

Un giorno da record per i lampi gamma

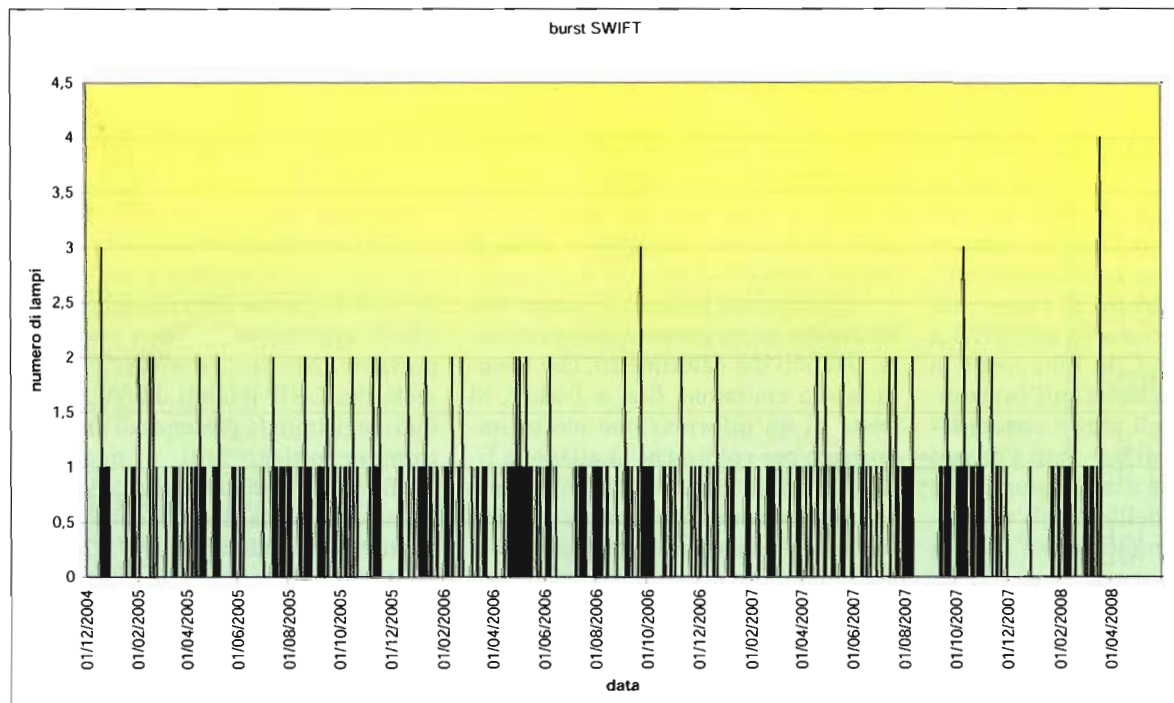
Lo scorso 19 marzo il satellite Swift ha rilevato ben quattro lampi gamma, contro una media di due "burst" alla settimana, e uno dei quattro ha addirittura raggiunto la soglia della visibilità a occhio nudo. La cronistoria di una giornata da record

Da quando è stato messo in orbita, nel novembre 2004, SWIFT ha raggiunto risultati incredibili nella scoperta e nello studio dei lampi gamma cosmici, intensissime e brevissime emissioni di raggi gamma che provengono da lontane galassie. SWIFT, che è una missione NASA con un importante e qualificato contributo italiano, rivela, in media, 100 lampi all'anno, cioè circa due per settimana. Come dimostrato dall'istogramma del numero giornaliero dei lampi gamma, la distribuzione dei tempi di arrivo di questi lampi è un bellissimo esempio dei capricci della statistica dei piccoli numeri. Succede che per settimane non ci siano lampi, oppure che

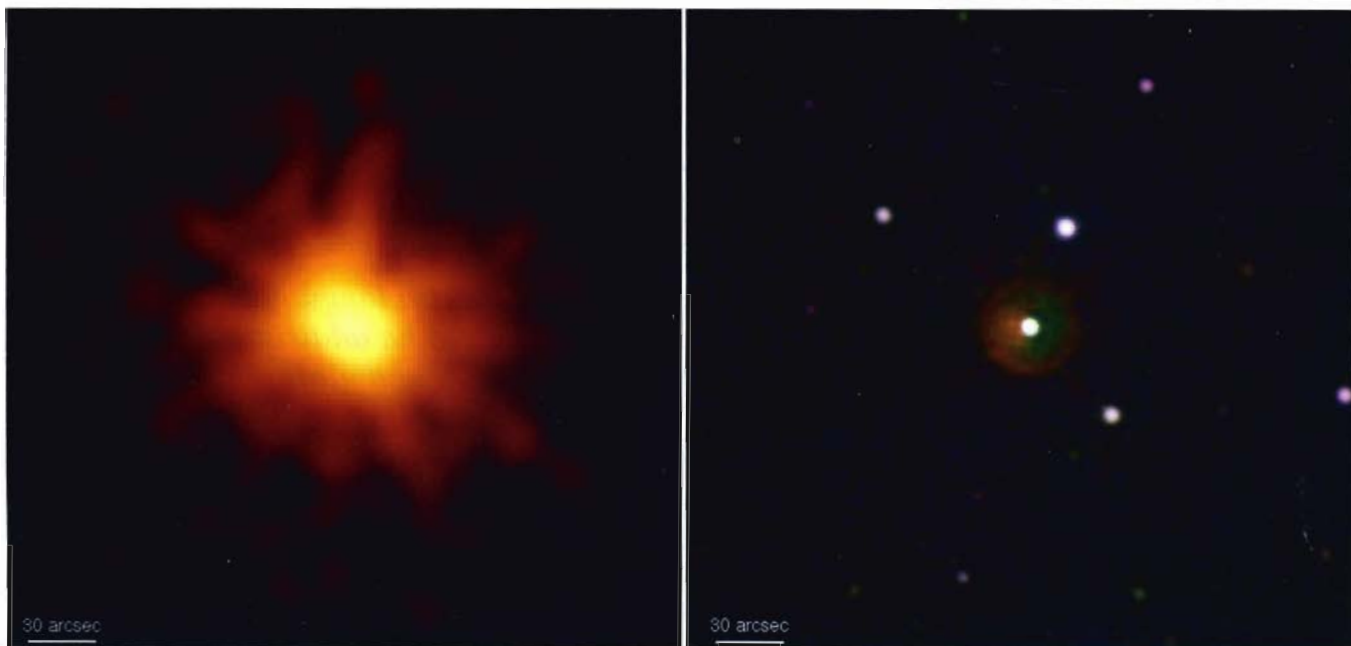
se ne rivelino due in un giorno. È anche successo di vedere 3 lampi nello stesso giorno, ma mai se ne erano visti 4 in poco più di 12 ore! È successo il 19 marzo, e poiché i lampi gamma vengono identificati con la data nella quale sono stati registrati, li hanno chiamati GRB 080319 A, B, C, D.

Andiamo con ordine: il primo lampo viene registrato alle 05h 45m UT (tempo universale, cioè ora di Greenwich) dalla posizione approssimata di coordinate equatoriali AR 13h 43m, Dec +44°, vale a dire nella costellazione dei Cani da Caccia. Swift non lo può ripuntare immediatamente perché il lembo della Terra è troppo

vicino. Bisogna aspettare qualche minuto in modo che il satellite si sposti nell'orbita e possa effettuare il ripuntamento che, però, viene interrotto quasi subito perché alle 06h 12m viene rivelato il secondo GRB (nella costellazione del Bootes, con posizione AR 14h 31m, Dec +36°) che, ripuntato subito, dimostra di avere una mostruosa emissione ottica. È stato così intenso che per qualche decina di minuti ha toccato addirittura la quinta magnitudine, e subito i media lo hanno quindi battezzato come il lampo gamma visibile a occhio nudo. Nel frattempo, l'analisi dei dati del breve ripuntamento del primo lampo (cioè GRB080319A) dimostra che l'oggetto ha una controparte ottica.



Il grafico delle frequenze di avvistamento dei GRB. Come si vede, quattro in un giorno rappresentano un vero record.



Due immagini del "mostruoso" GRB080319B, ripreso nell'ottico (a sinistra) e nei raggi X (a destra).

Gli astronomi ottici si gettano sui due oggetti: in Cile e negli USA è notte fonda e si può cercare di misurare il *redshift*, con un occhio di riguardo per il secondo, che ha battuto tutti i record di flusso ottico. GRB080319B, intanto, mette in crisi il sistema automatico di distribuzione delle circolari con le notizie fresche sulle osservazioni. Sono moltissimi i telescopi robotici e non che hanno visto il flash ottico del lampo gamma e tutti vogliono rendere pubblici i loro risultati. Il sistema GCN si trova a gestire contemporaneamente 19 circolari e, non sapendo a quale dare la priorità, va in tilt, e il flusso di informazioni si arresta. Intanto diversi Osservatori hanno fatto lo spettro della brillantissima controparte ottica. Il primo a fornire il valore del redshift è l'Osservatorio dell'ESO a Cerro Paranal in Cile (che vede la sorgente piuttosto bassa sull'orizzonte), poi arrivano gli altri e concordano su un *redshift* di 0,9; fatti i dovuti conti, ciò equivale a una distanza pari a circa la metà dell'età dell'universo. Non è certo un record per i lampi gamma, che possono arrivare a *redshift* anche di 6, ma una distanza di 7 miliardi di anni luce è pur sempre un valore rispettabile per questo campione di emissione ottica, che ha bril-

lato 10 milioni di volte più di una ipotetica supernova posta alla stessa distanza. Inoltre, GRB080319B sarebbe stato sicuramente la sorgente più distante visibile ad occhio nudo. Peccato che nessuno si sia fatto avanti per rivendicare l'osservazione visuale del secolo. Il lampo ha avuto origine, molto probabilmente, da una stella molto più massiccia del nostro Sole, esplosa molto prima della nascita del nostro Sistema Solare.

Mentre gli astronomi lavorano freneticamente, Swift, alle 12h 25m rivela un altro lampo gamma, questa volta proveniente dal Drago (AR 17h 15m, Dec +55°). Anche GRB080319C dimostra di avere una normale controparte X e ottica, ma questa volta il lampo colpisce di striscio anche Agile, lo strumento italiano dedicato allo studio dei raggi gamma celesti, e viene rivelato dal calorimetro, che misura la sua emissione fino a 1 MeV. Si tratta di un'informazione molto importante per coloro che studiano la fisica dell'emissione dei lampi gamma perché permette di calcolare a quale valore dell'energia la sorgente abbia prodotto la maggior parte dell'emissione. L'informazione viene confermata anche dalla rete di strumenti a bordo di sonde interplanetarie che hanno rivelato il lampo.

A proposito, anche lo spettrometro a bordo di Integral rivela i primi 3 GRB. Ma il 19 marzo non è ancora finito. Alle 17h 05m il cicalino suona ancora per gli increduli controllori, ormai esausti, di SWIFT. È il quarto GRB della giornata, situato nella costellazione dei Gemelli (AR 06h 37m, Dec +23°), anche questo con una controparte X e una flebile controparte ottica.

Non c'è che dire: il 19 marzo 2008 verrà sicuramente ricordato a lungo come la giornata dei record nel campo dei lampi gamma.

Non solo per la prima volta in circa 1200 giorni di attività SWIFT ha registrato 4 lampi gamma in poco più di 12 ore, ma si è visto il lampo gamma con la controparte ottica più brillante, potenzialmente visibile a occhio nudo. C'è anche un altro record più sottile da apprezzare, ma non meno importante. Mentre, in media, solo la metà dei GRB rivelati da SWIFT ha fatto registrare la presenza di una controparte ottica, tutti e quattro i GRB080319 hanno mostrato di avere emissione ottica. Inoltre sono tutti e quattro a latitudini positive. Quando la statistica decide di giocare degli scherzi agli astronomi, non bada a spese. E li stupisce con effetti davvero speciali.

Patrizia Caraveo