

JWST OSSERVA SAGITTARIUS C

Il James Webb Space Telescope (JWST) ha osservato, con dettagli senza precedenti, una porzione del denso centro della nostra galassia, con caratteristiche ancora da spiegare. La regione di formazione stellare, denominata Sagittarius C (Sgr C), si trova a circa 300 anni luce dal buco nero supermassiccio centrale della Via Lattea, Sagittarius A*.



Lo strumento NIRCam (Near-Infrared Camera) sul telescopio spaziale James Webb della NASA rivela una porzione del denso nucleo della Via Lattea sotto una nuova luce. Si stima che circa 500.000 stelle brillino in questa immagine della regione del Sagittario C (Sgr C), insieme ad alcune caratteristiche non ancora identificate. Una vasta regione di idrogeno ionizzato, mostrata in ciano, contiene intriganti strutture aghiformi prive di qualsiasi orientamento uniforme.

Crediti: NASA, ESA, CSA, STScI e S. Crowe (University of Virginia)

«Non sono mai stati forniti dati infrarossi su questa regione con il livello di risoluzione e sensibilità che otteniamo con il JWST, quindi stiamo vedendo molte caratteristiche per la prima volta», ha detto Samuel Crowe (University of Virginia). «Webb rivela un'incredibile quantità di dettagli, permettendoci di studiare la formazione stellare in questo tipo di ambiente in un modo che prima non era possibile».

Tra le circa 500.000 stelle nell'immagine c'è un ammasso di protostelle – stelle che si stanno ancora formando e guadagnando massa – producendo flussi che brillano come un falò nel mezzo di una nube scura a infrarossi. Al centro di questo giovane ammasso si trova una protostella massiccia, G359.44-0.102, precedentemente nota, con una massa superiore a 30 volte quella del nostro Sole. La nube da cui emergono le protostelle è così densa che la luce delle stelle dietro di essa non riesce a raggiungere Webb, facendola apparire meno affollata quando in realtà è una delle aree più densamente popolate dell'immagine. Nubi più piccole nell'infrarosso punteggiano l'immagine, simili a buchi nel campo stellare. È lì che si stanno formando le future stelle.

Lo strumento NIRCam (Near-Infrared Camera) di Webb ha catturato anche l'emissione su larga scala dell'idrogeno ionizzato che circonda il lato inferiore della nuvola scura, mostrata in colore ciano nell'immagine. Tipicamente, dice Crowe, questo è il risultato di fotoni energetici emessi da giovani stelle massicce, ma la vasta estensione della regione mostrata da Webb è una sorta di sorpresa che merita ulteriori indagini. Un'altra caratteristica della regione che Crowe intende esaminare ulteriormente sono le strutture aghiformi nell'idrogeno ionizzato, che appaiono orientate in modo caotico in molte direzioni.

«Il centro galattico è un luogo affollato e tumultuoso. Ci sono nubi di gas turbolente e magnetizzate che stanno formando stelle, che poi colpiscono il gas circostante con i loro venti, getti e radiazioni in uscita», ha detto Rubén Fedriani, ricercatore presso l'Instituto Astrofísica de Andalucía (Iaa), in Spagna, «Webb ci ha fornito moltissimi dati su questo ambiente estremo e stiamo appena iniziando ad approfondire».



I contorni approssimativi aiutano a definire le caratteristiche della regione del Sagittario C (Sgr C). Gli astronomi stanno studiando i dati del James Webb Space Telescope per comprendere la relazione tra queste caratteristiche, così come altre influenze nel caotico centro della galassia. Crediti: NASA, ESA, CSA, STScI, Samuel Crowe (UVA)

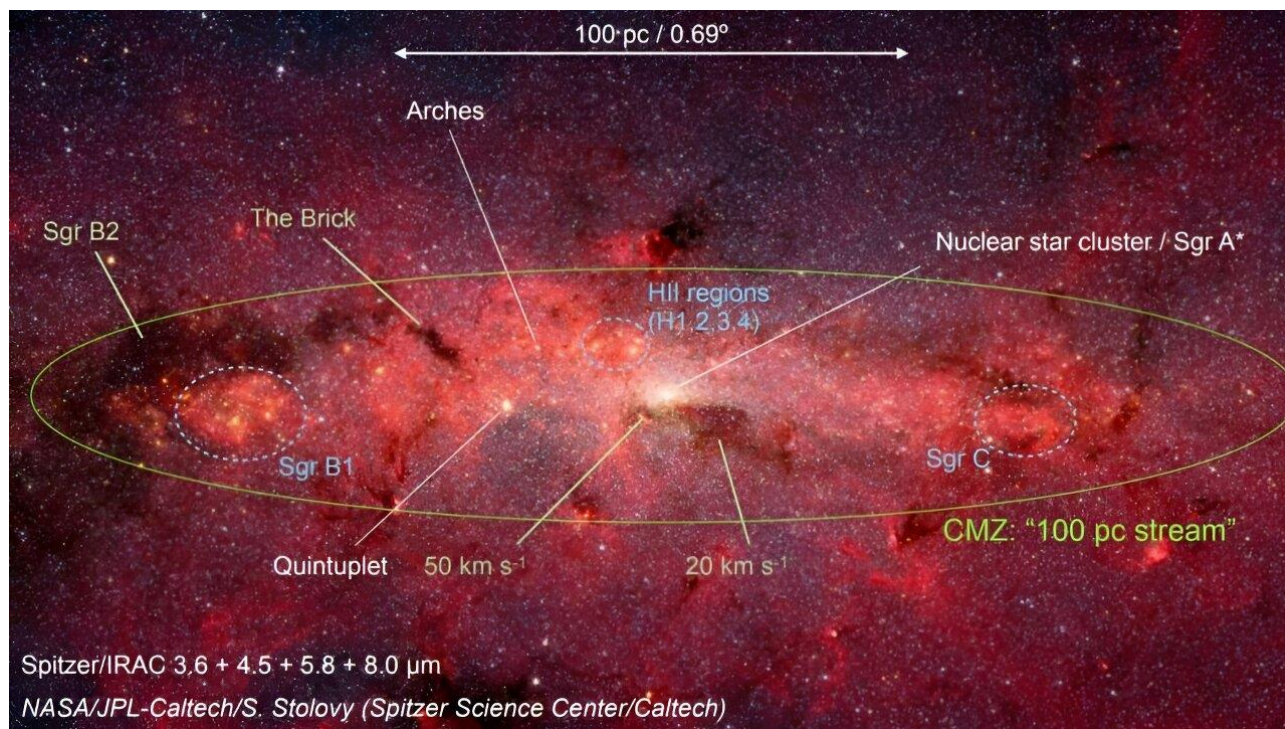
<https://www.nasa.gov/missions/webb/nasas-webb-reveals-new-features-in-heart-of-milky-way/>

I QUINDICI PARSEC PIÙ INTERNI DELLA VIA LATTEA

[...] Il centro galattico è una delle regioni più studiate in astrofisica. Il motivo è semplice: essendo situato a circa 25mila anni luce dalla Terra, è l'ambiente più vicino che abbiamo in cui è possibile studiare simultaneamente molti dei processi che modellano l'universo. Grazie alla sua elevata sensibilità, Jwst può studiare l'enorme inventario di stelle che contiene questa regione, consentendo agli astronomi di raccogliere informazioni senza precedenti su come si formano le stelle e su come questo processo possa dipendere dall'ambiente cosmico, soprattutto rispetto ad altre regioni della galassia. [...]

Le osservazioni che hanno permesso di ottenere questa immagine fanno parte del programma “A Census of High- and Low-Mass Star Formation in a Galactic Center Molecular Cloud”, un'indagine condotta nell'ambito del secondo ciclo del programma *General Observer* (Go) di Jwst (*Cycle 2 General Observer* (Go)). L'obiettivo del programma osservativo era quello studiare la nube molecolare Sagittarius C, in particolare la protostella massiccia G359.44-0.102 e le regioni circostanti, al fine di determinare il tasso di formazione stellare e testare i modelli teorici di formazione delle stelle massicce in questo ambiente estremo.

Nonostante l'intenso lavoro di osservazione del centro galattico con questa e altre *survey*, ci sono tuttavia aspetti fondamentali ancora sconosciuti che riguardano questa regione. Qual è la storia della formazione del centro galattico e la sua relazione con la storia complessiva della formazione della Via Lattea? Quanta massa stellare si è formata negli ultimi 30 milioni di anni nel centro galattico? Perché il tasso di formazione stellare è di uno o due ordini di grandezza inferiore a quanto previsto. E ancora: qual è la struttura tridimensionale del mezzo interstellare (ISM) che alimenta la formazione stellare nel centro galattico?



I cento parsec più interni della Via Lattea. La regione del centro galattico che intende studiare la campagna osservativa "A large Survey of the Galactic Center". Crediti: Schodel et al. 2023

Una risposta a queste domande potrebbe arrivare con il ciclo 3 del programma *General Observer*, il cui inizio è previsto il primo luglio 2024. Tra le proposte presentate come parte di questo nuovo ciclo di osservazioni c'è una *survey* che mira a studiare in dettaglio i cento parsec più interni della Via Lattea. Il *proposal* in questione, pubblicato come *white paper* su *arXiv.org*, è stato sottoscritto da più di cento astronomi provenienti da oltre ottanta istituzioni in tutto il mondo, tra cui Gabriele Ponti, Konstantina Anastasopoulou, Santi Cassisi e Mario Giuseppe Guarcello dell'Inaf.

«Queste osservazioni NirCam dimostrano come il processo di formazione stellare sia estremo nel centro della Via Lattea», dice a *Media Inaf* l'astronomo **Mario Guarcello**, esperto di formazione stellare in servizio presso l'Inaf di Palermo e *principal investigator* di due programmi osservativi Jwst mirati a studiare la formazione stellare in ambienti molto massicci. «Lo studio del processo di formazione stellare nella regione centrale della nostra galassia è uno degli obiettivi della campagna osservativa "A large Survey of the Galactic Center" proposta nel ciclo 3 di Jwst, che vede un'importante partecipazione di astronomi Inaf». Se i ricercatori otterranno il tempo osservativo richiesto, questa immagine del centro galattico potrebbe essere dunque solo un assaggio.

Giuseppe Fiasconaro

da *MEDIA INAF* del 22 novembre 2023, con autorizzazione,
<https://www.media.inaf.it/2023/11/22/jwst-cuore-via-lattea/>