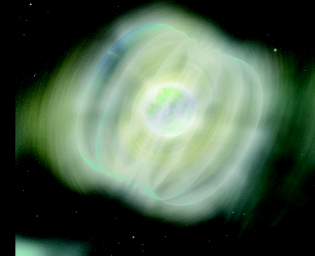


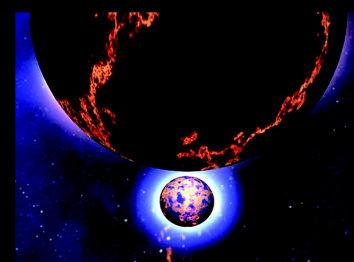
La natura multidisciplinare dei GRB

I lampi gamma sono stati scoperti contemporaneamente alle pulsar e ai quasar. Lo studio di ognuna di queste tre classi di sorgenti celesti ha avuto influenza sulla comprensione delle altre, mettendo in evidenza la forte correlazione esistente tra di loro. I GRB sono legati anche ad altri campi dell'astrofisica e della fisica: è infatti importante conoscere la struttura e l'evoluzione stellare, le supernovae (per i GRB lunghi) e gli altri possibili progenitori (per i GRB brevi). Lo studio del motore centrale e del suo funzionamento è correlato a quello dei meccanismi di estrazione di energia da un disco di accrescimento o da un buco nero rotante.



Studiare i lampi gamma

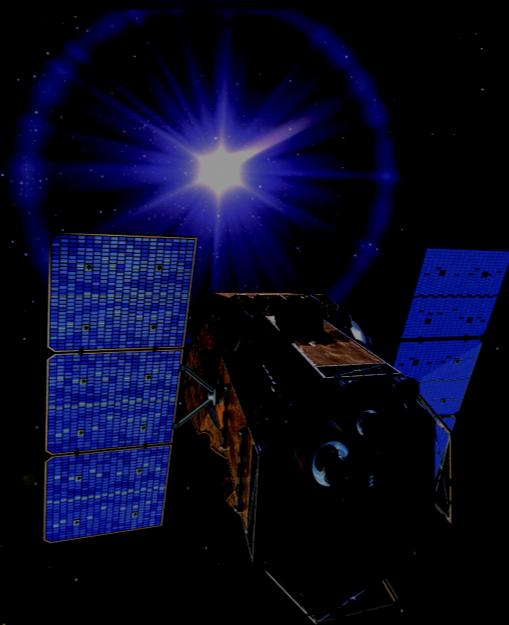
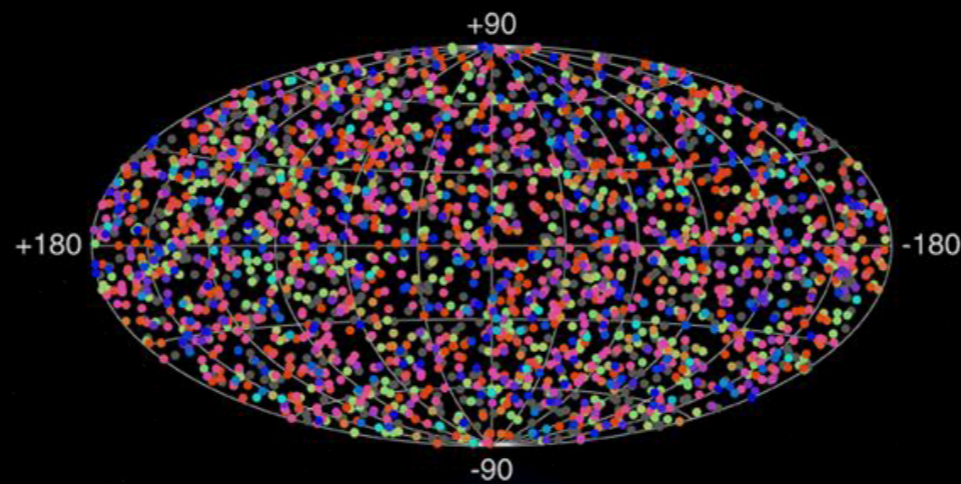
Lo studio delle luminescenze residue e delle curve di luce richiede la conoscenza del mezzo interstellare (ISM) o del vento stellare prima dell'esplosione. Lo studio delle galassie ospiti e della posizione dei GRB al loro interno fornisce informazioni sulla natura dei progenitori, ma anche sul tasso di formazione stellare in funzione del tempo. Lo studio dei GRB risulta interessante anche per i suoi legami con la cosmologia; grazie al redshift molto elevato e all'energia gamma, essi ci permettono, ad esempio, di indagare le epoche più remote dell'universo, di descriverne la geometria, di analizzare la natura dell'energia oscura. Infine, i GRB sono ritenuti possibili sorgenti di raggi cosmici di energie ultra alte (UHECRs), di neutrini e di onde gravitazionali.



Classificazione

I GRB sono generalmente divisi in lampi brevi o lunghi a seconda che la loro durata sia più lunga di 2 secondi o più corta. Bisogna notare che non c'è una separazione netta e ci sono alcuni GRB brevi che dopo il primo picco molto brillante hanno un'emissione stabile che dura più a lungo. Alcuni GRB che durano meno di 2 secondi, hanno proprietà simili a quelli lunghi.

I LAMPI GAMMA

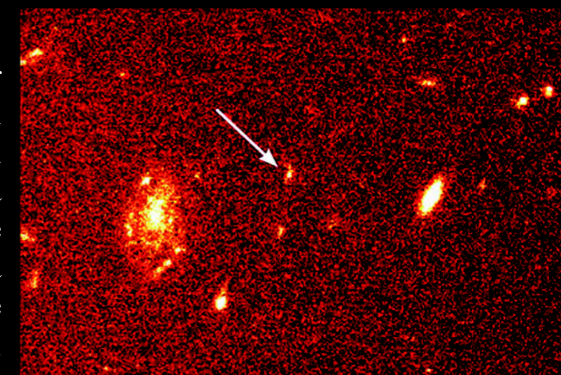


SWIFT: non solo lampi gamma

Sebbene SWIFT sia nato con il compito preciso di studiare i lampi gamma, circa un terzo del tempo di osservazione di SWIFT, in corrispondenza dei periodi "morti" in cui in cielo non appare alcun lampo, viene utilizzato per osservazioni di altre sorgenti celesti. Si sfruttano le capacità del telescopio X e ottico/UV per studiare le supernovae, gli AGN, i sistemi binari, le stelle di neutroni, le stelle normali e anche le comete. Una percentuale del tempo è dedicata all'osservazione di sorgenti variabili del cielo gamma utilizzando la tecnica del "Target of opportunity" mediante la quale si può inoltrare via internet la proposta di osservazioni urgenti. Nei casi particolarmente interessanti, nell'arco di 30 minuti dall'accettazione della ToO, il satellite viene riorientato nel cielo per garantire l'osservazione della sorgente proposta. I dati BAT, dopo essere stati utilizzati per lo studio dei lampi gamma possono essere "mosaicati" per diventare una "All Sky Survey" utilissima per la compilazione di un catalogo di sorgenti in questa banda di energia. Le prestazioni del satellite e la grande flessibilità del segmento di Terra hanno allargato il campo di azione di SWIFT oltre ai GRB, rendendo la missione un potente mezzo per lo studio del cielo delle alte energie, in sintonia, con i altre missioni quali Chandra, XMM, INTEGRAL, SUZAKU e AGILE.

Galassie ospiti

Tutti i lampi avvengono all'interno di galassie. Per quanto riguarda i lampi lunghi, alcuni autori ritengono che la popolazione delle galassie ospiti sia rappresentativa della normale popolazione di galassie di campo. Altri, invece, sostengono che queste galassie siano molto più blu e che abbiano un tasso di formazione stellare molto più alto della media. Misure spettroscopiche suggeriscono che i lampi lunghi sono associati a galassie in genere deboli con magnitudine apparente media di 25 mag, alto tasso di formazione stellare e moderata metallicità, ricche di stelle massicce. Per quanto riguarda i lampi brevi, prima dell'avvento di Swift non si era mai individuata alcuna galassia ospite perché non si era mai rivelata alcuna luminescenza residua. Dai primi dati di Swift e HETE-II emerge una associazione con galassie ellittiche antiche, con basso tasso di formazione stellare. Esistono però importanti eccezioni (GRB 050709, GRB 051221A). L'associazione con galassie di tipo diverso per i lampi brevi e lunghi sembra supportare le ipotesi sulla loro diversa origine.



L'emissione a lunghezza d'onda inferiori

Le luminescenze residue (afterglow) coprono una grande porzione dello spettro elettromagnetico, essendo state osservate in X, ottico/IR e radio. In ogni banda la curva di luce decresce nel tempo con un andamento a legge di potenza. La luminescenza X è il segnale che compare solitamente dopo l'emissione gamma iniziale. In alcuni casi sembra iniziare quando l'emissione immediata è ancora in corso. Circa il 50% dei lampi ben localizzati mostra una controparte nell'ottico e nell'IR, tipicamente attorno alla 21 magnitudine (con uno scarto di 2 magnitudini) un giorno dopo il lampo. Esistono importanti eccezioni come il GRB080319b che, per qualche minuto dopo il lampo, ha raggiunto una magnitudine visuale 5 rendendosi potenzialmente visibile ad occhio nudo. L'individuazione di una controparte ottica è particolarmente importante perché permette di misurare il redshift della galassia ospite e quindi la sua distanza.

