

Embargo notizia fino alle ore 16.00 di oggi giovedì 8 novembre 2023

Padova, 8 novembre 2023

LA GALASSIA PIÙ LONTANA SIMILE ALLA VIA LATTEA SCOPERTA CON JWST

Un gruppo internazionale di astronomi ha scoperto, grazie al telescopio spaziale James Webb, la più distante galassia simile alla Via Lattea mai osservata fino ad ora. Si tratta di un risultato appena pubblicato dalla rivista «Nature» e destinato a ridisegnare le conoscenze sulla formazione della nostra galassia

Grazie alle straordinarie caratteristiche di sensibilità e acutezza del telescopio spaziale James Webb (JWST), un gruppo internazionale di ricercatori, tra cui diversi astronomi che insegnano e



La galassia ceers-2112 (in alto destra) ci mostra quale aspetto avrebbe avuto la Via Lattea (in basso a destra) se avessimo potuto osservarla 11,7 miliardi di anni fa. Crediti: L. Morelli (Universidad de Atacama). Rappresentazione artistica della Via Lattea (Nick Risinger) e immagine composita di ceers-2112 ottenuta con JWST (L. Costantin e CEERS Team)

avuto almeno 7 miliardi di anni.

hanno studiato a Padova, ha identificato la più lontana galassia simile alla Via Lattea mai scoperta fino ad ora. Si tratta della galassia a spirale barrata ceers-2112 che è stata osservata ad un redshift di 3, ad una distanza di circa 21 miliardi di anni luce nella direzione della costellazione di Boote, quando l'Universo aveva solo 2,1 miliardi di anni. I dettagli di questa scoperta sono riportati in un articolo apparso sulla rivista «Nature» dal titolo "[A Milky Way-like barred spiral galaxy at a redshift of 3](#)". Fino a questa pubblicazione si credeva che le galassie a spirale barrate non si potessero osservare fino a quando l'universo, che oggi si stima essere vecchio di 13,8 miliardi di anni, non avesse

«Non ci aspettavamo – **commenta Luca Costantin** che ha conseguito il dottorato di ricerca in Astronomia all'Università di Padova nel 2018, oggi ricercatore postdoc al Centro di Astrobiologia di Madrid e a cui si deve la scoperta appena pubblicata – trovare che le galassie con una forma analoga a quella della Via Lattea esistessero già 11,7 miliardi di anni fa e in questo senso ceers-2112 può

essere considerata un vero e proprio precursore della Via Lattea, perché ha la stessa quantità di stelle che la nostra galassia avrebbe potuto avere a quel tempo».

Gli astronomi studiano la struttura delle galassie a distanze sempre più grandi e quindi in epoche sempre più remote per capire quando e come si sia formata la nostra galassia, la Via Lattea, la cui forma ricorda quella di una girandola per via dei lunghi bracci a spirale che si sviluppano dal suo centro.

Le stelle delle regioni più interne di quasi tutte le galassie a spirale a noi vicine si addensano in una struttura allungata, di forma vagamente rettangolare, detta *barra*. Questa gioca un ruolo cruciale nell'evoluzione della galassia che la ospita perché è in parte responsabile del rimescolamento degli elementi chimici da cui si formano nuove stelle, incluso il Sole. Anche la Via Lattea non fa eccezione e possiede una barra da cui si dipartono i bracci. I modelli teorici predicono che per le galassie più lontane e giovani non ci sarebbero ancora state le condizioni fisiche e dinamiche necessarie per sviluppare la barra.

«Le galassie non sono sempre state uguali quelle che oggi vediamo intorno a noi – **sottolinea Pablo G. Pérez González** che lavora con Luca Costantin a Madrid – perché la loro forma apparente e la loro struttura interna cambiano nel corso del tempo. Per questa ragione si pensava che le galassie simili alla Via Lattea, che oggi sono così numerose, fossero estremamente rare nel passato, almeno questo è quello che credevamo di sapere fino a questa importante scoperta».

La capacità di investigare i dettagli più fini della struttura delle galassie, fino ad oggi, era affidata al telescopio spaziale Hubble (HST) che ha rivelato come i sistemi galattici più lontani avessero spesso un aspetto molto irregolare dovuto a processi di interazione e fusione con altre galassie. I risultati, basati sulle più recenti osservazioni di JWST di galassie lontane ma con forme ordinate, stanno rivoluzionando quello che si pensava di conoscere sull'universo lontano. Ogni volta che entra in funzione un nuovo telescopio, si allargano gli orizzonti della conoscenza e inizia una nuova tappa di quella lunga corsa verso le profondità del cosmo che ha preso avvio proprio a Padova con le prime osservazioni telescopiche di Galileo.

«Allora puntando il suo cannocchiale sulla striscia lattiginosa della Via Lattea – **dice il professor Enrico Maria Corsini** del dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova che ha analizzato le immagini di JWST per misurare la distribuzione delle stelle in ceers-2112 e dimostrare che si trattava effettivamente di una galassia barrata con l'aiuto di Chiara Buttitta, che nel frattempo concluso con successo il suo dottorato di ricerca a Padova – Galileo provò che si trattava di un insieme di minutissime stelle invisibili ad occhio nudo e pose fine a secoli di speculazioni, oggi con JWST troviamo nuove galassie molto lontane ma molto diverse da quelle che ci aspettavamo, che ci costringono a formulare nuove ipotesi sulla formazione della Via Lattea».

«Queste immagini straordinarie sono state ottenute con lo strumento NIRCam montato a bordo di JWST nell'ambito del progetto “Cosmic Evolution Early Release Science” (CEERS) diretto da Steven L. Finkelstein dell'Università del Texas – **spiega Laura Bisigello** assegnista di ricerca al dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova e che lavora all'Istituto di

Radioastronomia di Bologna –. Siamo oltre 30 ricercatori in 29 istituti di 8 nazioni che collaborano insieme con grande entusiasmo al servizio della nostra curiosità».

Dal 2021 la Torre della Specola, sede dell'INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, viene illuminata per un minuto con un colore diverso ogni volta che vi passa sopra un astro strettamente connesso alla città e alle ricerche dei suoi astronomi.

«Per celebrare ceers-2112 la Specola verrà illuminata di rosa scuro – **conclude il Roberto Ragazzoni**, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Padova, struttura di ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e docente al dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova – questo colore rosso spento serve per evidenziare quanto la radiazione di questa galassia sia spostata verso quelle lunghezze d'onda in virtù dell'espansione dell'Universo. Ricordo che i passaggi di ceers-2112 sulla Specola di Padova possono essere reperiti su <https://www.oapd.inaf.it/seminari-ed-eventi/cosa-ti-passa-per-la-testa>».

Link alla ricerca: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06636-x>

Titolo: "A Milky Way-like barred spiral galaxy at a redshift of 3" - «Nature» 2023

Autori: Luca Costantin, Pablo G. Pérez González, Enrico Maria Corsini, Laura Bisigello et al.

UNIDAD DE CULTURA

PRESS RELEASE

EMBARGO: Nature

END OF EMBARGO – Wednesday, 15 October 2023 @ 17:00 CEST

The most distant galaxy similar to the Milky Way discovered with JWST

An international team, led by the Astrobiology Center (CAB) CSIC-INTA, discovered the most distant barred spiral galaxy similar to the Milky Way observed to date. The discovery, made possible thanks to the extraordinary capabilities of the James Webb Space Telescope, has been published in the Nature journal.

We believed that barred spiral galaxies similar to our home galaxy, the Milky Way, could not be observed until the Universe reached half of its life, which is nowadays estimated to be around 13,700 million years. “*Unexpectedly, this discovery reveals that galaxies that resemble our own existed already 11,500 million years ago, when the Universe had just 15% of its life*”, stated **Luca Costantin**, CSIC postdoctoral researcher at the Astrobiology Center in Madrid and principal author of the study.

Astrophysicists have been studying the structure of galaxies at different distances (i.e., at different epochs of the Universe’s life) trying to reconstruct the formation mechanisms and the evolutionary history of our galaxy. In the nearby Universe, we observe that most of the massive spiral galaxies, like the Milky Way, show in their central region an elongated structure that resembles a bar. On the other hand, theoretical models predict that the physical and dynamical conditions in place in the early Universe prevent the formation of barred galaxies. Galactic bars play a fundamental role in galaxy evolution, since are responsible for mixing metals in the galaxy, which favors the birth of new stars (like the Sun).

“*Galaxies did not always look like we see them around us today, since their structure and mass change throughout their lifetime. Thus, while Milky Way-like galaxies are common in the nearby Universe, we thought they were extremely rare in the past. At least, until today*”, said **Pablo G. Pérez González**, staff researcher at the Astrobiology Center and second author of the study.

Up to date, our knowledge about the morphology of distant galaxies was based on observations conducted with the Hubble Space Telescope (HST), which revealed that these galaxies show highly irregular structures, possibly due to merging events. But, recent observations from the James Webb Space Telescope (JWST) have been revolutionizing our understanding of the early Universe, drawing a picture that challenges our previous knowledge.

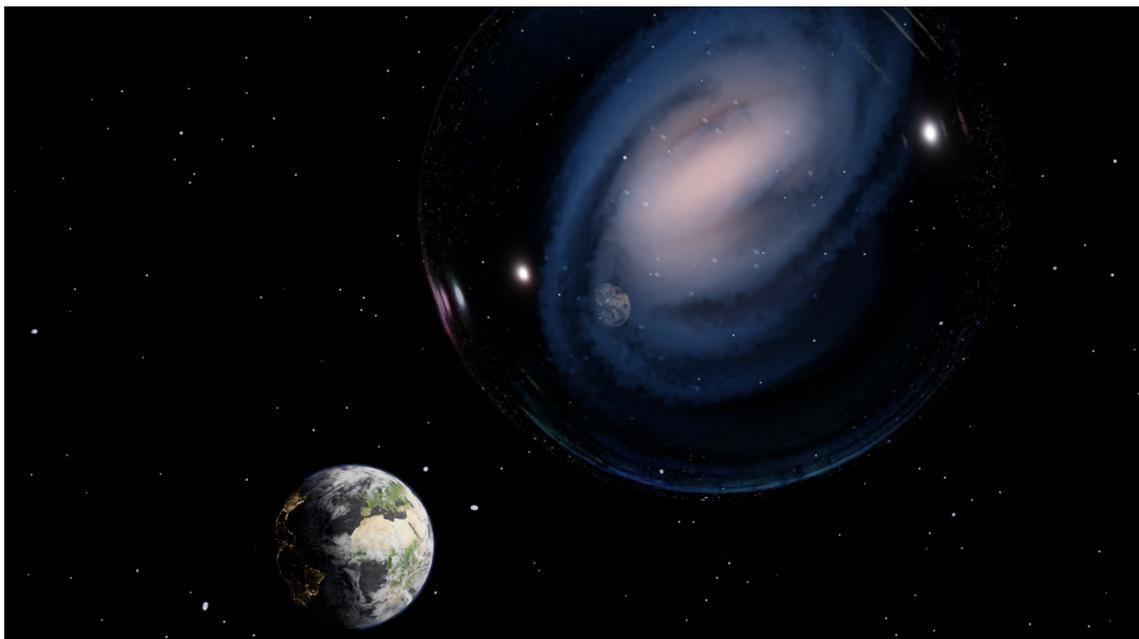
“*With JWST we have, for the first time, the technology to study the detailed morphology of very distant galaxies. This is essential to understand their history, opening the door to new scenarios about galaxy formation and evolution*”, commented **Cristina Cabello**, postdoctoral researcher at the Instituto de Física de Partículas y del Cosmos of the Universidad Complutense de Madrid (IPARCOS-UCM).

Exploiting the superb capabilities of JWST, an international team led by the Astrobiology Center (CAB) CSIC-INTA has discovered the most distant spiral barred galaxy similar to the Milky Way known to date. The spiral barred galaxy (labeled ceers-2112) is observed at a redshift of 3, that is, when the Universe was only 2,000 million years old, challenging our current understanding of galaxy evolution. The discovery and the detailed analysis have been published in the *Nature journal*.

“ceers-2112 can be considered a galaxy similar to the Milky Way, having a barred spiral structure and a mass similar to our galaxy at that time of the Universe life”, explained **Luca Costantin**. *“This discovery confirms that the evolution of this galaxy was dominated by baryons (the ordinary matter we are made of) and not by dark matter, despite its over-abundance, when the Universe had only 15% of its actual age”*, added **Enrico Maria Corsini**, Full Professor at the University of Padova.

The spiral barred nature of ceers-2112 has been identified thanks to deep multi-wavelength imaging taken with the NIRC*am* instrument onboard JWST. The dataset was collected as part of the CEERS (Cosmic Evolution Early Release Science) program led by **Steven L. Finkelstein** (University of Texas, USA), which has targeted a sky region in the direction of the Ursa Major and Boötes constellations. The study involved 33 researchers from 29 institutes in 8 countries. The bar structure has been detected thanks to various methods, e.g., modeling the galaxy light across wavelength or studying the spatial variation of the symmetric components (Fourier analysis).

Additional information



Artistic representation of the spiral barred galaxy ceers-2112, observed in the early Universe. The Earth is reflected on an illusive bubble surrounding the galaxy, recalling the connection between the Milky Way and ceers-2112. Credits: Luca Costantin (CAB/CSIC-INTA).

Scientific manuscript in *Nature*

"A Milky Way-like barred spiral galaxy at a redshift of 3" Costantin
et al. 2023, Nature 

Contacts:

Luca Costantin, postdoctoral researcher: lcostantin@cab.inta-csic.es