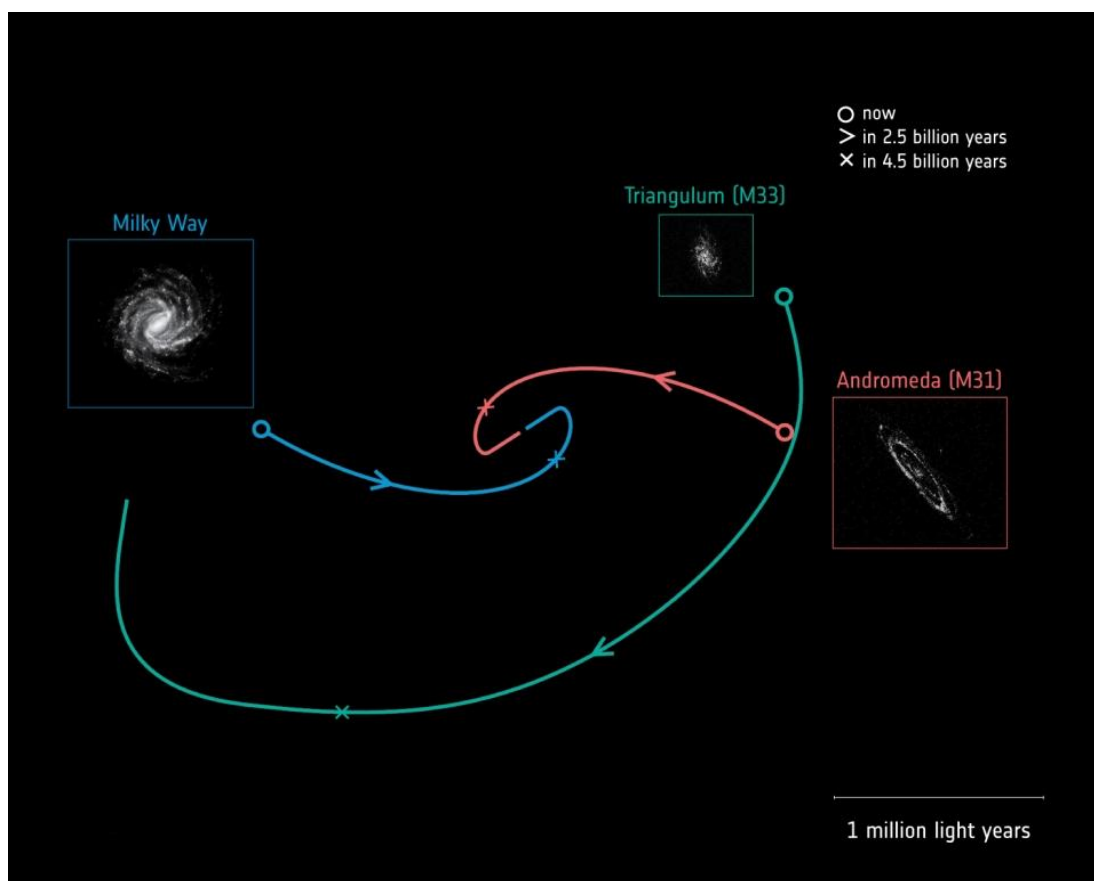


NUOVE IPOTESI SULLA COLLISIONE TRA VIA LATTEA E GALASSIA DI ANDROMEDA

La nostra Via Lattea appartiene a un grande gruppo di galassie noto come Gruppo Locale, insieme alle galassie di Andromeda (M31) e Triangolo (M33).

Gli astronomi da tempo sospettano che Andromeda un giorno si scontrerà con la Via Lattea, con un completo rimodellamento delle due strutture [v. *Nova* n. 320 del 2 luglio 2012 e 482 del 6 luglio 2013]. Tuttavia, i movimenti tridimensionali delle galassie del Gruppo Locale sono rimasti poco chiari, suggerendo un'immagine incerta del futuro della Via Lattea.

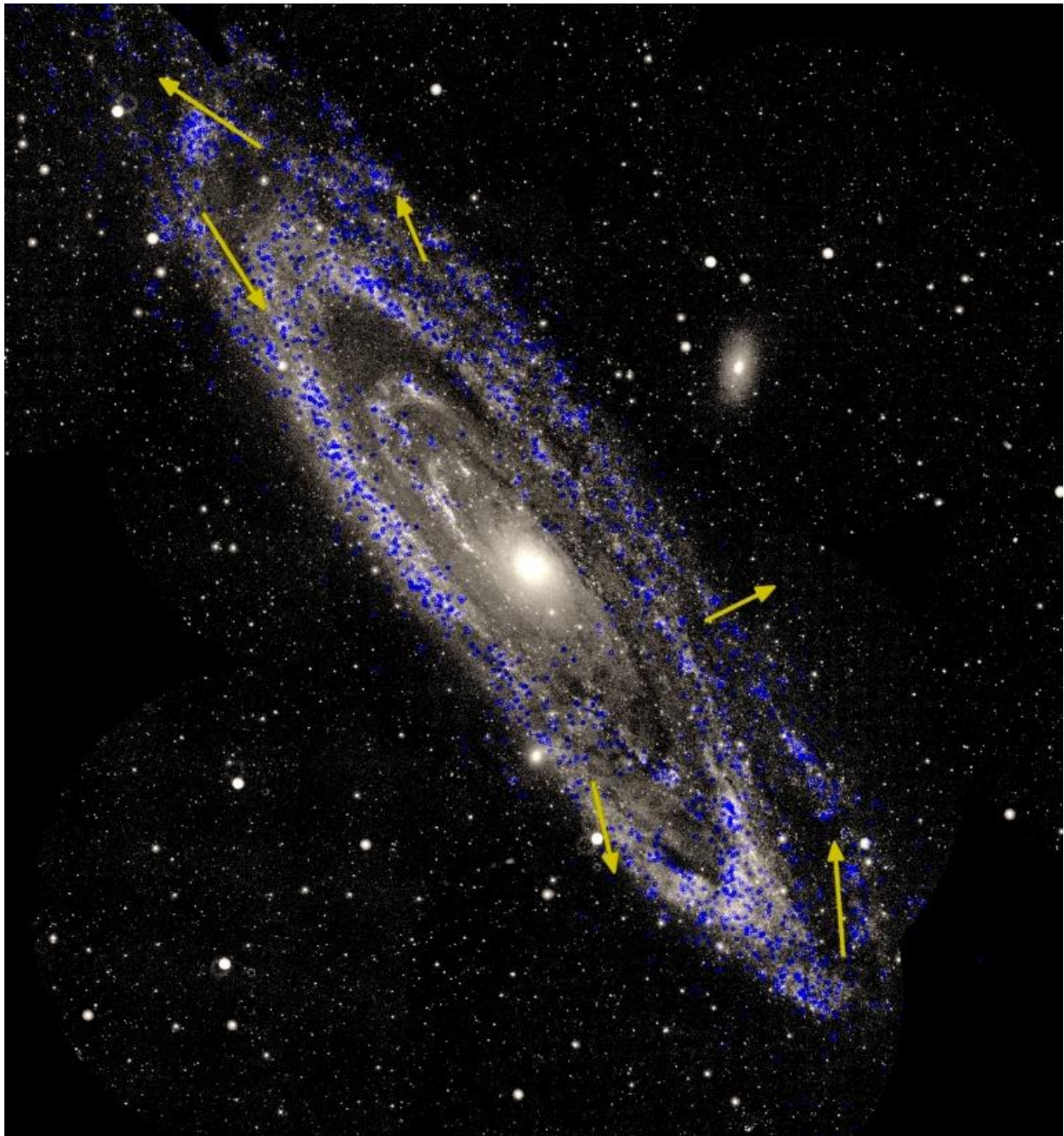


Movimenti futuri della Via Lattea e delle galassie di Andromeda e Triangolo.

Le frecce lungo le traiettorie indicano la direzione stimata del movimento di ogni galassia e le loro posizioni tra 2.5 miliardi di anni, mentre le croci segnano la loro posizione stimata tra circa 4.5 miliardi di anni. Allora la Via Lattea e Andromeda faranno il loro primo stretto passaggio l'una intorno all'altra a una distanza di circa 400.000 anni luce. Le galassie continueranno quindi a muoversi più vicine l'una all'altra e alla fine si uniranno per formare un'unica galassia ellittica. La scala lineare di 1 milione di anni luce si riferisce alle traiettorie delle galassie; le immagini delle galassie non sono in scala.

Copyright: Orbits: E. Patel, G. Besla (University of Arizona), R. van der Marel (STScI); Images: ESA (Milky Way), ESA/Gaia/DPAC (M31, M33).

«Avevamo bisogno di esplorare i movimenti delle galassie in 3D per scoprire quale è stato il loro accrescimento e la loro evoluzione, e cosa influenza le loro caratteristiche e comportamenti», dice Roeland van der Marel (Space Telescope Science Institute, Baltimora, USA), autore principale dello studio. «Siamo stati in grado di farlo utilizzando la seconda versione di Gaia, rilasciata nell'aprile 2018 [v. *Nova* 1307 del 15 aprile 2018]».



Moti stellari nella galassia di Andromeda.

L'immagine di sfondo, ottenuta con il satellite Galex della NASA a lunghezze d'onda vicino all'ultravioletto, mette in evidenza le regioni all'interno della galassia in cui le stelle si stanno formando. I simboli blu indicano le posizioni delle giovani stelle luminose che sono state utilizzate per misurare il movimento della galassia e le frecce gialle indicano i movimenti stellari medi in varie posizioni, sulla base dei dati della seconda versione del satellite Gaia dell'ESA. Una rotazione in senso antiorario del disco della galassia a spirale è evidente. Si prevede che la precisione di queste misurazioni migliorerà con i futuri rilasci di dati di Gaia.

Copyright: ESA/Gaia (star motions); NASA/Galex (background image); R. van der Marel, M. Fardal, J. Sahlmann (STScI)

Precedenti studi sul Gruppo Locale con osservazioni telescopiche, incluso il Telescopio Spaziale Hubble (NASA/ESA) e il Very Long Baseline Array, hanno permesso di capire come le orbite di Andromeda e

Triangolo sono cambiate nel tempo. Le due galassie si trovano a 2.5 e 3 milioni di anni luce da noi e sono abbastanza vicine l'una all'altra da poter interagire.

Sono emerse due possibilità: o il Triangolo, che si trova su un'orbita incredibilmente lunga di sei miliardi di anni intorno ad Andromeda, ha già avuto in passato una collisione, o è attualmente verso il suo primo impatto. Ogni scenario riflette un diverso percorso orbitale e quindi una diversa storia di formazione e di futuro per ciascuna galassia.

Mentre Hubble ha ottenuto la visuale più nitida di entrambe, sia Andromeda sia Triangolo, Gaia misura la posizione individuale e il movimento di molte delle loro stelle con un'accuratezza senza precedenti.

«Abbiamo analizzato i dati di Gaia per identificare migliaia di singole stelle in entrambe le galassie e studiare come queste stelle si sono spostate all'interno di esse», aggiunge il co-autore Mark Fardal (Space Telescope Science Institute). «Gaia mira principalmente a studiare la Via Lattea, ma è abbastanza potente da individuare le stelle particolarmente massicce e luminose all'interno delle regioni vicine».

I movimenti stellari misurati da Gaia non solo rivelano come ciascuna delle galassie si muove attraverso lo spazio, ma anche come ciascuna ruota intorno al proprio asse di rotazione.

Un secolo fa, quando gli astronomi cercavano per la prima volta di comprendere la natura delle galassie, queste misure di spin erano molto ricercate, ma non potevano essere completate con successo con i telescopi allora disponibili.

Combinando le osservazioni esistenti con i nuovi dati di Gaia, i ricercatori hanno determinato il modo in cui Andromeda e Triangolo si muovono attraverso il cielo e hanno calcolato il percorso orbitale di ciascuna galassia per miliardi di anni.

«Le velocità che abbiamo trovato mostrano che M33 non può essere su un'orbita lunga intorno a M31», afferma il co-autore Ekta Patel (Università dell'Arizona). «I nostri modelli implicano che M33 deve essere al suo primo impatto con M31».

Mentre la Via Lattea e Andromeda sono ancora destinate a scontrarsi e fondersi, anche la tempistica e la distruttività dell'interazione sono probabilmente diverse da quelle finora previste.

Dato che il moto di Andromeda differisce in qualche modo dalle stime precedenti, la galassia probabilmente causerà un altro colpo alla Via Lattea piuttosto che una collisione frontale. Ciò avverrà non tra 3.9 miliardi di anni, ma tra 4.5 miliardi, circa 600 milioni di anni dopo il previsto.

«Questa scoperta è cruciale per la nostra comprensione di come le galassie si evolvono e interagiscono», dice Timo Prusti (ESA Gaia Project Scientist).

«Vediamo caratteristiche insolite sia in M31 sia in M33, come flussi deformati, e code di gas, e stelle. Se le galassie non si sono riunite prima, queste non possono essere state create dalle forze in causa durante una fusione. Forse si sono formate attraverso interazioni con altre galassie o con le dinamiche dei gas all'interno delle stesse galassie».

«Gaia è stato progettato principalmente per la mappatura di stelle all'interno della Via Lattea, ma questo nuovo studio mostra che il satellite sta superando le aspettative e può fornire una visione unica della struttura e delle dinamiche delle galassie al di là della nostra. Più Gaia osserva i piccoli movimenti di queste galassie attraverso il cielo, più precise saranno le nostre misurazioni».

http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Gaia/Gaia_clocks_new_speeds_for_Milky_Way-Andromeda_collision

Roeland P. van der Marel, Mark A. Fardal, Sangmo Tony Sohn, Ekta Patel, Gurtina Besla, Andrés del Pino, Johannes Sahlmann, and Laura L. Watkins, "First Gaia Dynamics of the Andromeda System: DR2 Proper Motions, Orbits, and Rotation of M31 and M33", *The Astrophysical Journal*, Volume 872, Number 1

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab001b>

<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/ab001b/pdf>