

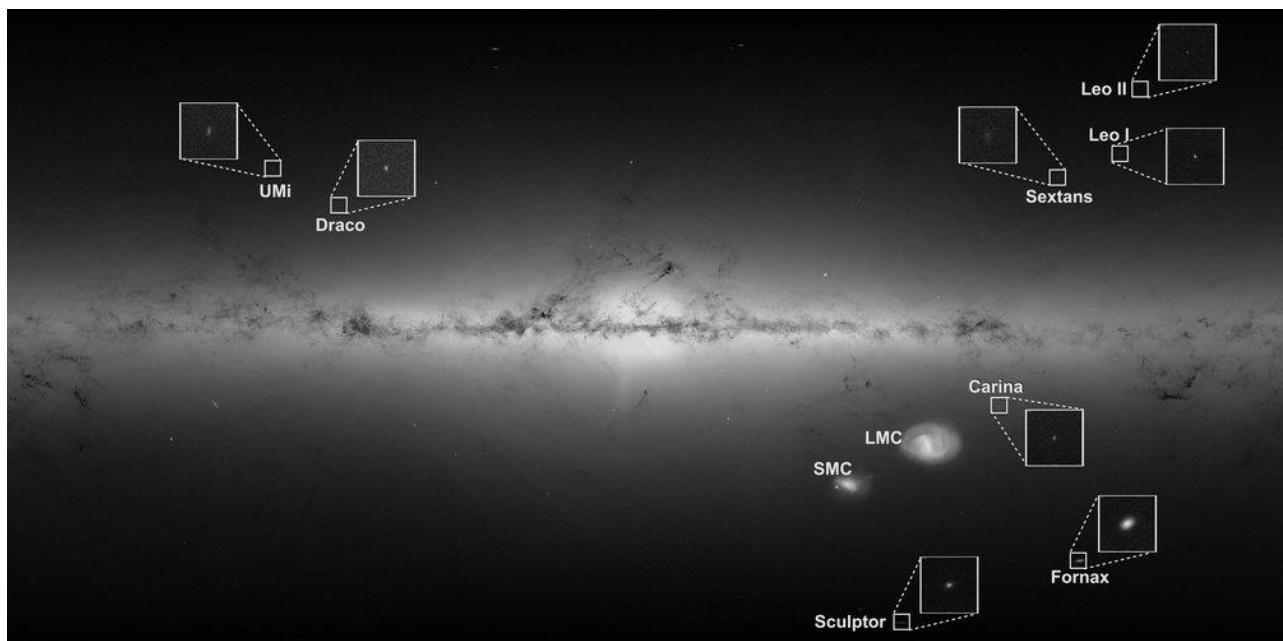
* NOVA *

N. 2466 - 28 NOVEMBRE 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

SQUILIBRATE GALASSIE NANE, SATELLITI DELLA VIA LATTEA

Sono ritenute satelliti di lunga data della nostra galassia, ma in realtà la maggior parte delle galassie nane potrebbe essere stata distrutta subito dopo l'ingresso nell'alone galattico. Ora un team di ricercatori ha dimostrato, grazie ai dati di Gaia, che le galassie nane potrebbero essere fuori equilibrio. Si aprono così importanti questioni sul modello cosmologico standard e sulla presenza in esse di materia oscura. Da MEDIA INAF del 27 novembre 2023 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Maura Sandri.



Galassie nane attorno alla Via Lattea. Crediti: Esa/Gaia/Dpac

Da tempo si presume che le galassie nane vicine alla Via Lattea siano antiche galassie satelliti in orbita attorno alla nostra galassia da quasi 10 miliardi di anni. Questo scenario richiede che in esse siano presenti enormi quantità di materia oscura, per proteggerle dagli effetti mareali dovuti all'attrazione gravitazionale della nostra galassia. Materia oscura che si è ipotizzato essere la causa delle grandi differenze osservate nella velocità delle stelle all'interno di queste galassie nane.

Tuttavia, gli ultimi dati Gaia hanno rivelato una visione completamente diversa. Gli astronomi dell'Osservatorio di Parigi (Psl), del Centre national de la recherche scientifique (Cnrs) e dell'Istituto Leibniz per l'astrofisica di Potsdam (Aip) sono riusciti a datare la storia della Via Lattea, grazie alla relazione che lega l'energia orbitale di un oggetto alla sua epoca di ingresso nell'alone, il momento in cui è stato catturato per la prima volta dal campo gravitazionale della Via Lattea. Secondo i ricercatori, gli oggetti "arrivati" prima, quando la Via Lattea era meno massiccia, hanno energie orbitali più basse rispetto a quelli arrivati di recente.

Siccome le energie orbitali della maggior parte delle galassie nane sono sorprendentemente più grandi di quelle della galassia nana del Sagittario, entrata nell'alone 5-6 miliardi di anni fa, la maggior parte delle galassie nane deve essere arrivata molto più recentemente, **meno di tre miliardi di anni fa**.

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

Un arrivo così recente implica che le nane vicine provengano dall'**alone esterno**, dove si osserva che quasi tutte le galassie nane contengono enormi riserve di gas neutro. Le galassie ricche di gas devono quindi aver perso il loro gas quando si sono scontrate con il gas caldo dell'alone galattico. Mentre originariamente erano dominate dalla rotazione del gas e delle stelle, quando vengono trasformate in sistemi privi di gas, la loro gravità viene bilanciata dai movimenti casuali delle stelle rimanenti.

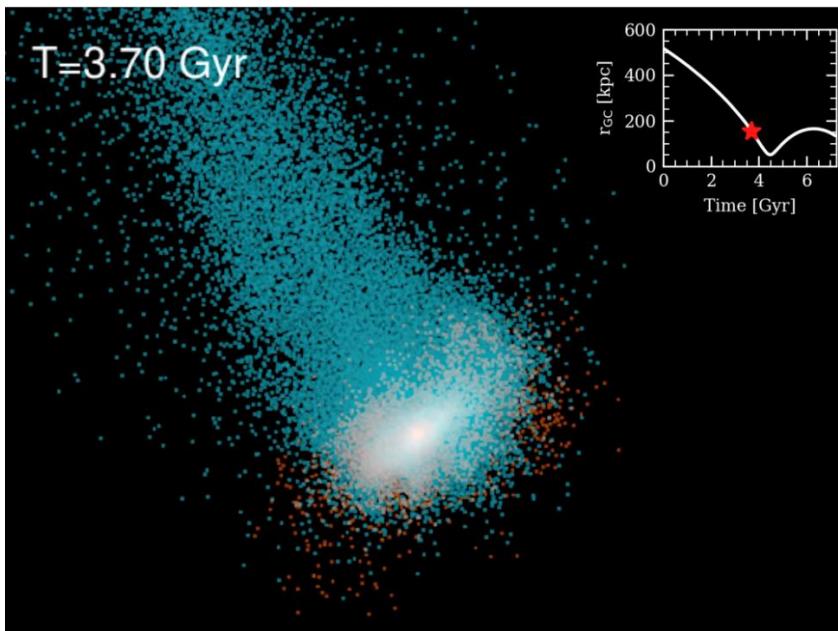


Immagine di una simulazione della trasformazione di una galassia ricca di gas e dominata dalla rotazione in una galassia nana sferica. Qui è mostrata una parte della galassia nana Sculptor.

Crediti: Jianling Wang, François Hammer

La violenza degli shock e delle turbolenze coinvolte nel processo ha fatto loro perdere l'equilibrio, cambiandole completamente. Gli effetti combinati della perdita di gas e degli shock gravitazionali dovuti all'immersione nella nostra galassia spiegano bene la grande dispersione delle velocità delle stelle all'interno del resto della galassia nana.

Una delle curiosità di questo studio è il **ruolo della materia oscura**. Innanzitutto, l'assenza di un equilibrio impedisce qualsiasi stima della massa dinamica delle nane della Via Lattea e del loro contenuto di materia oscura. In secondo luogo, mentre nello scenario precedente la materia oscura proteggeva la presunta stabilità delle galassie nane, per oggetti fuori equilibrio diventa piuttosto imbarazzante invocare la materia oscura. Infatti, se la nana contenesse già molta materia oscura, avrebbe stabilizzato il suo disco iniziale di stelle rotanti, impedendo la trasformazione della nana in una galassia con movimenti stellari casuali come osservato.

Il recente arrivo delle galassie nane e le loro trasformazioni nell'alone spiegano bene molte proprietà osservate di questi oggetti, in particolare perché hanno stelle a grande distanza dal loro centro. Le loro proprietà sembrano compatibili con l'assenza di materia oscura, contrariamente alla precedente visione in cui le galassie nane sarebbero oggetti dominati dalla materia oscura.

Ma allora, dove sono le numerose galassie nane dominate dalla materia oscura previste dal modello cosmologico standard attorno alla Via Lattea? E come possiamo dedurre il contenuto di materia oscura di una galassia nana se non si può assumere l'equilibrio? Quali altre osservazioni potrebbero discriminare tra le galassie nane fuori equilibrio proposte dagli autori e il quadro classico con le galassie nane dominate dalla materia oscura? Come vedete, le domande che solleva questo studio non sono poche.

Maura Sandri

<https://www.media.inaf.it/2023/11/27/squilibrate-galassie-nane-satelliti-via-lattea/>

François Hammer, Jianling Wang, Gary A Mamon, Marcel S Pawłowski, Yanbin Yang, Yongjun Jiao, Hefan Li, Piercarlo Bonifacio, Elisabetta Caffau, Haifeng Wang, “The accretion history of the Milky Way – II. Internal kinematics of globular clusters and of dwarf galaxies”, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 527, Issue 2, January 2024, Pages 2718-2733

