

Il satellite «Beppo Sax» rileva un fenomeno che potrebbe svelare nuovi segreti sull'origine dell'universo

ROMA. È la più grande e remota esplosione cui l'uomo abbia mai assistito. In pochi secondi ha liberato la stessa energia rilasciata da un centinaio di galassie grandi quanto la Via Lattea. Anzi, secondo alcuni calcoli, il grande bang ha liberato una quantità di energia pari a quella rilasciata, nello stesso tempo, da tutte le stelle dell'intero universo. I suoi resti, sotto forma di raggi gamma, hanno viaggiato per un periodo lungo 12 miliardi di anni, alla velocità della luce, per venire a renderne testimonianza fino a noi.

Questa esplosione nominata GRB971214 (gamma ray burst del 14.12.97) è stata rilevata da un gruppo di scienziati italiani e dal satellite italo-olandese Beppo Sax lo scorso 14 dicembre. Ma ne è stata data notizia solo ieri, sulla rivista scientifica inglese *Nature*, con tre diversi articoli firmati, tra gli altri, dagli esperti italiani Luciano Nicastro, Filippo Frontera, Mario Feroci e dall'americano Shrinivas Kulkarni.

Il «gamma-ray burst», il fiotto senza precedenti di quei raggi elettromagnetici ad altissima energia che i fisici chiamano gamma, è stato rilevato dal gruppo di Luciano Nicastro lo scorso dicembre, grazie ai rilevatori di Beppo Sax, un satellite che sta davvero meritando i soldi spesi per mandarlo nello spazio. Si è trattato di un flash di pochi secondi. Poi, come è prassi per una ragione che diremo tra poco, gli italiani hanno passato parola a un altro gruppo, guidato dall'americano David J. Helfand, astronomo presso la Columbia University.

Con una certa fretta Helfand, a sua volta, ha passato le informazioni agli astronomi che lavorano al telescopio, basato a terra, di Kitt Peak, presso Tucson, in Arizona. E poi al gruppo che, per conto della Nasa e dell'Esa, lavora col telescopio spaziale Hubble. Il motivo di questo complicato passaparola sta nel fatto che le esplosioni note come «gamma-ray burst», benché siano ancora misteriose, sono eventi abbastanza frequenti nell'universo. Gli astrofisici, ormai, ne hanno registrato e documentato circa 2000. Sono caratterizza-

UNLAVORO di équipe cui hanno collaborato gli astronomi da terra e i computer che girano nello spazio

te dall'emissione di fiotti, potentissimi e istantanei, di raggi gamma. Ma non si esauriscono coi raggi gamma. Oltre a queste onde elettromagnetiche ad alta energia, infatti, i «burst», emettono anche raggi a più bassa energia, compresi i raggi luminosi. I raggi di luce visibile hanno meno energia, e quindi più difficilmente rilevabili, dei raggi gamma. Ma vengono emessi per mesi e mesi, non per pochi secondi. Quindi sono più facili da studiare. Motivo per cui gli astrofisici hanno adottato la strategia del passaparola. L'accor-

Il ruolo dell'Agenzia spaziale italiana e il dibattito tra astrofisici Super-stelle o centri di intere galassie Una risposta ai «nemici» del nostro satellite

È PASSATO poco più di un anno da quando il satellite BeppoSax, lanciato dall'Agenzia Spaziale Italiana, fece una scoperta che è stata autorevolmente definita fra le più importanti della scienza dell'ultimo decennio. Da circa un quarto di secolo si sapeva che in cielo si accendono frequentemente dei lampi di raggi gamma, un tipo di radiazione molto più energetica della luce visibile e dei raggi X. Però queste sorgenti erano davvero dei lampi, duravano circa un secondo e poi si spegnevano, sempre in posizioni diverse. Un vero e proprio fuoco d'artificio.

Gli astronomi italiani associati al Sax e i loro collaboratori olandesi riuscirono a rilevare che, più o meno simultaneamente, arrivavano anche dei raggi X e che questo tipo di radiazione durava più a lungo. Fu allora possibile determinare l'esatta posizione della sorgente,

qualcosa che non era mai riuscito a nessun altro.

A quel punto entrarono in funzione i telescopi ottici e infrarossi a terra, cercando anche loro la testimonianza del misterioso fenomeno.

Si vide che, con quasi assoluta certezza, i lampi provenivano da molto lontano, ben oltre i confini della nostra galassia. Fino a quel momento il campo degli astronomi era diviso: qualcuno già sosteneva una tesi del genere, altri invece ritenevano che i lampi gamma originassero a distanze relativamente piccole, certamente all'interno della nostra galassia.

Pochi mesi dopo la scoperta, a Marciana Marina, Isola d'Elba, si tenne un convegno organizzato dal nostro Osservatorio di Arcetri cui parteciparono praticamente tutti gli esperti del campo, una specie di grande consulto internazionale. Sembrava che non potesse-

La più riuscita esperienza italiana nello spazio

Beppo Sax, il satellite per astronomia ai raggi X (in grado di rilevare anche improvvisi fiotti di raggi gamma) chiamato «Beppo» in onore di Giuseppe Occhialini, nasce da un progetto dell'Agenzia Spaziale Italiana in compartecipazione con l'Agenzia per i Programmi Aerospaziali d'Olanda. Il Beppo Sax dispone di rilevatori in grado di captare raggi ad alta intensità energetica. Beppo Sax è stato lanciato il 30 Aprile del 1996 da Cape Canaveral con un razzo Atlas-Centaur. BeppoSax si trova in orbita equatoriale intorno alla Terra, a 600 chilometri di quota. Al satellite collaborano anche scienziati tedeschi del Max Planck Institute per la Fisica Extraterrestre. Il satellite è stato costruito da una cordata di aziende italo-olandesi guidata, come primi contraenti, da Alenia Spazio e Telespazio. Oltre ai «gamma-ray burst», BeppoSax studia tutte le fonti di raggi ad alta energia: le sorgenti galattiche compatte; i nuclei galattici attivi; ammassi di galassie; i residui di supernova. Insomma molti dei fenomeni più violenti e degli oggetti più grandi presenti nell'universo. Coi risultati ottenuti prima di questo ultimo, clamoroso rilevamento il gruppo che lavora con BeppoSax era stato insignito dalla Società Americana di Astronomia del «Premio Bruno Rossi», una sorta di premio Nobel per la fisica dei raggi cosmici. Prima del rilevamento del 14 dicembre, il risultato più importante era stato certamente la rivelazione che ha permesso di ottenere, per la prima volta nella storia dell'astronomia, l'immagine ai raggi X di un «gamma ray burst».

Dodici miliardi di anni fa

In una «fotografia» la più grande esplosione cosmica

do è che quando un gruppo dotato di un rivelatore gamma capta un fiotto brillante ma effimero di «gamma-ray» in una qualche parte del cielo, informa subito un gruppo amico, dotato di rivelatori ottici, perché punti i telescopi in quella regione di cielo dove potrà trovare i segnali luminosi, più deboli ma più duraturi, della grande quanto misteriosa esplosione.

Con questa tecnica, nei mesi scorsi, il gruppo del Beppo Sax ha individuato tre grandi «gamma-ray burst» e i gruppi di collaboratori con telescopi ottici hanno potuto studiarli a lungo, dimostrando che sono eventi remoti. Che avvengono ben oltre la nostra galassia. A distanze di miliardi di anni luce. Se è possibile rile-



varli a così grande distanza, devono liberare quantità enormi di energia. Quantità che, dicono i teorici, sono compatibili solo con pochi fenomeni cosmici. La causa più accreditata, nei mesi scorsi, sembrava la collisione tra stelle a neutroni. Sono, queste ultime, stelle giganti, con una massa almeno dieci volte più grande di quella del nostro Sole, giunte al termine della loro stagione di vita e collassate in una piccola palla superdensa. Una palla in cui la materia ordinaria viene meno. E tutto è schiacciato in un'unica, enorme particella, neutra e superdensa, di materia e priva di

vuoto. Un cucchiaino di materia, su una stella a neutroni, peserebbe più o meno quanto il Monte Everest sulla Terra. E due cucchiaini, scontrandosi, darebbero luogo a un botto titanico. Solo la collisione tra due di queste stelle superdense, dunque, sembrava potesse liberare le quantità di energia rilevate nei tre eventi scoperti dal satellite italo-olandese nei mesi scorsi.

BeppoSax era stato davvero generoso di informazioni. Tanto da consentire persino di elaborare un modello dei più violenti e misteriosi fenomeni dell'universo. La collisione tra le stelle neutro-

niche culmina in un'esplosione. E crea una «fireball», una palla di fuoco di materia ed energia, che si espande a velocità relativistiche, cioè prossime a quelle della luce. La palla di fuoco emette, per pochi secondi, gli energetici raggi gamma. Poi, mentre l'espansione continua e la fireball si raffredda, le emissioni diventano meno energetiche e la palla di fuoco lascia fuggire via quantità inusitate di raggi X, raggi ultravioletti, infine luce visibile. Se un evento del genere accadesse nella nostra galassia, ne concludono gli astrofisici, le conseguenze per noi, qui sulla Terra, sarebbero catastrofiche.

Dopo queste eccezionali scoperte del generoso BeppoSax, il mistero dei «gamma-ray burst» sembrava, dunque, definitivamente svelato.

Ma ecco che a dicembre il satellite si supera. E scova un nuovo evento di «gamma-ray burst», il quarto, di potenza ancora più

Qui accanto e in basso, due immagini della straordinaria esplosione, dovuta alla collisione fra stelle e neutroni avvenuta dodici miliardi di anni fa e rilevata ora grazie al satellite italo-olandese «Beppo Sax»

inusitata. Che libera una quantità di energia centinaia di volte maggiore rispetto a quella rilasciata dai tre eventi scoperti nei mesi precedenti. L'evento viene localizzato a una distanza di ben 12 miliardi di anni luce. E, questa volta, il fenomeno lascia letteralmente sbalorditi gli astrofisici che hanno modo di studiarlo. «Per uno o due secondi, quel fiotto è stato luminoso quanto tutto il resto dell'universo» sostiene George Djorgovski, uno dei ricercatori del gruppo italo-americano che ha partecipato alla complessa «misura» della potenza del grande bang. «Si tratta di una quantità di energia che è impossibile persino da immaginare», incalza Shrinivas Kulkarni.

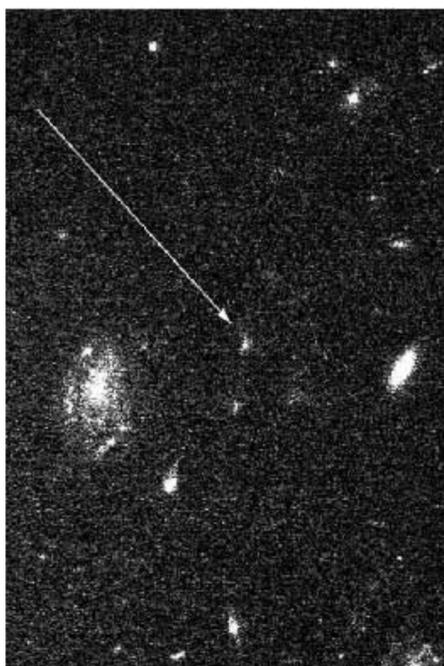
Tutta la teoria sull'origine dei «gamma-ray burst» a questo punto deve essere riveduta. Nessuna collisione tra due stelle a neutroni può liberare l'energia equivalente a diecimila miliardi di miliardi di stelle, come ha fatto l'evento GRB971214 rilevato il 14 dicembre. Qual è, dunque, l'origine di quella che *Nature* definisce la bomba più potente dell'arsenale cosmico mai scoperta dall'uomo? Uno dei tre articoli apparsi sulla rivista inglese affronta proprio questo argomento. E ipotizza che, a scatenare il grande bang, possa essere stato il collasso del nucleo di una stella massiva o di una stella a neutroni che, sotto la pressione della sua stessa massa, si è trasformata direttamente e istantaneamente in un buco nero. Ma si tratta, a questo punto, di una mera speculazione. Il fatto è che l'origine e la natura dei «gamma ray burst» ritorna a riavvolgersi nel mistero.

Tuttavia la scoperta di BeppoSax potrebbe risultare davvero preziosa per scoprire l'origine e la natura di un altro grande bang.

Anzi, della prima e della più grande delle esplosioni cosmiche. L'origine e la natura di quel Big Bang con cui è nato il nostro universo. L'energia liberata dall'evento GRB971214 è tale che, nel suo cuore la temperatura ha dovuto raggiungere valori straordinariamente alti. I medesimi valori che aveva l'universo poco dopo il Big Bang. E quindi i relitti della grande esplosione rim-

levati da Beppo Sax potrebbero finalmente rivelarci anche i segreti più riposti dell'origine dell'universo.

Pietro Greco



portata dei fenomeni astrofisici discussi finora.

Bisognerebbe quindi pensare non tanto a cadaveri di stelle normali ma piuttosto a fenomeni che coinvolgono quantità di materia molto maggiori, super-stelle o le regioni centrali di intere galassie. Insomma, il divertimento per gli astronomi

continua. Il libro, grazie al Sax, è stato aperto e molti capitoli sono stati letti. Ma l'ultimo capitolo, quello con il nome di chi ha commesso il fatto, deve ancora essere letto e nessuno può dirci ancora cosa esso conterrà.

Franco Pacini

l'Unità

Italia		Tariffe di abbonamento		5 numeri		Annuale		Semestrale	
7 numeri	L. 480.000	Semestrale	L. 250.000	5 numeri	L. 380.000	L. 200.000	L. 200.000	L. 200.000	L. 42.000
6 numeri	L. 430.000	L. 230.000		Domenica	L. 83.000				
				Estero		Annuale		Semestrale	
				7 numeri		L. 850.000		L. 420.000	
				6 numeri		L. 700.000		L. 360.000	

Per abbonarsi: versamento sul c.c.p. n. 269274 intestato a S.O.D.P. «ANGELO PATUZZI» s.p.a. Via Bettola 18 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Tariffe pubblicitarie

A mod. (mm. 45x30) Commerciale Ferial L. 590.000 - Sabato e festivi L. 730.000	
Finestra 1° pag. 1° fascicolo	Feriale L. 5.650.000 - Festivo L. 6.350.000
Finestra 1° pag. 2° fascicolo	L. 4.300.000 - L. 5.100.000
Manchette di test. 1° fasc. L. 4.060.000 - Manchette di test. 2° fasc. L. 2.880.000	
Redazionali: Feriali L. 995.000 - Festivi L. 1.100.000; Fimaz-Legal-Concess-Aste-Appalti: Feriali L. 870.000; Festivi L. 950.000	
A parola: Necrologie L. 8.700; Partecip. Lutto L. 11.300; Economici L. 6.200	

Concessionaria per la pubblicità nazionale: P.K. PUBBLICOMPASS S.p.A.
Direzione Generale: Milano 20124 - Via Gesù Carducci, 29 - Tel. 02/864701

Area di Vendita

Milano: via Gesù Carducci, 29 - Tel. 02/2424611 - Torino: corso M. D'Azeglio, 60 - Tel. 011/6665211 - Genova: via C.R. Ceccardi, 114 - Tel. 010/540184 - 5-6-7-8 - Padova: via Gattamelata, 108 - Tel. 049/807344 - Bologna: via Amendola, 13 - Tel. 051/25952 - Firenze: via Don Minzoni, 46 - Tel. 055/561192 - Roma: via Quattro Fontane, 15 - Tel. 06/4620011 - Napoli: via Caracciolo, 15 - Tel. 081/720511 - Bari: via Amendola, 166/5 - Tel. 080/5485111 - Catania: corso Sicilia, 37/43 - Tel. 095/7306311 - Palermo: via Lancola, 19 - Tel. 091/6235100 - Messina: via U. Bonino, 15 C - Tel. 090/6508411 - Cagliari: via Ravenna, 24 - Tel. 070/305290

Pubblicità locale: P.I.M. PUBBLICITÀ ITALIANA MILITERRA S.r.l.
Sede Legale: 20123 MILANO - Via Tucidide, 56 bis - Tel. 02/7000302 - Telex: 02/70001941

Direzione Generale e Operativa: 20124 MILANO - Via S. Gregorio, 34 - Tel. 02/671691 - Telex: 02/67169750

00192 ROMA - Via Boccaio, 6 - Tel. 06/578781 - 20124 MILANO - Via S. Gregorio, 34 - Tel. 02/67169711

40121 BOLOGNA - Via Canali, 81 - Tel. 051/252323 - 50129 FIRENZE - Via De' Medici, 48 - Tel. 055/578498/561277

Stampa in facsimile: St. Be. Roma - Via Carlo Pesenti, 130

PPM Industria Poligrafica, Paderno Dugnano (MI) - S. Stale dei Giovi, 137

STP S.p.A. 95030 Catania - Strada 5° - 35

Distribuzione: SODIP, 20092 Cinisello B. (MI), via Bettola, 18

l'Unità

Supplemento quotidiano diffuso sul territorio nazionale unitamente al giornale l'Unità
Direttore responsabile Mino Fucillo
Iscriz. al n. 22 del 22/01/94 registro stampa del tribunale di Roma