

* NOVA *

N. 1333 - 19 GIUGNO 2018

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

EVENTO DI DISTRUZIONE MAREALE (TDE)

Il raro fenomeno che porta alla disgregazione delle stelle è noto come evento di distruzione mareale (TDE, Tidal Disruption Event) e si verifica quando una stella viene catturata da un buco nero supermassiccio tramite la sua invincibile attrazione gravitazionale. L'evento è stato per la prima volta monitorato con radiotelescopi e osservazioni nell'infrarosso, tra cui il Very Long Baseline Array del National Science Foundation (VLBA) e il telescopio spaziale Spitzer della NASA, in una coppia di galassie in collisione chiamata Arp 299, a quasi 150 milioni di anni luce dalla Terra. Al centro di una delle galassie, un buco nero 20 milioni di volte più massiccio del Sole ha distrutto una stella più del doppio della massa del Sole, scatenando una catena di eventi che rivelavano dettagli importanti dell'incontro violento. I ricercatori hanno anche usato le osservazioni di Arp 299 fatte dal telescopio spaziale Hubble della NASA prima e dopo l'evento. Lo studio è stato pubblicato su Science.

Da MEDIA INAF del 14 giugno 2018 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale.



Rappresentazione artistica di un evento di distruzione mareale (TDE): si verifica quando una stella passa troppo vicino a un buco nero supermassiccio, che reagisce distruggendola espellendo un getto relativistico. Lo zoom è nella regione centrale della sua galassia ospite, Arp 299B, che sta subendo un processo di fusione con Arp 299A (la galassia a sinistra). Crediti: Sophia Dagnello, NRAO/AUI/NSF; NASA, STScI

Sembrava un'esplosione di supernova, come tante se ne osservano ormai nell'universo. Ma un gruppo di astronomi, tra cui Marco Bondi dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) è riuscito a

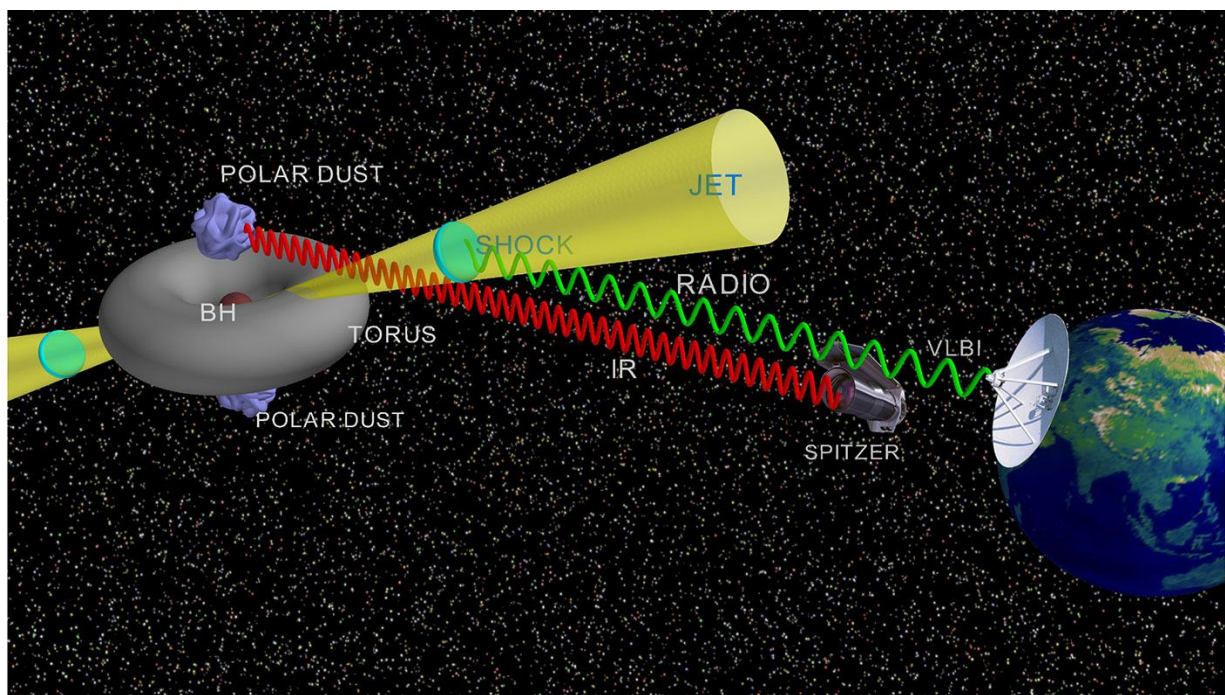
NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. PER SOCI E SIMPATIZZANTI - ANNO XIII

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.
È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dalla Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5.
I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Nova sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofiliisusa.it

scoprire che sorprendentemente quel segnale proveniente da una coppia di galassie interagenti era in realtà prodotto da una stella che veniva fatta letteralmente a pezzi da un buco nero supermassiccio. Seppo Mattila dell'Università di Turku in Finlandia e Miguel Perez-Torres dell'Istituto di Astrofisica di Andalusia in Spagna hanno guidato il team di 36 scienziati provenienti da 26 istituzioni di tutto il mondo e pubblicano i loro risultati nell'ultimo numero della rivista *Science*. I dati nella banda radio utilizzati nell'indagine sono stati ottenuti con la tecnica Very Long Baseline Interferometry (VLBI), che consiste nell'osservazione simultanea da parte di molti radiotelescopi sparsi in diversi continenti che puntano la stessa regione di cielo. I radiotelescopi dell'INAF presenti a Medicina (Bologna), Noto (Siracusa) e Cagliari hanno partecipato alla campagna osservativa.

Il raro fenomeno che porta alla disgregazione delle stelle è noto come “evento di distruzione mareale” (TDE, dalle iniziali dell'inglese *tidal disruption event*) e si verifica quando una stella viene catturata dal buco nero supermassiccio tramite la sua invincibile attrazione gravitazionale: le forze mareali deformano la stella, la fanno a pezzi creando un flusso di detriti che poi cadono verso il buco nero, illuminando lo spazio circostante con getti luminosi di plasma ed energia. I teorici hanno suggerito che il materiale strappato dalla stella malcapitata forma un disco in rotazione attorno al buco nero, che lancia questi getti energetici verso l'esterno a una velocità prossima a quella della luce. «Mai prima d'ora siamo stati in grado di osservare direttamente la formazione e l'evoluzione di un getto creato da uno di questi eventi», spiega Perez-Torres.



Schema di un evento di distruzione mareale (TDE). Il buco nero supermassiccio al centro della galassia è circondato da un mezzo molto denso e incorporato in un toro polveroso. La maggior parte dell'emissione ottica e dei raggi X prodotta dall'evento è stata assorbita e riemessa a lunghezze d'onda infrarosse (IR) a causa dell'esistenza di polvere polare. Questa emissione IR è stata rilevata dal Nordic Telescope ed è stata monitorata con l'aiuto del satellite NASA Spitzer. Alcuni mesi dopo il rilevamento a lunghezze d'onda infrarosse, il TDE è stato rilevato a lunghezze d'onda radio con l'aiuto di una gamma molto sensibile di radiotelescopi.

Crediti: Seppo Mattila, Miguel Pérez-Torres *et al.* 2018 (*Science*)

Originariamente, i ricercatori stavano monitorando una coppia di galassie in collisione nota come Arp 299, a circa 150 milioni di anni luce dalla Terra. Questa area di cielo è così ricca di esplosioni che è stata ribattezzata la “fabbrica delle supernovae”. Nel gennaio 2005 i ricercatori hanno scoperto una raffica di emissioni infrarosse provenienti dal nucleo di una di queste galassie, e nel

luglio dello stesso anno una nuova e distinta fonte di emissioni radio è stata rilevata nella stessa posizione.

Nel corso del decennio successivo, il team di esperti ha continuato a osservare l'emissione radio utilizzando la rete VLBI europea denominata European VLBI Network (EVN) e quella americana nota come Very Long Baseline Array (VLBA), che forniscono immagini ad altissima risoluzione, e ha acquisito immagini nelle bande ottiche, infrarosse e X, necessarie per elaborare un modello interpretativo coerente del fenomeno osservato.

Nel 2011 si è visto che l'area dell'oggetto da cui provenivano le emissioni radio si stava espandendo verso una direzione specifica, formando un allungamento chiamato "getto", come precedentemente previsto dai teorici. L'espansione misurata indicava che il materiale nel getto si stava muovendo a una media di un quarto della velocità della luce.

Bondi chiarisce quanto scoperto: «I *tidal disruption event* sono eventi molto rari da osservare. Fino ad oggi si trovano solo un paio di casi segnalati in letteratura. Quello rilevato nella galassia Arp 299 ha un'ulteriore peculiarità: per la prima volta si è potuto osservare anche la creazione di un getto radio prodotto dal fenomeno di rapido accrescimento ed è stato possibile seguire la sua evoluzione su un arco di tempo di diversi anni, grazie anche al contributo dei radiotelescopi dell'INAF che hanno osservato congiuntamente alla rete europea e americana». Marco Bondi lavora presso l'Istituto di Radioastronomia dell'INAF di Bologna e ha contribuito ad analizzare e interpretare le osservazioni radio che hanno avuto un ruolo fondamentale per confermare la presenza di un evento di distruzione mareale nella galassia Arp 299.

Perez-Torres conclude: «Gli eventi di distruzione mareale ci forniscono un'opportunità unica per comprendere meglio la formazione e l'evoluzione dei getti nelle vicinanze di questi potenti oggetti».

<http://www.media.inaf.it/2018/06/14/arp-299-tde/> (*"Supernova? No, stellicidio"*)

Articolo originale:

S. Mattila, M. Pérez-Torres, A. Efstathiou, P. Mimica, M. Fraser, E. Kankare, A. Alberdi, M. Á. Aloy, T. Heikkilä, P. G. Jonker, P. Lundqvist, I. Martí-Vidal, W. P. S. Meikle, C. Romero-Cañizales, S. J. Smartt, S. Tsygankov, E. Varenus, A. Alonso-Herrero, M. Bondi, C. Fransson, R. Herrero-Illana, T. Kangas, R. Kotak, N. Ramírez-Olivencia, P. Väisänen, R. J. Beswick, D. L. Clements, R. Greimel, J. Harmanen, J. Kotilainen, K. Nandra, T. Reynolds, S. Ryder, N. A. Walton, K. Wiik e G. Östlin,
"A dust-enshrouded tidal disruption event with a resolved radio jet in a galaxy merger",
Science, Vol. 360, Issue 6394, 15 June 2018

<http://science.sciencemag.org/content/early/2018/06/13/science.aao4669> (Abstract)

<https://www.nasa.gov/feature/jpl/Astronomers-See-Distant-Eruption-as-Black-Hole-Destroys-Star>

<https://public.nrao.edu/news/black-hole-destroys-star/>

<http://www.jive.eu/surprise-discovery-provides-new-insights-stellar-deaths>

https://en.wikipedia.org/wiki/Tidal_disruption_event

https://it.wikipedia.org/wiki/Evento_di_distruzione_mareale