuove tecnologie (molto promettenti sono le **nanotecnologie** che in un decennio potrebbero rivoluzionare il mondo industriale con sensori e attuatori microscopici), quelle attuali non sono adeguate per tale impresa. Un primo importante progetto è il **Constellation** il cui cuore è il **CEV (Crew Exploration Vehicle)** che dovrebbe volare per la prima volta nel 2014 e rimpiazzare lo **shuttle** che verrà ritirato nel 2010, dicono portando un sensibile risparmio economico a beneficio dei nuovi programmi. Il dubbio su come sarà questo veicolo e cosa succederà realmente nei 4 anni che dividono i due programmi rimane, l'unica certezza al momento è la cancellazione della missione **JIMO (Jupiter Icy Moon Orbiter)** ritenuta troppo impegnativa per essere la missione dimostrativa del progetto **Prometheus**: un programma che dovrebbe sviluppare sistemi di propulsione e generazione di energia più efficienti degli attuali, ricorrendo alla tecnologia nucleare purtroppo non ancora matura, per questo si sta sviluppando (ovviamente vi sono anche molti oppositori a questa necessità) un sistema dimostrativo atteso per il 2008 che porterà nel 2011 ad un sofisticato reattore spaziale il quale prenderà la via dello spazio solo nel 2014. Anche il ritiro dello Shuttle nel 2010, dopo solo 28 missioni lascia perplessi soprattutto chi si aspettava la 29° per la riparazione di Hubble, cancellata per motivi

di sicurezza si dice. Certamente non è chiaro come si possa ritenere sicuro effettuare 28 voli alla Stazione Spaziale, ma ritenere pericoloso effettuarne uno per la riparazione del "vecchio Hubble" che senza tale missione sarebbe condannato ad una fine certa, prevista per il 2008. La missione robotica di soccorso non ha convinto la NASA ed ha succhiato solo ulteriori fondi, ma quel che è peggio potrebbe essere riconvertita in una missione automatica per guidare l'**HST** in un rientro controllato in atmosfera. La speranza è l'ultima a morire, così mentre gli ambienti scientifici scalpitano per una tale decisione tutti gli occhi sono puntati sul futuro amministratore della NASA: **Mike Griffin**. Egli viene apprezzato da tutti per saper coniugare la passione per lo spazio con il rigore e il realismo necessari a rimettere a nuovo la NASA. Nel frattempo la sua diversa opinione (rispetto a O'Keefe) sul problema della riparazione dell'**Hubble**, alimenta le speranze per far sopravvivere il grande osservatorio orbitante. Griffin condivide la cancellazione della missione automatica di riparazione ma si riserva di decidere dopo la ripresa dei voli se uno shuttle raggiungerà HST per l'ultima volta, oppure sarà un veicolo automatizzato a condurlo in un rientro controllato in atmosfera. Griffin potrebbe rivedere molte delle cose che abbiamo finora elencato e accelerarle nell'ottica del piano presidenziale per l'**iniziativa Luna-Marte** da lui pienamente condiviso. La sua guerra dichiarata alle gestioni insensate lo fa sembrare l'uomo giusto al posto giusto, si dice potrebbe essere il miglior amministratore per la NASA dai tempi dell'**Apollo**: staremo a vedere. La coppia dei due **Rover** arrivata su **Marte** nel gennaio del 2004 ha completamente stravolto la durata di permanenza attiva sul pianeta, inizialmente prevista di 90 giorni. Dopo aver speso la loro prima candela sulle rosse sabbie del nostro vicino celeste, sono riusciti a strappare alla NASA un bonus di ulteriori 18 mesi li vedremo così operare sulla superficie del pianeta rosso (se tutto continuerà a funzionare bene) fino al **Settembre 2006**. Così facendo la NASA vuol sfruttare al meglio tutte le possibilità di avere lassù due gioielli perfettamente funzionanti, ovviamente il nuovo traguardo è molto ambizioso per cui nessuno si sbilancia, ma saranno certamente seguite fino a quando saranno in grado di operare. Del resto hanno dimostrato di aver resistito brillantemente sia ai rigori dell'inverno marziano che al periodo di black out delle comunicazioni: l'esperienza ha insegnato che quando l'angolo Marte, Sole, Terra è inferiore ai 2° si ha un notevole degrado dei segnali, per questo da terra sono state preventivamente inviate le sequenze per rendere autonomi i rover per una dozzina di giorni, durante i quali comunicheranno quotidianamente con la **Mars Odyssey**, cercando di ripristinare anche il collegamento diretto con la terra. Ovviamente i due rover soffrono di qualche acciaccio ma il loro stato di salute generale certamente giustifica la mossa della NASA. Buoni sono stati finora i risultati nella ricerca del passato geologico del pianeta, ma la ricerca continua e quindi **Opportunity** si sta spostando su di un terreno dove le rocce sono modellate dal vento e non dagli impatti, un viaggio verso l'ignoto per il rover che ha stabilito il record di distanza percorsa (5 Km), strappando al suo gemello anche quello di massima distanza percorsa in un solo giorno (220m). Attualmente i suoi pannelli solari sono più polverosi di Spirit, ma generano ancora abbastanza energia per funzionare 3 ore al giorno. Spirit essendo in montagna deve affrontare percorsi più accidentati, ma grazie al vento che agli inizi di marzo ha rimosso la polvere dai suoi pannelli, può di nuovo contare sulla piena potenza dei pannelli solari per continuare la sua missione, questo malgrado i suoi apparati e quelli del suo gemello abbiano lavorato 5 volte più del previsto. Il prossimo mese di agosto dovrebbe partire anche la **Mars Reconnaissance Orbiter** a bordo di un **AtlasV**. La sonda imbarca 6 strumenti primari tra cui camere, spettrometri e il **Shallow Radar** la cui antenna è stata realizzata in Italia. Delle sonde lanciate verso il pianeta rosso sarà la più sofisticata e dovrebbe rivoluzionare la nostra comprensione del pianeta rosso Marte, il nostro "timido" vicino.