

\* NOVA \*

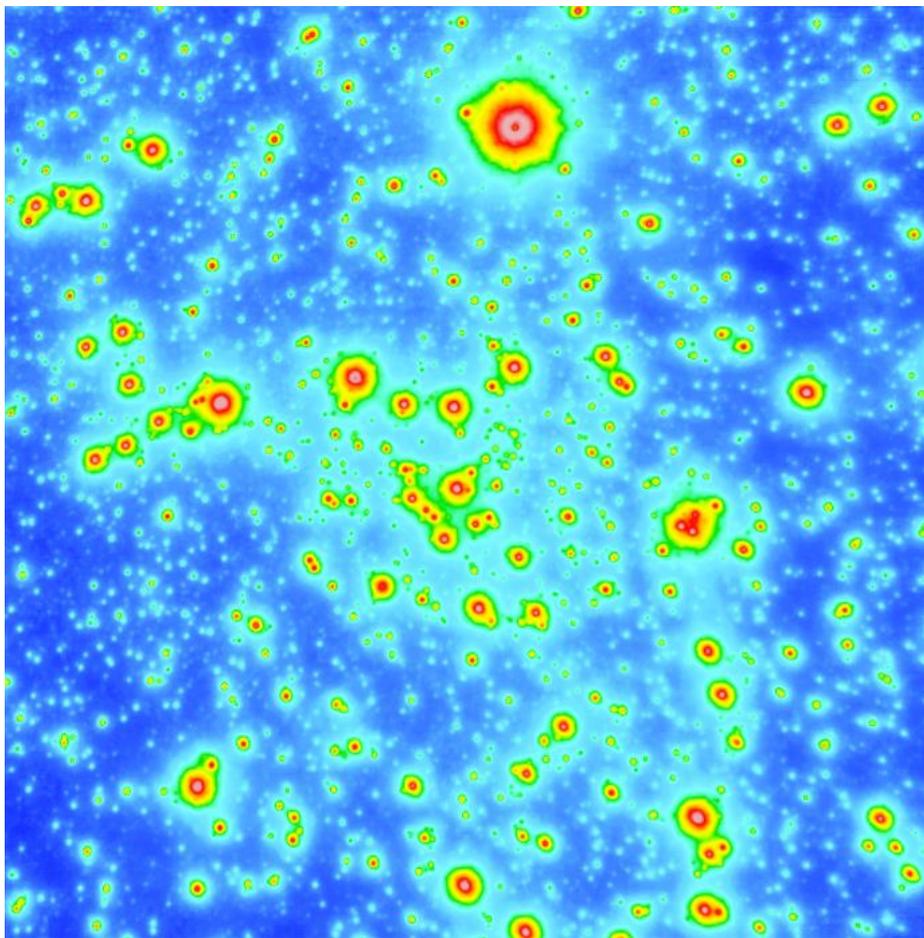
N. 2303 - 9 MARZO 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## X3a E IL PARADOSSO DELLA GIOVINEZZA

*Nelle immediate vicinanze di Sagittarius A\*, il buco nero supermassiccio al centro della Via Lattea, è stata scoperta una stella molto giovane e massiccia che non dovrebbe essere in grado di esistere nelle condizioni estreme in cui si trova. I ricercatori ritengono che si sia formata in una nube di polvere in orbita attorno al buco nero e sia arrivata nella sua orbita attuale solo dopo essersi formata.*

*Da MEDIA INAF del 6 marzo 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.*



Il centro galattico a una distanza di circa 30mila anni luce. Al centro dell'immagine c'è il buco nero supermassiccio Sgr A\* (non visibile). La posizione di Sgr A\* può essere dedotta dal moto delle stelle. A causa della nube di polvere e delle sue dimensioni attorno a X3a, anche la piccola stella non è visibile in questa immagine.

Crediti: Florian Peißker

Un team internazionale di ricercatori guidato da **Florian Peißker** dell'Istituto di astrofisica dell'Università di Colonia ha scoperto una stella molto giovane – di diverse decine di migliaia di anni – vicino al buco nero supermassiccio Sagittarius A\* (Sgr A\*) al centro della Via Lattea. La particolarità di questa baby stella – chiamata **X3a** – è che in teoria non dovrebbe essere in grado di esistere così vicino al buco nero

---

**NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS – ANNO XVIII**

La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS 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 della 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.astrofilisusa.it](http://www.astrofilisusa.it)

supermassiccio. Il team ritiene che si sia formata in una nube di polvere in orbita attorno al buco nero e sia arrivata nella sua orbita attuale solo successivamente, dopo essersi formata.

La regione vicina al buco nero al centro della nostra galassia è caratterizzata da processi altamente dinamici e da emissione di raggi X duri e radiazioni ultraviolette. Condizioni, queste, inadatte per la formazione di stelle come Sole. Pertanto, per molto tempo gli scienziati hanno ipotizzato che solo le stelle vecchie ed evolute potessero ritrovarsi nelle vicinanze del buco nero supermassiccio per periodi di miliardi di anni. Tuttavia, abbastanza sorprendentemente, già vent'anni fa furono trovate stelle molto giovani nelle immediate vicinanze di Sgr A\*. Non è ancora chiaro come siano arrivate lì o dove si siano formate. La presenza di stelle molto giovani nelle immediate vicinanze di un buco nero supermassiccio è definita come "paradosso della giovinezza".

La giovane stella X3a – dieci volte più grande del Sole e quindici volte più massiccia – potrebbe colmare il divario tra la formazione stellare e le giovani stelle nelle immediate vicinanze di Sgr A\*. X3a ha avuto bisogno di condizioni davvero speciali per formarsi proprio lì. «Si scopre così che esiste una regione a una distanza di **pochi anni luce dal buco nero** che soddisfa le condizioni per la formazione stellare. Questa regione, un anello di gas e polvere, è sufficientemente fredda e protetta dalle radiazioni distruttive», spiega Peißker, primo autore dello studio pubblicato su *The Astrophysical Journal*. «Le basse temperature e le alte densità creano un ambiente in cui possono formarsi nubi di centinaia di masse solari. In linea di principio, queste nubi possono muoversi molto velocemente in direzione del buco nero a causa delle collisioni tra di loro e della dispersione, che rimuovono momento angolare».

Inoltre, in prossimità della stella si sono formati grumi molto caldi che potrebbero accumularsi su X3a, contribuendo a farle raggiungere una massa così elevata. Tuttavia, questi grumi sono solo una parte della storia della formazione di X3a. Gli scienziati ipotizzano che, al riparo dall'influenza gravitazionale di Sgr A\* e dalle intense radiazioni, una nube abbastanza densa potrebbe essersi formata nell'anello esterno di gas e polvere, intorno al centro della nostra galassia. Questa nube, caratterizzata da una massa pari a circa **cento volte la massa solare**, potrebbe essere collassata sotto la sua stessa gravità in una o più protostelle. «Questo cosiddetto "tempo di caduta" corrisponde approssimativamente all'età di X3a», ha aggiunto Peißker. Le osservazioni hanno dimostrato che ci sono molte di queste nubi che possono interagire tra loro. È quindi probabile che di tanto in tanto una nube cada verso il buco nero. Questo scenario si adatterebbe anche alla fase di sviluppo stellare di X3a, che attualmente si sta evolvendo in una stella matura. È quindi abbastanza plausibile che l'anello di gas e polvere funga da luogo di nascita delle giovani stelle al centro della nostra galassia. «Con la sua massa elevata di circa dieci volte la massa solare, X3a è un gigante tra le stelle, e queste giganti si evolvono molto rapidamente verso la loro fine. Siamo stati fortunati a individuare la stella massiccia nel mezzo dell'involucro circumstellare a forma di cometa. Successivamente, abbiamo identificato le caratteristiche chiave associate alla giovane età, come il compatto involucro circumstellare che ruota attorno a essa», aggiunge **Michal Zajaček** della Masaryk University di Brno (Repubblica Ceca), coautore dello studio.

Poiché simili anelli di polvere e gas possono essere trovati in altre galassie, il meccanismo descritto potrebbe applicarsi anche lì. Molte galassie possono quindi ospitare nel proprio centro stelle molto giovani. Le osservazioni pianificate con il James Webb Space Telescope della Nasa o con l'Extremely Large Telescope in Cile testeranno questo modello di formazione stellare, sia per la nostra galassia che per altre.

**Maura Sandri**

<https://www.media.inaf.it/2023/03/06/x3a-paradosso-della-giovinanza/>

Florian Peißker, Michal Zajaček, Nadeen B. Sabha, Masato Tsuboi, Jihane Moultaqa, Lucas Labadie, Andreas Eckart, Vladimír Karas, Lukas Steiniger, Matthias Subroweit, Anjana Suresh, Maria Melamed and Yann Clénet, "X3: a high-mass Young Stellar Object close to the supermassive black hole Sgr A\*", *The Astrophysical Journal*, Volume 944, Number 2, <https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/aca977/pdf>

<https://portal.uni-koeln.de/en/universitaet/aktuell/press-releases/single-news/baby-star-near-the-black-hole-in-the-middle-of-our-milky-way-it-exists-after-all>

