

# \* NOVA \*

N. 1132 - 28 MARZO 2017

## ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

### STELLE NATE NEL VENTO DEI BUCHI NERI SUPERMASSICCI

Riprendiamo dal sito dell'ESO (*European Southern Observatory*) il Comunicato stampa del 27 marzo 2017.

**Alcune osservazioni effettuate con il VLT (Very Large Telescope) dell'ESO hanno rivelato formazione stellare all'interno di potenti flussi di materia espulsi dai buchi neri supermassicci al centro delle galassie. Sono le prime osservazioni che confermano che alcune stelle si stanno formando in questo tipo di ambienti così estremi. La scoperta avrà molte ricadute sulla nostra comprensione delle proprietà delle galassie e della loro evoluzione. I risultati sono pubblicati sulla rivista *Nature*.**

Un gruppo di astronomi europei ha utilizzato gli strumenti MUSE e X-shooter installati sul VLT (Very Large Telescope) all'Osservatorio dell'ESO al Paranal in Cile per studiare la collisione in corso tra due galassie, note con il nome collettivo di IRAS F23128-5919, a circa 600 milioni di anni luce dalla Terra. Il gruppo ha osservato il colossale vento o flusso di materia che si forma nei dintorni del buco nero supermassiccio al cuore della coppia di galassie e ha trovato la prima prova evidente che all'interno di questi venti si stiano formando delle stelle [1].

Questi flussi galattici sono spinti dall'enorme produzione energetica dei nuclei attivi e turbolenti delle galassie. I buchi neri supermassicci si annidano all'interno della maggior parte delle galassie e mentre divorano materia riscaldano allo stesso tempo il gas circostante e lo espellono dalla galassia ospite per mezzo di venti densi e potenti [2].

"*Gli astronomi pensano da tempo che le condizioni ambientali di questi flussi possano essere adatte alla formazione di stelle, ma nessuno finora l'aveva visto direttamente perché è un'osservazione molto difficile da realizzare*", commenta il capo dell'équipe Roberto Maiolino dell'Università di Cambridge. "*I nostri risultati sono esaltanti perché mostrano in modo inequivocabile che le stelle vengono create all'interno di questi flussi di materia*".



Rappresentazione artistica di una galassia che forma stelle all'interno di potenti flussi di materia espulsi dal buco nero supermassiccio nel nucleo. I risultati del VLT (Very Large Telescope) sono le prime osservazioni che confermano che alcune stelle si stanno formando in questo tipo di ambienti così estremi. La scoperta avrà molte ricadute sulla nostra comprensione delle proprietà delle galassie e della loro evoluzione. Crediti: ESO / M. Kormesser

Il gruppo si proponeva di studiare direttamente le stelle nel flusso di materia e il gas che le circonda. Usando due degli spettroscopi più all'avanguardia nel mondo, montati sul VLT: MUSE e X-shooter, hanno svolto uno studio dettagliato delle proprietà della luce emessa, per determinarne la sorgente.

La radiazione delle stelle giovani fa risplendere il gas circostante in modo particolare. L'estrema sensibilità di X-shooter ha permesso all'équipe di eliminare ogni altra causa per questa luce, tra cui onde d'urto dovute al gas o il nucleo attivo della galassia.

Il gruppo ha poi fatto una misura diretta e inconfondibile della presenza di una popolazione stellare appena nata nel flusso di materia [3]. Le stelle dovrebbero avere meno di poche decine di milioni di anni e l'analisi preliminare suggerisce che siano più calde e più brillanti delle stelle formate in ambienti meno estremi, come il disco galattico.

Come ulteriore prova, gli astronomi hanno anche determinato il moto e la velocità delle stelle. La luce della maggior parte delle stelle in questa regione indica che stanno viaggiando a velocità elevate allontanandosi dal centro della galassia, come è ragionevole aspettarsi per oggetti che si trovano nella corrente di un materiale in rapido movimento.

La coautrice Helen Russel (Institute of Astronomy, Cambridge, Regno Unito) aggiunge: "Le stelle che si formano nel vento vicino al centro della galassia potrebbero rallentare e anche ritornare verso l'interno, ma le stelle che si formano più all'esterno nel flusso risentono meno della decelerazione e potrebbero anche sfuggire completamente alla galassia."

La scoperta fornisce nuove ed entusiasmanti informazioni che potrebbero migliorare la nostra comprensione di alcuni fenomeni astrofisici, tra cui il modo in cui alcune galassie assumono la propria forma [4]; come lo spazio intergalattico si arricchisce di elementi pesanti [5]; e anche da dove proviene la radiazione cosmica di fondo infrarossa ancora non spiegata [6].

Maiolino è entusiasta sul futuro: "Se la formazione stellare avviene veramente nella maggior parte dei flussi galattici, come alcune teorie prevedono, fornirebbe uno scenario completamente nuovo alla nostra comprensione dell'evoluzione delle galassie".

## Note

[1] Le stelle si formano nei flussi di materia a un tasso molto elevato; gli astronomi dicono che ogni anno vengono create stelle per un totale di circa 30 volte la massa del Sole. Questo rappresenta oltre un quarto del totale di stelle formate in tutto il sistema di galassie in fusione.

[2] L'espulsione di gas per mezzo di flussi galattici produce un ambiente povero di gas all'interno della galassia, che potrebbe essere il motivo per cui alcune galassie cessano di formare nuove stelle a mano a mano che invecchiano. Anche se questi flussi hanno più probabilità di essere spinti dai buchi neri centrali massicci, è anche possibile che i venti siano alimentati da supernove in un nucleo starburst in cui è presente una vigorosa formazione stellare.

[3] Ciò è stato possibile attraverso l'individuazione di impronte caratteristiche delle giovani popolazioni stellari e con una distribuzione di velocità consistente con quanto ci si aspetta dalle stelle che si formano ad alta velocità all'interno del flusso.

[4] Le spirali hanno una struttura a disco evidente, con un vasto riconfiamento di stelle nel centro circondato da una nube diffusa di stelle chiamata alone. Le galassie ellittiche sono per la maggior parte composte da questi elementi sferoidali. Le stelle prodotte nei venti galattici che vengono espulse dal disco principale potrebbero dar luogo a queste strutture galattiche.

[5] Come lo spazio tra le galassie – il mezzo intergalattico – si arricchisce di elementi pesanti è ancora una questione aperta, ma le stelle prodotte nei flussi espulsi dalle galassie potrebbero fornire una risposta. Se sono lanciate fuori della galassia e poi esplodono come supernove, gli elementi pesanti in essi contenuti vengono dispersi nel mezzo intergalattico.

[6] La radiazione cosmica di fondo nell'infrarosso, simile alla più famosa radiazione cosmica di fondo nella banda radio, è un debole bagliore nella banda infrarossa dello spettro che sembra provenire da tutte le direzioni dello spazio. L'origine della luce vista nelle bande del vicino infrarosso, tuttavia, non è mai stata accertata in modo soddisfacente. Una popolazione di stelle prodotte nei flussi di materia e espulse nello spazio intergalattico potrebbe contribuire a produrla.

## Ulteriori Informazioni

Questo risultato è stato presentato nell'articolo "Star formation in a galactic outflow" di Maiolino *et al.*, pubblicato dalla rivista *Nature* il 27 marzo 2017.

L'équipe è composta da R. Maiolino (Cavendish Laboratory; Kavli Institute for Cosmology, University of Cambridge, Regno Unito), H.R. Russell (Institute of Astronomy, Cambridge, Regno Unito), A.C. Fabian (Institute of Astronomy, Cambridge, Regno Unito), S. Carniani (Cavendish Laboratory; Kavli Institute for Cosmology, University of Cambridge, Regno Unito), R. Gallagher (Cavendish Laboratory; Kavli Institute for Cosmology, University of Cambridge, Regno Unito), S. Cazzoli (Departamento de Astrofísica-Centro de Astrobiología, Madrid, Spagna), S. Arribas (Departamento de Astrofísica-Centro de Astrobiología, Madrid, Spain), F. Belfiore (Cavendish Laboratory; Kavli Institute for Cosmology, University of Cambridge, Regno Unito), E. Bellocchi (Departamento de Astrofísica-Centro de Astrobiología, Madrid, Spagna), L. Colina (Departamento de Astrofísica-Centro de Astrobiología, Madrid, Spagna), G. Cresci (Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italia), W. Ishibashi (Universität Zürich, Zürich, Svizzera), A. Marconi (Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italia), F. Mannucci (Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italia), E. Oliva (Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze, Italia), e E. Sturm (Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik, Garching, Germania).

<http://www.eso.org/public/italy/news/eso1710/>

<http://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso1710/eso1710a.pdf>

<http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature21677.html>

<http://www.media.inaf.it/2017/03/27/stelle-in-formazione-nella-nursery-da-formula-uno/>

<http://www.asi.it/it/news/nate-nel-vento-di-un-buco-nero>

