

\* NOVA \*

N. 1405 - 2 NOVEMBRE 2018

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

## OSSERVAZIONI DETTAGLIATE DEL MATERIALE IN ORBITA VICINO A UN BUCO NERO

*Riprendiamo dal sito dell'European Southern Observatory (ESO) il Comunicato Stampa Scientifico del 31 ottobre 2018.*

Lo strumento GRAVITY dell'ESO, straordinariamente sensibile, ha aggiunto ulteriori prove alla convinzione di vecchia data che un buco nero supermassiccio si annidi nel cuore della Via Lattea. Nuove osservazioni mostrano grumi di gas che ruotano intorno al nucleo a una velocità pari a circa il 30% di quella della luce, su un'orbita circolare appena al di fuori dall'orizzonte degli eventi: è la prima volta che si osserva materiale in orbita vicino al punto di non ritorno, con le osservazioni più dettagliate di sempre di materiale in orbita così vicina a un buco nero.

Lo strumento GRAVITY dell'ESO installato sul VLTI (l'interferometro del Very Large Telescope) è stato usato dai ricercatori di un consorzio di istituti europei, tra cui l'ESO [1], per osservare lampi di radiazione infrarossa provenienti dal disco di accrescimento intorno a Sagittarius A\* [si legge "A star"], l'oggetto massiccio nel cuore della Via Lattea. I lampi osservati forniscono la conferma, da lungo attesa, che l'oggetto al centro della nostra galassia è veramente, come da lungo ipotizzato, un buco nero supermassiccio. I lampi hanno origine nel materiale che orbita molto vicino all'orizzonte degli eventi del buco nero - rendendo queste le osservazioni più dettagliate mai fatte di materiale in orbita così vicino a un buco nero.

Mentre parte della materia nel disco di accrescimento – la cintura di gas in orbita intorno a Sagittarius A\* a velocità relativistiche [2] – può orbitare intorno al buco nero in tutta sicurezza, tutto ciò che si avvicina troppo è destinato a essere attirato al di là dell'orizzonte. Il punto più vicino a un buco nero in cui della materia possa orbitare senza essere irresistibilmente attratta verso l'interno dall'immensa massa è noto come l'orbita stabile più interna, e da qui hanno origine i brillamenti osservati.

«È sconvolgente osservare il materiale che orbita intorno a un buco nero massiccio al 30% della velocità della luce» si meraviglia Oliver Pfuhl, uno scienziato dell'MPE. «La straordinaria sensibilità di GRAVITY ci ha permesso di osservare i processi di accrescimento in tempo reale, con un dettaglio senza precedenti.»

Queste misure sono state possibili solo grazie alla collaborazione internazionale e alla strumentazione all'avanguardia utilizzata [3]. Lo strumento GRAVITY che ha reso possibile questo risultato combina la luce di quattro telescopi del VLT dell'ESO per creare un super-telescopio virtuale di 130 metri di diametro ed è già stato utilizzato per sondare la natura di Sagittarius A\*.

All'inizio dell'anno, GRAVITY e SINFONI, un altro strumento installato sul VLT, hanno permesso allo stesso gruppo di misurare con precisione il passaggio radente della stella S2 mentre attraversava il campo gravitazionale estremo vicino a Sagittarius A\* e per la prima volta ha rivelato gli effetti previsti dalla relatività generale di Einstein in un ambiente così estremo. Durante il passaggio ravvicinato di S2, è stata osservata anche una forte emissione infrarossa.

---

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 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)

«Stavamo monitorando S2 da vicino e, naturalmente, teniamo sempre d'occhio Sagittarius A\*» spiega Pfuh. «Durante le nostre osservazioni, siamo stati abbastanza fortunati da notare tre lampi brillanti provenienti dal buco nero: una coincidenza fortunata!».

Questa emissione, da elettroni molto energici e molto vicini al buco nero, era visibile come tre brillamenti molto intensi e corrispondeva esattamente alle previsioni teoriche per i punti caldi (hot spot) in orbita vicino a un buco nero di quattro milioni di masse solari [4]. Si pensa che i brillamenti provengano da interazioni magnetiche nel gas caldissimo che orbita intorno a Sagittarius A\*.

Reinhard Genzel, del Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics (MPE) di Garching, in Germania, che ha guidato lo studio, ha spiegato: «È sempre stato uno dei progetti che sognavamo di completare, ma non osavamo sperare che sarebbe diventato possibile così presto». Riferendosi all'assunzione che Sagittario A\* sia un buco nero supermassiccio, Genzel ha concluso che «il risultato è una conferma clamorosa del paradigma di buco nero supermassiccio».

## Note

[1] Questa ricerca è stata intrapresa da scienziati del Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics (MPE), dell'Observatoire de Paris, dell'Université Grenoble Alpes, del CNRS, del Max Planck Institute for Astronomy, dell'University of Cologne, del Portuguese CENTRA- Centro de Astrofísica e Gravitação e dell'ESO.

[2] Le velocità relativistiche sono così grandi che gli effetti della Teoria della Relatività di Einstein diventano importanti. Nel caso di un disco di accrescimento intorno a Sagittarius A\*, il gas si muove a circa il 30% della velocità della luce.

[3] GRAVITY è stato sviluppato da una collaborazione composta dal Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics (Germania), dall'osservatorio LESIA di Parigi-PSL / CNRS / Sorbonne Université / Univ. Paris Diderot e IPAG dell'Université Grenoble Alpes / CNRS (Francia), dal Max Planck Institute for Astronomy (Germania), dall'Università di Colonia (Germania), dal CENTRA - Centro de Astrofísica e Gravitação (Portogallo) e dall'ESO.

[4] La massa solare è un'unità di misura utilizzata in astronomia. È uguale alla massa della stella più vicina a noi, il Sole, e ha un valore di  $1.989 \times 10^{30}$  kg. Ciò significa che Sgr A\* ha una massa di 1,3 milioni di milioni di volte più grande di quella della Terra.

## Ulteriori Informazioni

Questo lavoro è stato presentato nell'articolo “Detection of Orbital Motions Near the Last Stable Circular Orbit of the Massive Black Hole SgrA\*”, a nome della collaborazione GRAVITY, pubblicato dalla rivista *Astronomy & Astrophysics* il 31 ottobre 2018.

L'equipe della collaborazione GRAVITY è composta da: R. Abuter (ESO, Garching, Germania), A. Amorim (Universidade de Lisboa, Lisbona, Portogallo), M. Bauböck (Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics, Garching, Germania[MPE]), J.P. Berger (IPAG; ESO, Garching, Germania), H. Bonnet (ESO, Garching, Germania), W. Brandner (Max Planck Institute for Astronomy, Heidelberg, Germania [MPA]), Y. Clénet (LESIA), V. Coudé du Foresto (LESIA), P. T. de Zeeuw (Sterrewacht Leiden, Leiden University, Leiden, Paesi Bassi; MPE), C. Deen (MPE), J. Dexter (MPE), G. Duvert (IPAG), A. Eckart (University of Cologne, Cologne, Germania; Max Planck Institute for Radio Astronomy, Bonn, Germania), F. Eisenhauer (MPE), N.M. Förster Schreiber (MPE), P. Garcia (Universidade do Porto, Porto, Portogallo), F. Gao (MPE), E. Gendron (LESIA), R. Genzel (MPE; University of California, Berkeley, California, USA), S. Gillessen (MPE), P. Guajardo (ESO, Santiago, Cile), M. Habibi (MPE), X. Haubois (ESO, Santiago, Cile), Th. Henning (MPA), S. Hippler (MPA), M. Horrobin (University of Cologne, Cologne, Germania), A. Huber (MPIA), A. Jimenez Rosales (MPE), L. Jocou (IPAG), P. Kervella (LESIA; MPA), S. Lacour (LESIA), V. Lapeyrère (LESIA), B. Lazareff (IPAG), J.-B. Le Bouquin (IPAG), P. Léna (LESIA), M. Lippa (MPE), T. Ott (MPE), J. Panduro (MPIA), T. Paumard (LESIA), K. Perraut (IPAG), G. Perrin (LESIA), O. Pfuh (MPE), P.M. Plewa (MPE), S. Rabien (MPE), G. Rodríguez-Coira (LESIA), G. Rousset (LESIA), A. Sternberg (School of Physics and Astronomy, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israele, Center for Computational Astrophysics, Flatiron Institute, New York, USA), O. Straub (LESIA), C. Straubmeier (University of Cologne, Cologne, Germania), E. Sturm (MPE), L.J. Tacconi (MPE), F. Vincent (LESIA), S. von Fellenberg (MPE), I. Waisberg (MPE), F. Widmann (MPE), E. Wieprecht (MPE), E. Wiezorek (MPE), J. Woillez (ESO, Garching, Germania), S. Yazici (MPE; University of Cologne, Cologne, Germania).

<https://www.eso.org/public/news/eso1835/> - <https://www.eso.org/public/italy/news/eso1835/?lang>

<https://www.eso.org/public/images/eso1835b/>

<https://www.youtube.com/watch?v=hXrJDXm6mn4> (video ESO)

<https://www.eso.org/public/italy/videos/eso1825f/> (video ESO)

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_mpe3bViNvc](https://www.youtube.com/watch?v=_mpe3bViNvc) (video MEDIA INAF TV)

