



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

COMUNICATO STAMPA

Pavia, 21 febbraio 2020

Osservato un brillamento gigante da una micro stella.

Una stella di massa pari solo all'8% di quella del Sole è stata osservata emettere una prodigiosa esplosione di raggi X – un evento talmente energetico da costituire un grattacapo per gli astronomi, che non pensavano che qualcosa di simile fosse possibile da una stella così piccola.

La responsabile, nota dalle sue coordinate come J0331-27, è un tipo di stella classificata come nana bruna di tipo L. Si tratta di una stella così piccola da avere una massa appena sufficiente per essere definita una stella. Se fosse appena più piccola, non avrebbe la massa critica per attivare le reazioni nucleari che alimentano la sua emissione di luce e sarebbe più simile al pianeta Giove che non al Sole.

Setacciando l'archivio dati del satellite XMM-Newton dell'Agenzia Spaziale Europea, un team internazionale di astrofisici, a guida italiana e con la partecipazione della scuola universitaria superiore IUSS di Pavia, ha scoperto un'immensa emissione di raggi X da parte di J0331-27 avvenuta il 5 luglio 2008.

Nel corso di pochi minuti, la micro-stella ha emesso oltre 10 volte l'energia che il Sole emette nei suoi brillamenti più potenti.

I brillamenti si verificano in una stella quando in una regione della sua atmosfera, il campo magnetico diviene instabile e si riassetta in una configurazione meno energetica, rilasciando in un'esplosione la differenza di energia.

Nessuno si aspettava però che una piccola nana L potesse accumulare nel suo campo magnetico tanta energia da dare origine al fenomeno osservato", osserva **Giovanni Novara (Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia)**, che ha fatto parte del team.

L'energia connessa al campo magnetico viene depositata da particelle cariche, responsabili anche delle alte temperature sulle stelle. Tuttavia J0331-27 ha una temperatura superficiale molto bassa per una stella – circa 2100 gradi rispetto ai circa 6000, per esempio, del Sole. Gli astrofisici non pensano che sia sufficiente per accumulare abbastanza energia. Da qui l'enigma: come è possibile un simile brillamento da una stella del genere?

La verità è che non lo sappiamo, semplicemente non lo sappiamo. Il fenomeno è stato scoperto all'interno del progetto EXTraS (finanziato dall'Unione Europea), del quale IUSS Pavia è uno dei partner principali, che ha analizzato la variabilità temporale del flusso X di circa 400mila sorgenti osservate da XMM-Newton nel corso di 13 anni.



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

Alcune stelle del tipo di J0331-27 sono state osservate emettere brillamenti simili in banda ottica, ma mai nulla del genere era stato osservato nei raggi X. La lunghezza d'onda è una differenza importante, perché la luce visibile è prodotta dalle zone profonde dell'atmosfera della stella, vicino alla sua superficie, mentre i raggi X provengono dalle zone più alte dell'atmosfera.

Comprendere differenze e somiglianze tra questo – al momento unico – esempio di super-brillamento da una nana L ed altri brillamenti osservati a tutte le lunghezze d'onda da stelle più massicce è ora una delle priorità del team.

“Le circostanze sembrano suggerire che le nane L impieghino maggior tempo ad accumulare l'energia necessaria” commenta **Paolo Esposito (Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia)**. XMM-Newton ha osservato J0331-27 per 3.5 milioni di secondi (equivalenti a circa 40 giorni), ma ha osservato un solo grande brillamento X. Questo è inusuale perché stelle attive tendono a produrre anche numerosi brillamenti meno energetici, quindi a liberare l'energia in piccole ma frequenti dosi. Anche se al momento non se ne comprende la ragione, J0331-27 sembrerebbe invece essere attiva solo raramente, ma con brillamenti colossali.

“Non è la prima scoperta importante che facciamo esplorando l'archivio di XMM-Newton” dice **Andrea Tiengo (Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia)**, “ed ho la sensazione che si tratti solo della punta dell'iceberg. Stiamo già aspettando la prossima sorpresa.”

EXTraS discovery of an X-ray superflare from an L dwarf

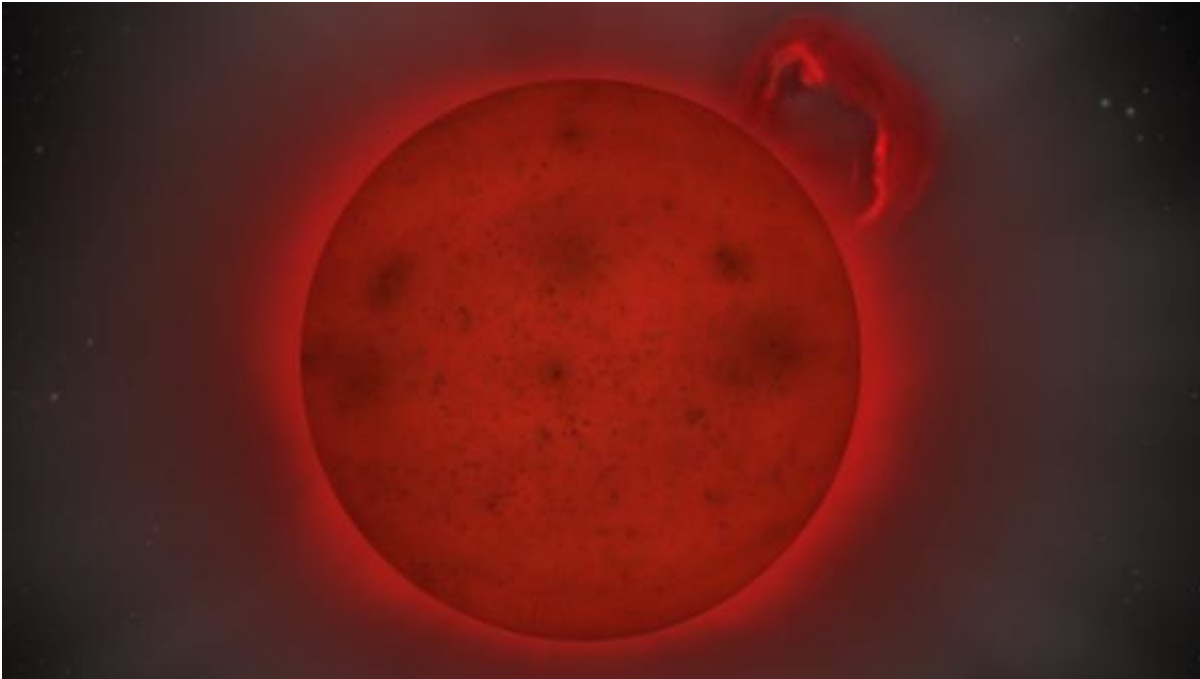
Andrea De Luca, Beate Stelzer, Adam J. Burgasser, Daniele Pizzocaro, Piero Ranalli, Stefanie Raetz, Martino Marelli, Giovanni Novara, Cristian Vignali, Andrea Belfiore, Paolo Esposito, Paolo Franzetti, Marco Fumana, Roberto Gilli, Ruben Salvaterra, e Andrea Tiengo.

Astronomy & Astrophysics, Vol. 634, L13 (2020). DOI: 10.1051/0004-6361/201937163



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia

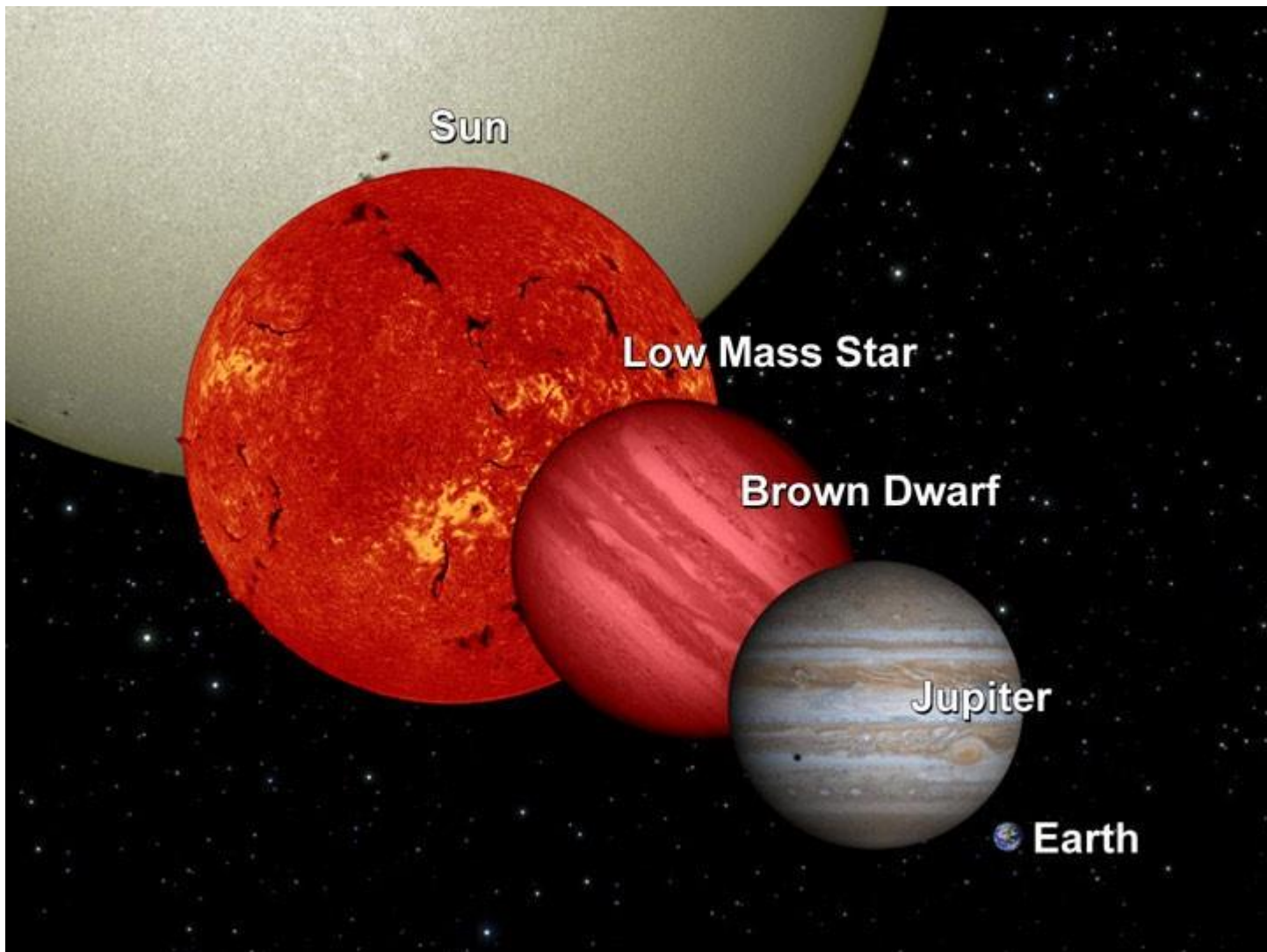


ESA - Rappresentazione artistica della nana bruna di tipo L J0331-27 e del suo super brillamento.



IUSS

Scuola Universitaria Superiore Pavia



NASA/JPL-Caltech/UCB

Dimensioni relative di una nana bruna (Brown Dwarf) rispetto ad altri corpi celesti.