

*** NOVA ***

N. 1338 - 7 LUGLIO 2018

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

EVENTI DI FUSIONE NELLA NOSTRA GALASSIA

Grazie ai dati del satellite Gaia (ESA) è stato possibile identificare i residui di uno scontro tra galassie che ha visto coinvolta la nostra e una galassia più piccola tra otto e dieci miliardi di anni fa. Da MEDIA INAF del 6 luglio 2018 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Matteo Boni.



Rappresentazione artistica dell'incontro tra la nostra galassia, la Via Lattea, e la più piccola galassia Sausage, avvenuto tra 8 e 10 miliardi di anni fa. La registrazione di questo antico incontro è ancora conservata nelle velocità e nella chimica delle stelle.

Credit: V. Belokurov (Cambridge, UK and CCA, New York, US) based on the image by ESO/Juan Carlos Muñoz

Tra otto e dieci miliardi di anni fa non avreste voluto abitare in questa galassia, poiché la situazione sarebbe stata abbastanza caotica. Un gruppo internazionale di astronomi ha infatti scoperto che in quel periodo la Via Lattea si stava scontrando frontalmente con un'altra galassia, più piccola, che ha avuto la peggio, venendo fatta a pezzi dallo scontro. Lo schianto cosmico è stato comunque un evento determinante anche nella storia della Via Lattea, di cui ha ridisegnato la struttura, modellando sia il suo *bulge* – il nucleo interno – che l'alone esterno, secondo quanto

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

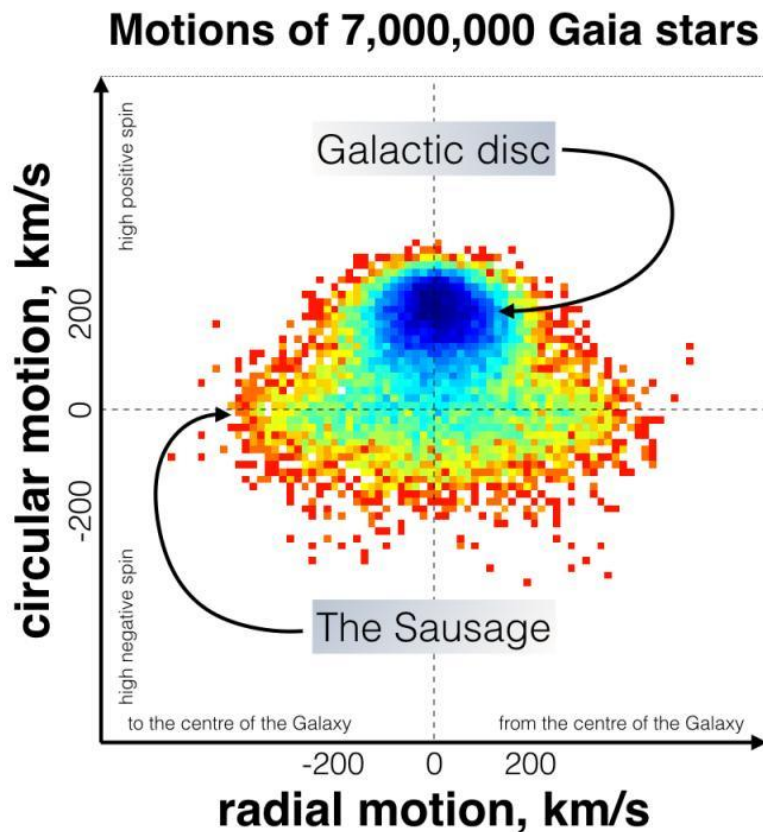
La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

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.astrofilisusa.it

descritto dagli astronomi in una serie di nuovi articoli, pubblicati su *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, *The Astrophysical Journal Letters* e [arXiv.org](https://arxiv.org).

L'antica galassia nana ha lasciato le sue stelle in moto su orbite molto lunghe e strette, che le portano molto vicine al centro della Via Lattea. «Questo è un segno rivelatore che la galassia nana entrò in un'orbita davvero eccentrica e il suo destino fu segnato», commenta Vasily Belokurov, coautore di molti degli studi insieme allo studente laureato GyuChul Myeong, entrambi dell'Università di Cambridge.



Osservando la distribuzione delle velocità stellari nella Via Lattea, le stelle della galassia Sausage formano una caratteristica forma a salsiccia. Questa forma unica è causata dai forti movimenti radiali delle stelle. In questa immagine il Sole giace al centro dell'enorme nuvola di stelle, ma la distribuzione non include le stelle rallentate che effettuano un'inversione a U verso il centro della Galassia. Credit: V. Belokurov (Cambridge, UK and CCA, New York, US) and Gaia/ESA

Gli studi sono stati resi possibili grazie ai dati del satellite Gaia dell'Esa, che sta mappando le stelle della nostra galassia e i loro moti. Osservando il percorso delle stelle provenienti dalla fusione galattica, l'antica galassia si è guadagnata il soprannome di *Sausage galaxy* (letteralmente, "galassia salsiccia"), poiché, come spiega Wyn Evans, dell'Università di Cambridge: «Abbiamo tracciato la velocità delle stelle, e la forma a salsiccia è saltata fuori. Quando la galassia più piccola si è disgregata, le sue stelle sono state disperse su orbite quasi circolari. Le stelle nella salsiccia sono ciò che rimane dell'ultima maggiore fusione della Via Lattea».

La Via Lattea continua a scontrarsi con altre galassie, come la minuscola galassia nana del Sagittario. Tuttavia, la galassia Sausage era molto più massiccia delle altre. La sua massa totale tra gas, stelle e materia oscura era più di 10 miliardi di volte quella del nostro Sole. Quando si schiantò contro la giovane Via Lattea, la sua traiettoria penetrante causò molta confusione: il disco della Via Lattea fu probabilmente gonfiato o addirittura frammentato in seguito all'impatto e sarebbe poi dovuto ricrescere, mentre i detriti della nana si sparsero tutt'intorno alle parti interne della Via Lattea, creando il rigonfiamento al centro della galassia e l'alone stellare circostante.

Le simulazioni numeriche della fusione galattica possono riprodurre queste caratteristiche, afferma Denis Erkal, dell'Università del Surrey, mentre le prove del rimodellamento avvenuto si trovano nei percorsi compiuti dalle stelle ereditate dalla galassia nana. «Le stelle di Sausage girano tutte circa alla stessa distanza dal centro della galassia», ricorda Alis Deason, dell'Università di Durham, compiendo vere e proprie *inversioni a U* che fanno sì che la densità nell'alone stellare della Via Lattea diminuisca drasticamente laddove le stelle invertono la direzione.

Gli studi hanno anche identificato nella galassia Sausage l'origine di almeno otto ammassi globulari; poiché in genere le piccole galassie non hanno propri ammassi globulari, questo indica che la galassia Sausage debba essere stata abbastanza grande. «Sebbene ci siano state molte nane satelliti precipitate sulla Via Lattea nel corso della sua evoluzione, questa era la più grande di tutte», conclude Sergey Koposov della Carnegie Mellon University, che ha studiato la cinematica delle stelle di Sausage e degli ammassi globulari in dettaglio.

Matteo Boni

<http://www.media.inaf.it/2018/07/06/mega-scontro-via-lattea/>

V. anche l'articolo di Matteo Boni, "Fusioni nella Via Lattea: le rivelano i dati di Gaia", su *MEDIA INAF* del 13 giugno 2018, <http://www.media.inaf.it/2018/06/13/gaia-galaxy-merging/>

Articoli originali:

V. Belokurov, D. Erkal, N. W. Evans, S. E. Koposov e A. J. Deason, "Co-formation of the disc and the stellar halo", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Viene descritto il tipo di evento possibile e quanti detriti abbiano potuto contribuire all'alone interno della Via Lattea. Vengono analizzate anche le simulazioni cosmologiche per definire la massa e il tempo di accrescimento del disco galattico.

G. C. Myeong, N. W. Evans, V. Belokurov, J. L. Sanders e S. E. Koposov, "The Milky Way Halo in Action Space", *The Astrophysical Journal Letters*.

Vengono indicate le prove di questa fusione galattica e viene evidenziata anche l'esistenza di un grande getto retrogrado di detriti.

G.C. Myeong, N. W. Evans, V. Belokurov, J. L. Sanders e S. E. Koposov, "The Shards of ω Centauri" (Accepted to MNRAS), su *arxiv.org*.

Vengono discussi in dettaglio i detriti retrogradi e forniti confronti con un semplice modello di fusione massiccia.

G.C. Myeong, N. W. Evans, V. Belokurov, J. L. Sanders e S. E. Koposov, "The Sausage Globular Clusters" The Sausage Globular Clusters (Submitted to ApJ), su *arxiv.org*

Viene dimostrato che questa particolare fusione ha portato un gran numero di cluster globulari nella Via Lattea, e questi si distinguono piuttosto chiaramente dal resto della popolazione galattica

Alis J. Deason, Vasily Belokurov, Sergey E. Koposov e Lachlan Lancaster, "Apocenter Pile-Up: Origin of the Stellar Halo Density Break" (Accepted to ApJ) su *arxiv.org*.

Viene sottolineato che i detriti stellari depositati durante questo evento hanno *apocenters* molto simili.

https://www.ast.cam.ac.uk/~vasily/gaia_sausage/info.html

<https://www.space.com/41094-milky-way-sausage-galaxy-crash.html>

<https://www.space.com/24023-how-the-gaia-galaxy-mapping-satellite-works-infographic.html>