

JWST: PRIME IMMAGINI

La verità è che le prime immagini dal James Webb Space Telescope (JWST) sono solo – definizione che arriva dalla stessa NASA – l’antipasto di quello che verrà. E questo gustoso antipasto di 5 foto, ammettiamolo, ci mette molto appetito per il futuro.

Il progetto JWST, cominciato due decenni fa, è finalmente nel vivo: con le prime campagne osservative, dedicate finora alla calibrazione di tutti gli strumenti presenti a bordo, si può considerare oggi pienamente operativo il più raffinato e potente strumento osservativo nella storia dell’astronomia; capace sulla carta di surclassare in precisione tutti i suoi illustri predecessori.

Le immagini rilasciate in questi giorni coprono in sostanza tutti gli ambiti per i quali lo strumento è stato progettato: oggetti lontani del cielo profondo, nebulose nella nostra galassia, pianeti extra solari. Le fotografie – tutte in falsi colori, visto che lo strumento osserva il cielo nelle lunghezze d’onda dell’infrarosso – mostrano il grande potenziale scientifico (e anche mediatico) dello strumento, pur non avendo per ora una valenza scientifica. A breve cominceranno le campagne osservative scientifiche, selezionate negli ultimi anni in modo da sfruttare al meglio il tempo dello strumento.

Quest’ultimo punto – da sempre controverso nel mondo della ricerca astronomica – e cioè la necessità di selezionare le proposte di campagna osservativa tra centinaia o migliaia di candidature, da un lato stimola i ricercatori ma dall’altro ci lascia il pensiero amaro che tra i progetti “scartati” potrebbe nascondersi una scoperta dirompente che magari dovrà attendere altri decenni prima di essere verificata.

La “big science” di JWST è fatta anche di questo: liste d’attesa, comitati di valutazione per selezionare progetti, tempi limitati in cui concentrare attività frenetiche, risultati che vanno pubblicati in fretta per battere la concorrenza o per sfruttare un’onda mediatica.

Per questo vale la pena di ricordare, in parallelo, anche uno studio pubblicato qualche settimana fa da un team giapponese, che ha proposto una spiegazione interessante relativa all’anomalia nella luminosità di Betelgeuse, utilizzando i dati ricavati non da un osservatorio orbitante ma da un satellite per la meteorologia. Una piccola ed interessante lezione che ci ricorda quante informazioni (in questo caso immagini raccolte in un lungo periodo di tempo) che arrivano dalle fonti più disparate – se interpretate correttamente – possono essere utili alla scienza.

Come dice il proverbio, ora l’appetito vien mangiando. Anche perché – dalle prime analisi fatte in questi mesi – grazie alle precise manovre di lancio e posizionamento orbitale (che hanno consentito un consumo molto ridotto di combustibile) sembra che sarà possibile allungare la vita operativa del JWST fino ad oltre vent’anni.

Andrea Bologna

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/what-we-see-in-the-first-science-images-from-the-james-webb-space-telescope/>

<https://www.nature.com/articles/s41550-022-01680-5>



Prima immagine dal James Webb Space Telescope (JWST): l'ammasso di galassie SMACS 0723 come appariva 4,6 miliardi di anni fa. Questo ammasso di galassie agisce come una lente gravitazionale, ingrandendo le galassie molto più lontane dietro di esso. La NIRCам (Near-Infrared Camera) di JWST ha messo a fuoco quelle galassie lontane: hanno strutture minuscole e deboli che non sono mai state viste prima, inclusi ammassi stellari e caratteristiche diffuse. I ricercatori inizieranno presto a saperne di più sulle masse, le età, le storie e le composizioni delle galassie, mentre JWST cerca le prime galassie nell'universo. Image credit: NASA, ESA, CSA, and STScI

<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-delivers-deepest-infrared-image-of-universe-yet>

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_delivers_deepest_infrared_image_of_Universe_yet_in_special_briefing

<https://www.asc-csa.gc.ca/eng/multimedia/search/image/watch/17276>

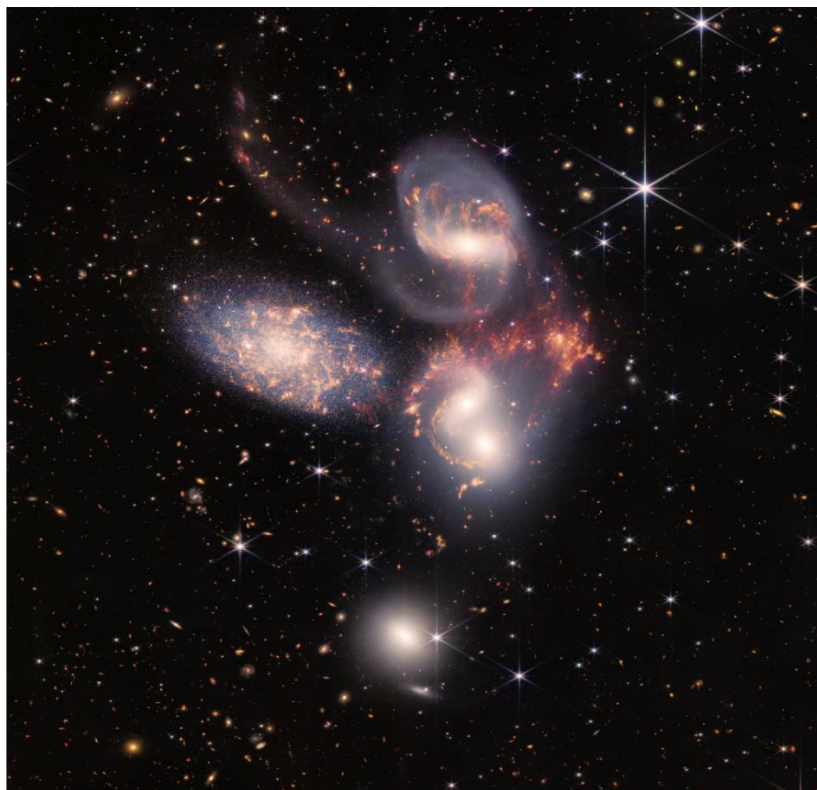


“Cosmic Cliffs” della Nebulosa della Carena (NGC 3372), a circa 7600 anni luce di distanza. Questa immagine combinata, ripresa nella luce infrarossa dalla fotocamera nel vicino infrarosso (NIRCам, Near-Infrared Camera) e dallo strumento nel medio infrarosso (MIRI, Mid-Infrared Instrument), rivela aree precedentemente invisibili della nascita delle stelle. Ciò che sembra molto simile a montagne scoscese in una sera illuminata dalla Luna è in realtà il confine di una giovane regione di formazione stellare nota come NGC 3324. Image credit: NASA, ESA, CSA, and STScI

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_reveals_Cosmic_Cliffs_a_glittering_landscape_of_star_birth

<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-reveals-cosmic-cliffs-glittering-landscape-of-star-birth>





Un enorme mosaico del Quintetto di Stephan, nella costellazione di Pegaso, è l'immagine più grande delle cinque rilasciate: copre circa un quinto del diametro della Luna. Contiene oltre 150 milioni di pixel ed è composta da quasi 1000 file immagine separati. Il raggruppamento visivo di cinque galassie è stato catturato dalla fotocamera a infrarossi vicini (NIRCam) e dallo strumento a infrarossi medi (MIRI) di Webb. Insieme, le cinque galassie del Quintetto di Stephan sono anche conosciute come Hickson Compact Group 92 (HCG 92). Sebbene sia chiamato "quintetto", solo quattro delle galassie sono veramente vicine tra loro e coinvolte in una danza cosmica. La quinta galassia, quella più a sinistra, NGC 7320, è a 40 milioni di anni luce dalla Terra, mentre le altre quattro (NGC 7317, NGC 7318A, NGC 7318B e NGC 7319) distano circa 290 milioni di anni luce. Image credit: NASA, ESA, CSA, and STScI

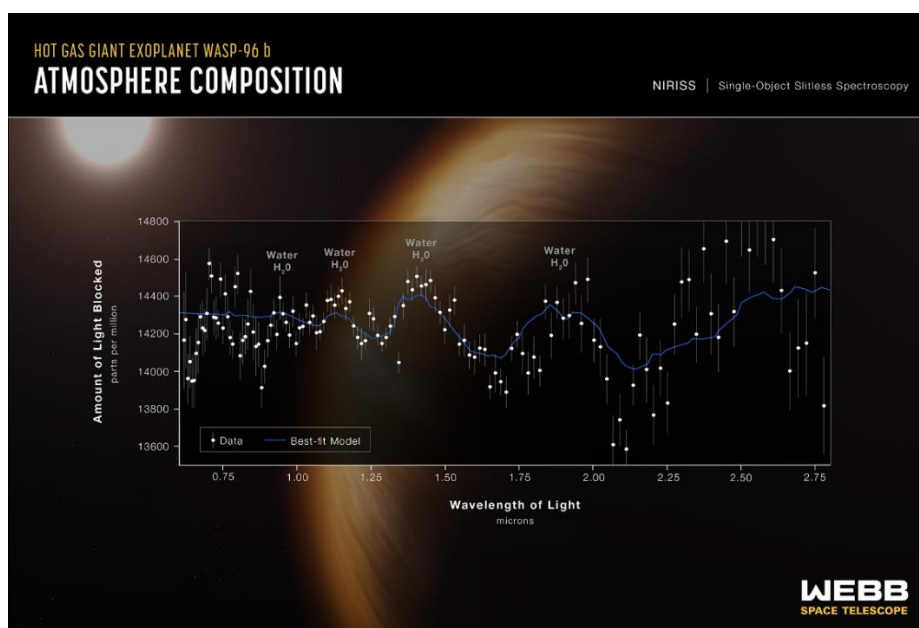
https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_sheds_light_on_galaxy_evolution_black_holes
<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-sheds-light-on-galaxy-evolution-black-holes>



La stella luminosa al centro di NGC 3132 (Southern Ring Nebula, Nebulosa dell'Anello Meridionale), mentre è prominente se osservata da JWST nella luce del vicino infrarosso, con la Near-Infrared Camera (NIRCam), a sinistra, svolge un ruolo di supporto nello scolpire la nebulosa circostante. L'immagine ripresa col Mid-Infrared Instrument (MIRI), a destra, mostra una seconda stella, appena visibile in basso a sinistra lungo uno dei picchi di diffrazione della stella luminosa, che è la sorgente della nebulosa. Ha espulso almeno otto strati di gas e polvere nel corso di migliaia di anni. Ma la brillante stella centrale visibile ha aiutato a cambiare la forma degli anelli altamente intricati di questa nebulosa

planetaria creando turbolenza. La coppia di stelle è bloccata in un'orbita stretta, che porta la stella più debole a spruzzare materiale espulso in una gamma di direzioni mentre orbitano l'una intorno all'altra, dando luogo a questi anelli frastagliati. Image credit: NASA, ESA, CSA, and STScI

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_captures_dying_star_s_final_performance_in_fine_detail
https://www.nasa.gov/sites/default/files/thumbnails/image/main_image_stellar_death_s_ring_miri_nircam_sidebyside-5mb.jpg



Uno spettro di trasmissione ottenuto da una singola osservazione utilizzando il Near-Infrared Imager e lo Slitless Spectrograph (NIRISS) di Webb rivela le caratteristiche atmosferiche dell'esopianeta gigante di gas caldo WASP-96 b.

Uno spettro di trasmissione viene creato confrontando la luce stellare filtrata attraverso l'atmosfera di un pianeta mentre si muove attraverso la stella, con la luce stellare non filtrata rilevata quando il pianeta è accanto alla stella. Ciascuno dei 141 punti dati (cerchi bianchi) su questo grafico rappresenta la quantità di una specifica lunghezza d'onda della luce che è bloccata dal pianeta e assorbita dalla sua atmosfera.

I ricercatori sono in grado di rilevare e misurare le abbondanze di gas chiave nell'atmosfera di un pianeta in base al modello di assorbimento, le posizioni e le altezze dei picchi sul grafico: ogni gas ha un insieme caratteristico di lunghezze d'onda che assorbe. La temperatura dell'atmosfera può essere calcolata in parte in base all'altezza dei picchi: un pianeta più caldo ha picchi più alti. Altre caratteristiche, come la presenza di foschia e nuvole, possono essere dedotte in base alla forma complessiva delle diverse porzioni dello spettro.

Le linee grigie che si estendono sopra e sotto ciascun punto dati sono barre di errore che mostrano l'incertezza di ciascuna misurazione o l'intervallo ragionevole dei valori effettivi possibili. Per una singola osservazione, l'errore su queste misurazioni è notevolmente piccolo.

La linea blu è un modello più adatto che tiene conto dei dati, delle proprietà note di WASP-96 b e della sua stella (ad es. dimensioni, massa, temperatura) e delle caratteristiche presunte dell'atmosfera.

Sebbene l'analisi completa dello spettro richieda più tempo, è possibile trarre una serie di conclusioni preliminari. I picchi etichettati nello spettro indicano la presenza di vapore acqueo. L'altezza dei picchi d'acqua, che è inferiore al previsto in base alle osservazioni precedenti, è la prova della presenza di nubi che sopprimono le caratteristiche del vapore acqueo. La graduale pendenza verso il basso del lato sinistro dello spettro (lunghezze d'onda più corte) è indicativa di una possibile foschia. L'altezza dei picchi insieme ad altre caratteristiche dello spettro viene utilizzata per calcolare una temperatura atmosferica di circa 725°C.

L'osservazione è stata effettuata utilizzando la modalità SOSS (Single-Object Slitless Spectroscopy) di NIRISS, che prevede l'acquisizione dello spettro di un singolo oggetto luminoso, come la stella WASP-96, in un campo visivo.

WASP-96 b è un esopianeta gigante di gas caldo che orbita attorno a una stella simile al Sole a circa 1150 anni luce di distanza, nella costellazione della Fenice. Il pianeta orbita estremamente vicino alla sua stella (meno di 1/20 della distanza tra la Terra e il Sole) e completa un'orbita in meno di 3 giorni e mezzo terrestri. La scoperta del pianeta, basata su osservazioni a terra, è stata annunciata nel 2014. La stella, WASP-96, è un po' più antica del Sole, ma ha all'incirca le stesse dimensioni, massa, temperatura e colore.

https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/Webb_reveals_steamy_atmosphere_of_distant_planet_in_exquisite_detail
<https://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2022/nasa-s-webb-reveals-steam-atmosphere-of-distant-planet-in-detail>
<https://www.canada.ca/en/space-agency/news/2022/07/canadas-instrument-on-webb-confirms-water-in-atmosphere-of-exoplanet.html>

https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Le_prime_immagini_del_telescopio_Webb_rivelano_un_universo_inedito

