

Padova, 11 novembre 2022

POLVERE DI STELLE IN GALASSIE ALL'ALBA COSMICA

Publicata sulla rivista scientifica «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society» la ricerca *JWST unveils heavily obscured (active and passive) sources up to $z\sim 13$* dell'Università di Padova e dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) che identifica nuove galassie ricche di polvere nell'Universo primordiale. Si chiameranno con i nomi cimbri delle contrade asiaghesi

Il lancio del James Webb Space Telescope (JWST), il più sofisticato telescopio spaziale mai realizzato e lanciato nello spazio il 25 dicembre 2021, sta spingendo l'osservazione dell'occhio umano oltre ogni limite precedente. Subito dopo il rilascio pubblico del primo set di dati, nel luglio 2022, numerosi studi hanno riportato l'esistenza di sorgenti extragalattiche fino ad ora sconosciute e invisibili a qualsiasi altro telescopio, incluso Hubble, il “fratello maggiore” di JWST.

Si pensa che questi oggetti siano galassie estremamente distanti e, a causa dell'effetto Doppler, la loro distanza fa sì che i fotoni – le particelle elementari di energia elettromagnetica che trasportano la luce – si spostino verso lunghezze d'onda più lunghe.

Questo fenomeno rende necessari strumenti particolarmente sensibili nell'infrarosso per catturare sorgenti così sfuggenti e deboli.

Osservando l'emissione delle sorgenti cosmiche in diverse porzioni dello spettro elettromagnetico, JWST ha identificato diverse decine di queste galassie: le prime analisi a multi lunghezza d'onda indicano che queste galassie primordiali sono sistemi molto giovani, di colore blu e con formazione stellare in atto. Sono così distanti che la loro luce ha viaggiato sino a 13 miliardi di anni per raggiungere il nostro pianeta Terra.

Sebbene la reale natura di questi oggetti sia ancora molto dibattuta nella comunità scientifica – saranno infatti necessarie informazioni spettroscopiche per confermare che si tratti davvero di sorgenti che si trovano all'alba del tempo cosmico, cioè il periodo in cui si sono formate le prime stelle –, un team di astrofisici dell'Università di Padova e dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) ha recentemente scoperto un campione ancora più peculiare di tali sorgenti, che sembrano essere più rosse e oscurate di quanto previsto dai modelli cosmologici di formazione ed evoluzione delle galassie. I risultati sono stati presentati nell'articolo *JWST unveils heavily obscured (active and passive) sources up to $z\sim 13$* , pubblicata sulla rivista «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society».



Giulia Rodighiero

«Guardando le prime immagini profonde di JWST nel campo SMACS0723 (la porzione di cielo oggetto della prima immagine a colori) – spiega **Giulia Rodighiero**, docente dell'Università di Padova, associata all'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e prima autrice dello studio –, abbiamo individuato una popolazione mista di sorgenti che si trovano a diverse epoche cosmiche, molte delle quali presentano una quantità inaspettata di polvere interstellare che le oscura e potrebbe spiegare i loro colori particolarmente rossi. Il processo di accumulo di polvere da parte delle stelle richiede tempo e siamo rimasti molto sorpresi

di trovarne grandi quantità in galassie così giovani, con poche centinaia di milioni di anni di età».

Queste sorgenti sono state selezionate in modo tale da risultare visibili nelle immagini della fotocamera a raggi infrarossi NIRCAM, a circa $4.5\mu\text{m}$, ed invece scomparire a lunghezze d'onda inferiori a $2\mu\text{m}$.

«I risultati della nostra indagine fotometrica – dice **Laura Bisigello**, assegnista di ricerca dell'Università di Padova, associata INAF e coautrice del paper – sono basati sulle più recenti calibrazioni dello strumento NIRCAM. Tuttavia, risulta ora fondamentale ottenere una conferma con dati spettroscopici da telescopi come l'Atacama Large Millimeter Array (ALMA) e il JWST stesso, per confermare l'identificazione e la distanza di questi giganti polverosi».



Laura Bisigello

In merito ai risultati del nuovo lavoro, Laura Sommovigo e Andrea Ferrara, collaboratori esterni provenienti dalla Scuola Normale Superiore di Pisa, aggiungono che «JWST ha dimostrato per la prima volta che le galassie primordiali potrebbero già contenere quantità sorprendenti di polvere. L'origine di questa polvere costituisce una sfida teorica per i modelli teorici e allo stesso tempo rappresenta una questione chiave per comprendere le proprietà fisiche di questi sistemi primordiali».

«Questo è un momento molto emozionante per gli studi extragalattici e lo spazio di scoperta di Webb è appena iniziato» conclude **Andrea Grazian** dell'INAF di Padova, coautore dell'articolo.

Le nuove galassie sono state battezzate dal team padovano con gli antichi nomi cimbri delle contrade di Asiago: si chiamerà “galassia Pennar”, ad esempio, la sorgente candidata ad essere la più lontana e polverosa (vedi figure in allegato).

Link alla ricerca: <https://academic.oup.com/mnras/article-lookup/doi/10.1093/mnras/slac115>

Titolo: *JWST unveils heavily obscured (active and passive) sources up to $z\sim 13$* – «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society» – 2022

Autori: Giulia Rodighiero, Laura Bisigello, Edoardo Iani, Antonino Marasco, Andrea Grazian, Francesco Sinigaglia, Paolo Cassata e Carlotta Gruppioni

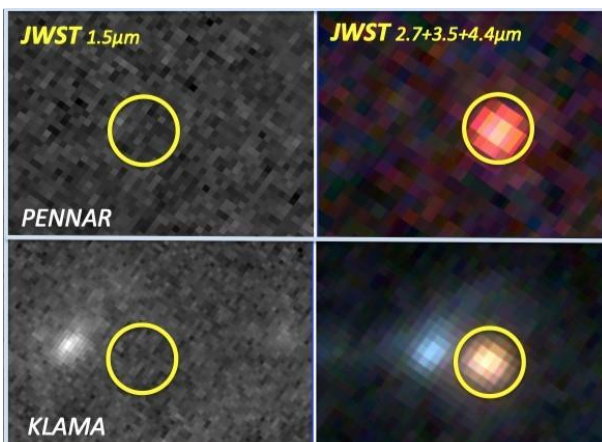


Figura 1

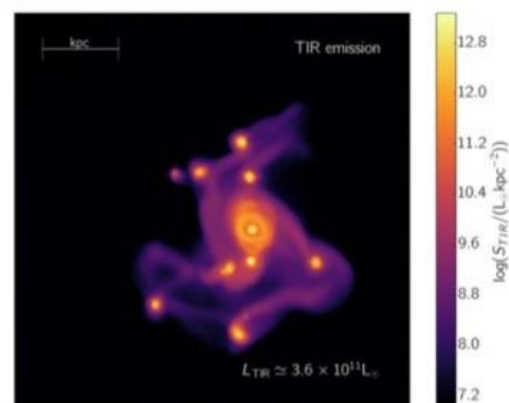


Figura 2

Didascalie foto:

Figura 1: Esempio di due galassie che sono invisibili a lunghezze d'onda corte, ma appaiono chiaramente come oggetti rossi a lunghezze d'onda maggiori nei filtri NIRCAM/JWST.

Crediti: Rodighiero, NASA/STSCI.

Figura 2: Morfologia di una galassia polverosa primordiale come previsto dalle simulazioni SERRA.

Crediti: Behrens et al. 2018, MNRAS, 477, 552.

| | |
|--|---|
| Ufficio stampa Università di Padova Alessia Zanetti Tel. 0498271576 alessia.zanetti@unipd.it https://www.unipd.it/comunicati | Ufficio stampa Istituto Nazionale di Astrofisica Marco Galliani Tel. 0635533390 – 3351778428 ufficiostampa@inaf.it http://www.inaf.it/it |
|--|---|