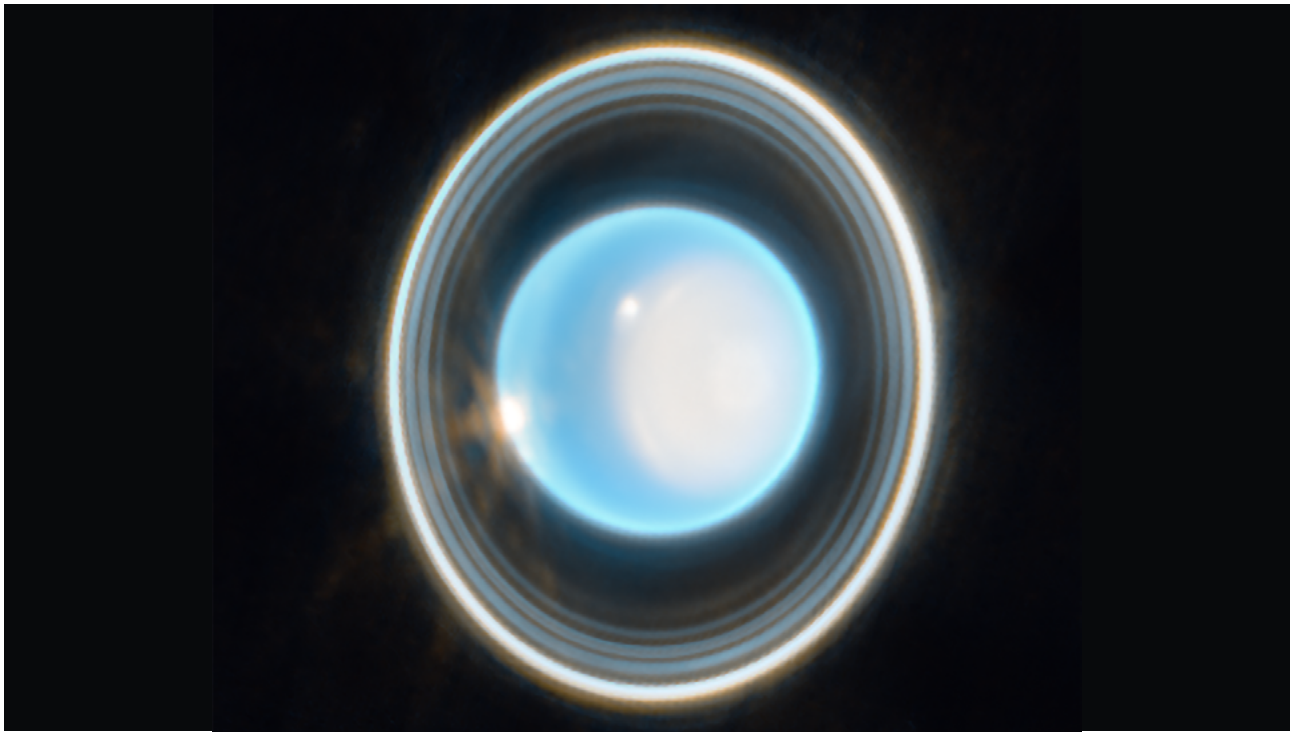
Urano e il suo fotografo: a tu per tu con il James Webb Space Telescope



Guardate questo gioiello spaziale, con un cuore azzurro incastonato in una serie di anelli: direste mai che si tratta di Urano, il gigante ghiacciato, settimo pianeta in ordine di distanza dal Sole? A ritrarlo in un'immagine così dettagliata è stato, nell'aprile 2023, il James Webb Space Telescope, il telescopio più potente mai costruito, l'occhio tecnologicamente più avanzato di cui disponiamo per scrutare l'Universo.

Partiamo da questa immagine così rappresentativa di uno scorcio del Sistema Solare per scoprire quali possibilità offre questo osservatorio celeste orbitante che sta rivoluzionando le scienze astronomiche, un prodigio ingegneristico costato oltre 10 miliardi di dollari (più di 9,5 miliardi di euro) e realizzato congiuntamente dalle agenzie spaziali di Stati Uniti, Canada ed Europa.

Mai visto così

Urano, un gigante gassoso con un raggio di 24-25.000 km (quattro volte il raggio della Terra), ha una particolarità: ruota "sdraiato", inclinato su un lato, perché il suo asse di rotazione è praticamente parallelo al piano dell'orbita (a differenza degli altri pianeti del Sistema Solare, il cui asse di rotazione è praticamente perpendicolare al piano orbitale). Questa stranezza, frutto probabilmente di uno o più impatti catastrofici sul pianeta durante la fase della sua formazione, fa sì che Urano rivolga al Sole uno dei suoi poli per metà del periodo di rivoluzione (quello in cui completa un'orbita attorno al Sole), che dura 84 anni. Di conseguenza, le stagioni su Urano sono estreme, poiché i poli di Urano sperimentano molti anni di luce costante seguiti da molti anni di completa oscurità.

© 2024 Mondadori Education

Quando il James Webb Space Telescope ha realizzato questo ritratto, Urano si trovava, come ora, nella tarda primavera. L'estate nell'emisfero nord, visibile nella foto, inizierà nel 2028.
Al contrario, quando nel gennaio 1986, la sonda della NASA Voyager 2 diventò la prima, e finora l'unica, navicella costruita dall'uomo a esplorare Urano da vicino, era estate al polo sud, che ora invece si trova nella parte di Urano "al buio".

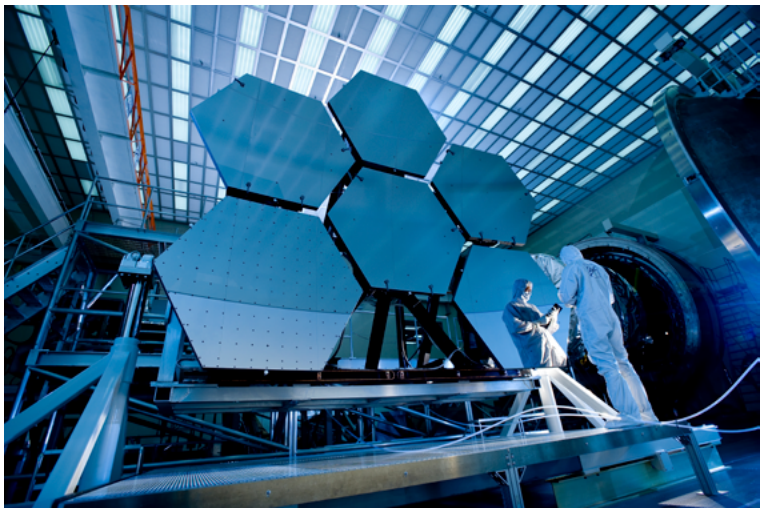
Ritratti a confronto

Quando la Voyager 2 fotografò Urano, ci rimandò le immagini di una palla blu-verde senza sfumature (potete vederla qui); grazie all'aumentata sensibilità del James Webb Space Telescope e alla sua visione negli infrarossi (una lunghezza d'onda che l'occhio umano non può discernere), possiamo apprezzare l'atmosfera dinamica di Urano e notare anche i più deboli e sottili anelli di polvere attorno al pianeta.

Il telescopio ha infatti catturato la calotta polare di Urano (quell'area di un bianco brillante sulla parte destra del polo nord del pianeta), notando persino una zona a luminosità aumentata al centro della calotta, nonché due nubi molto brillanti sul bordo della calotta polare e all'estremità sinistra del pianeta, probabilmente collegate all'attività di teWmpeste sul pianeta. Quanto agli anelli, Urano ne ha 13 conosciuti, 11 dei quali sono visibili in questa immagine. Alcuni sono così luminosi che sembrano fondersi insieme quando ci si avvicina a guardare meglio.

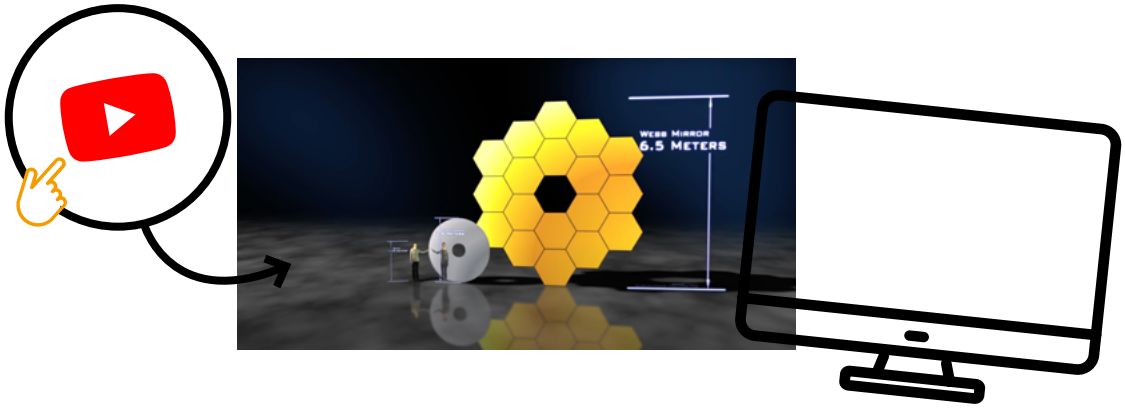
Un nuovo occhio sul cosmo

Il telescopio della NASA James Webb Space Telescope (JWST) è stato lanciato il giorno di Natale del 2021 dopo 20 anni di lavori di costruzione. Ha uno specchio primario del diametro di 6,5 metri (https://www.focus.it/scienza/spazio/che-cos-e-e-come-e-fatto-il-james-webb-space-telescope), praticamente ampio quanto quello dei più potenti telescopi spaziali terrestri, con una superficie sette volte più grande del suo precursore ancora attivo, Hubble, che ha scritto la storia delle esplorazioni spaziali degli ultimi 30 anni.



Una foto dello specchio primario del JWST, una volta completato

© 2024 Mondadori Education



il confronto tra lo specchio primario di Hubble e quello del JWST

Per essere immune a qualunque possibile interferenza generata dall'atmosfera terrestre, il JWST è stato posizionato in un'orbita particolare, nel punto di Lagrange 2, un luogo gravitazionalmente stabile tra il Sole e la Terra, a circa un milione e mezzo di chilometri dal nostro pianeta. Qui, lavorando a temperature estremamente fredde - -233 °C, appena 40 °C sopra lo zero assoluto, cioè la temperatura minima possibile teorica di un qualsiasi sistema termodinamico, riesce a catturare, con una sensibilità e una nitidezza mai raggiunte finora, la radiazione infrarossa di zone ed epoche dell'Universo rimaste finora inesplorate, perché non riuscivamo finora a coglierne i deboli bagliori: galassie generate poco dopo il Big Bang, nuvole di gas dove si formano le stelle, ammassi di galassie.

Qui potete ammirare le prime foto catturate dal James Webb Space Telescope
https://www.focus.it/scienza/spazio/james-webb-space-telescope-prime-foto
E in questo album tutte le ultime foto, con le relative spiegazioni
https://www.flickr.com/photos/nasawebbtelescope/albums/72177720313923911/with/54183500660

Luce primordiale

Ogni volta che osserviamo galassie lontane dalla Terra stiamo infatti compiendo un viaggio indietro nel tempo: la luce emessa da quelle stelle impiega tanto più tempo a raggiungerci, quanto più quei corpi celesti sono lontani da noi. I telescopi spaziali ci permettono di osservare certe lunghezze d'onda della luce che non passano attraverso la densa atmosfera terrestre: Hubble è stato progettato per osservare la luce ultravioletta e visibile dello spettro elettromagnetico, mentre il JWST riesce a lavorare in un'ampia porzione della luce infrarossa (vedi https://science.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/04/hubble_webb_emspectrum_cropped-jpg.webp?w=1536&format=webp). Questa è la ragione principale per cui riesce a vedere "più indietro nel tempo" rispetto ad Hubble, suo predecessore.

Le galassie emettono luce in varie lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico, ma la luce di quelle estremamente lontane è stata "stirata" nel tempo ("spostata verso il rosso") a causa

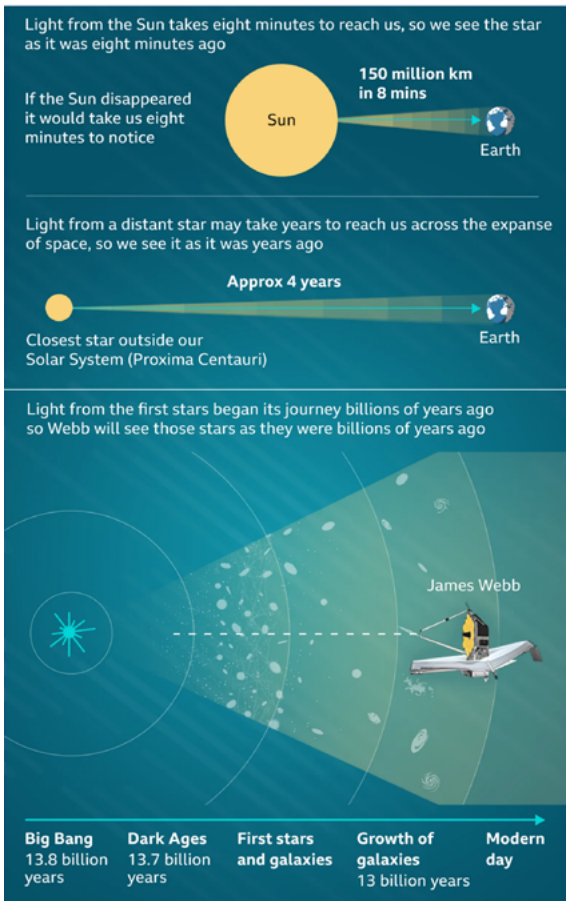
© 2024 Mondadori Education

del loro allontanamento dovuto all'espansione dell'Universo, e arriva a noi oggi come radiazione infrarossa. Oggi quelle antiche stelle si possono osservare solamente nell'infrarosso, che guarda caso è anche la lunghezza d'onda ottimale per lo studio dei pianeti extrasolari, quelli cioè che non fanno parte del nostro sistema planetario. Per questi suoi superpoteri il JWST è in grado di vedere la nascita delle prime stelle e catturare la formazione di galassie formatesi 100-250 milioni di anni dopo il Big Bang, la nascita dell'Universo, che si pensa avvenuta attorno a 13,8 miliardi di anni fa.

MI ATTIVO

In questo contenuto potete vedere la foto dei Pilastri della Creazione, una piccola regione della Nebulosa Aquila, una nursery di nuove stelle a 6500 anni luce da noi, realizzata da Hubble nel 2014, e dal James Webb Space Telescope nel 2022. Trascinando il cursore potete confrontare le due immagini sullo stesso piano. Allenatevi a raccontare le differenze, anche alla luce delle peculiarità tecniche del James Webb Space Telescope di cui abbiamo parlato. Poi leggete la spiegazione (in inglese) per capire se avete colto i punti salienti del confronto.

Come fa il JWST a vedere indietro nel tempo



© 2024 Mondadori Education

Gli scopi del JWST

Ma tra gli obiettivi di questo gioiello tecnologico ci sono anche osservare la formazione di altri sistemi planetari simili al nostro, chiarire il ruolo della materia oscura all'origine dell'Universo e cercare tracce di possibili forme di vita (anche passata), negli altri sistemi planetari e nel nostro Sistema Solare, che possiamo ora osservare con una precisione mai raggiunta prima. E questo ci riporta alla nostra foto di Urano.
Il James Webb ha fotografato in questo scatto (che qui trovate in una versione più ampia https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/04/stsci-01gwqdx23czsdjk30b8e4kzmf7.png) potete ammirare molte delle 27 lune conosciute di Urano, alcune delle quali sono talmente piccole e poco luminose da risultare impossibili da vedere. Il telescopio è riuscito a osservarle con un'esposizione di appena 12 minuti e soltanto due filtri: abbiamo l'impressione che sia solo un assaggio di quello che ha in serbo per noi.

© 2024 Mondadori Education