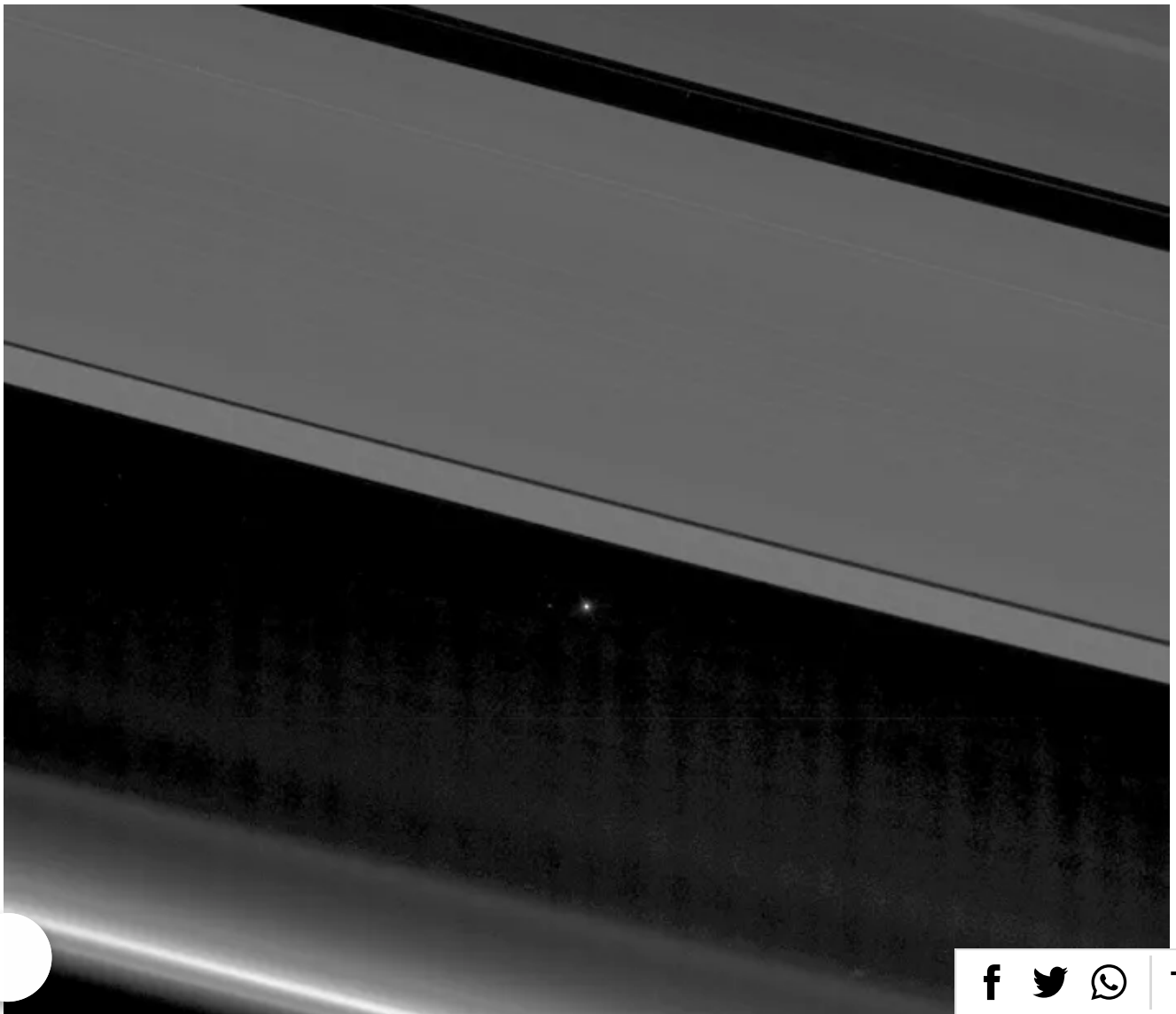


SPAZIO

Le spettacolari immagini della Terra vista da Saturno

Ecco come appaiono la Terra e la Luna fotografate dalla sonda Cassini della NASA

DA DELANEY ROSS





Durante i suoi ultimi mesi di vita la sonda Cassini della [NASA](#), in orbita verso l'atmosfera di Saturno, ha scattato una foto della Terra e della Luna. Il nostro pianeta e la sua luna appaiono come due minuscoli puntini luminosi tra gli anelli di Saturno.

Fotografato il 12 aprile del 2017, da una distanza di 1,4 miliardi di chilometri, il nostro pianeta appare ridimensionato e l'Oceano Atlantico meridionale, la parte della Terra inquadrata da Cassini, è indistinguibile.

Aumentando il dettaglio si nota la Luna: un puntino ancora più piccolo, sospeso accanto alla Terra.

La Terra vista dallo spazio

Negli anni numerose missioni spaziali hanno tentato di immortalare insieme la Terra e la Luna in un'unica immagine. Gli astronauti sulla Luna e sulla Stazione Spaziale Internazionale hanno infatti una visione prospettica unica, dalla quale possono osservare i due corpi celesti sorgere l'uno dietro all'altro, durante le albe terrestri e lunari.

Altre sonde, come Cassini, puntando verso il nostro pianeta, hanno ottenuto delle vedute incredibili, come la Terra ripresa nel dettaglio e da ogni angolo, dietro agli [anelli di Saturno](#), con la Luna al suo fianco. La Terra è stata fotografata anche da HiRISE, la potente fotocamera installata sul satellite che orbita intorno a Marte, il [Mars Reconnaissance Orbiter](#).

Questi scatti continueranno a rivelarci dettagli sconosciuti, come la composizione della faccia nascosta della luna, nota soltanto dall'inizio dell'era spaziale.



POTREBBE PIACERTI ANCHE



SPAZIO

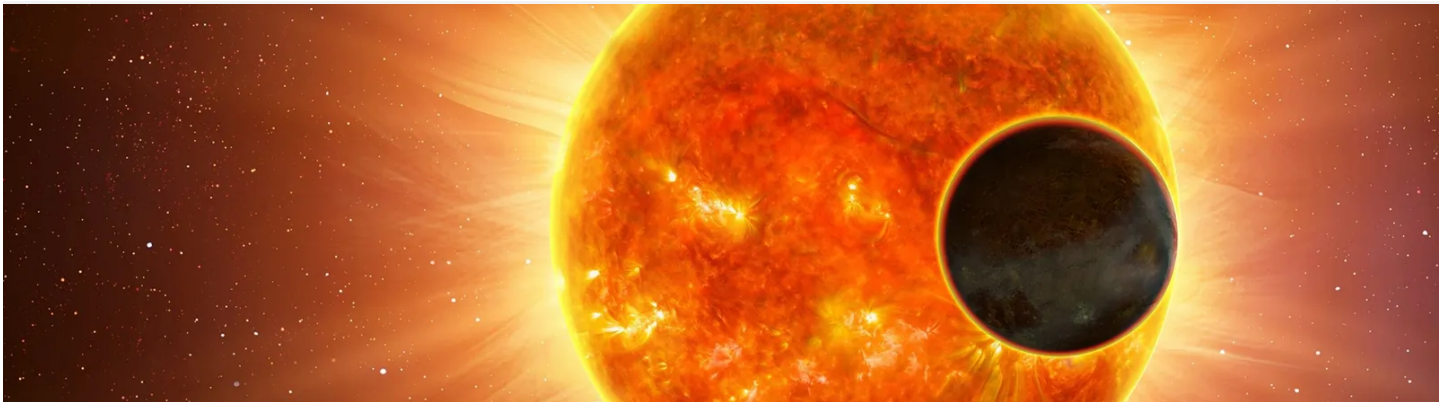
Il telescopio spaziale James Webb trasformerà le nostre conoscenze sui mondi alieni

Il nuovo telescopio della NASA, lanciato nello spazio sabato 25 dicembre dalla Guyana francese, studierà i misteri dell'universo. Alcuni dei suoi primi target sono affascinanti pianeti in orbita intorno alle loro stelle.

DA NADIA DRAKE

PUBBLICATO 27 DIC 2021, 10:29 CET





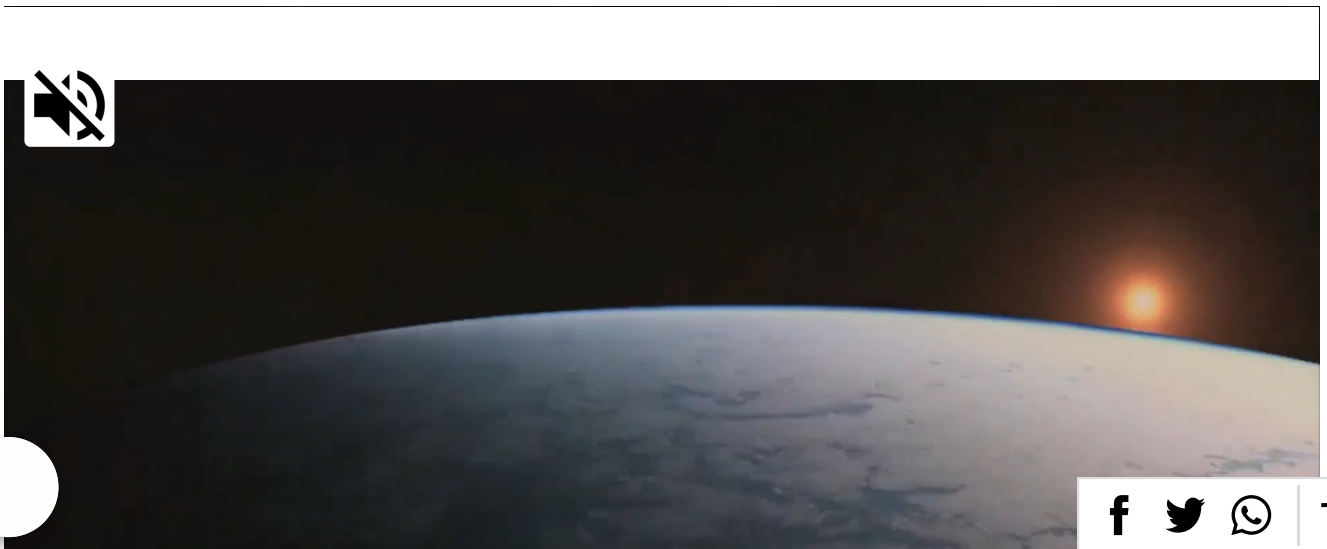
In questo rendering artistico, un esopianeta passa davanti alla stella intorno alla quale orbita, che assomiglia al Sole. Il James Webb Space Telescope studierà le strutture e le composizioni atmosferiche degli esopianeti a un livello di dettaglio senza precedenti, alla ricerca degli ingredienti di un mondo abitabile.

FOTOGRAFIA DI DANA BERRY, [NATIONAL GEOGRAPHIC](#)

Kourou, Guyana francese – Dietro a un vetro, sigillato all'interno di una camera bianca, il telescopio spaziale *James Webb* (*JWST*, dall'inglese *James Webb Space Telescope*) sembrava un'opera esposta in un museo, un manufatto da contemplare e preservare.

Invece il suo cammino è appena iniziato. Un esercito di tecnici ha lanciato il telescopio nello spazio a 1,5 milioni di km dalla Terra, dove il suo occhio dorato a nido d'ape guarderà indietro nel tempo, osservando le prime fasi di formazione di pianeti, stelle e galassie.

I CIELI STELLATI CHE CAMBIARONO IL MONDO



I CIELI STELLATI CHE CAMBIARONO IL MONDO

Con le sue sfumature color oro, argento e lavanda, questo strumento da 10 miliardi di dollari (più di 8,8 miliardi di euro) era troppo grande per entrare completamente aperto in uno dei razzi più grandi al mondo, l'*Ariane 5*.

La NASA ha finanziato la maggior parte del costo della missione, ma l'Agenzia Spaziale Europea (*ESA* dall'inglese *European Space Agency*), che ha contribuito con due dei quattro strumenti scientifici a bordo, ha curato il lancio del telescopio; ecco perché il lancio del *JWST* è stato programmato per il 25 dicembre dallo spazioporto dell'*ESA* nella Guyana francese, l'ultima tappa terrestre prima di partire per il suo itinerario spaziale.

Questo grande centro di lancio si trova al confine nordorientale della foresta pluviale amazzonica. Alcune parti dello spazioporto sono così remote che non è raro avvistare qualche giaguaro che girovaga per le strade vuote. All'interno degli alti edifici cavernosi in cui vengono assemblati i razzi, i canti degli uccelli tropicali sovrastano spesso i rumori meccanici dell'uomo che prepara le sue macchine per l'esplorazione dello spazio.

PIÙ POPOLARI

WILDLIFE1:55



Lo squalo bianco più grande del mondo | Gli squali più famosi del...

STORIA E CIVILTÀ

Stonehenge: le origini antiche dei misteriosi megaliti

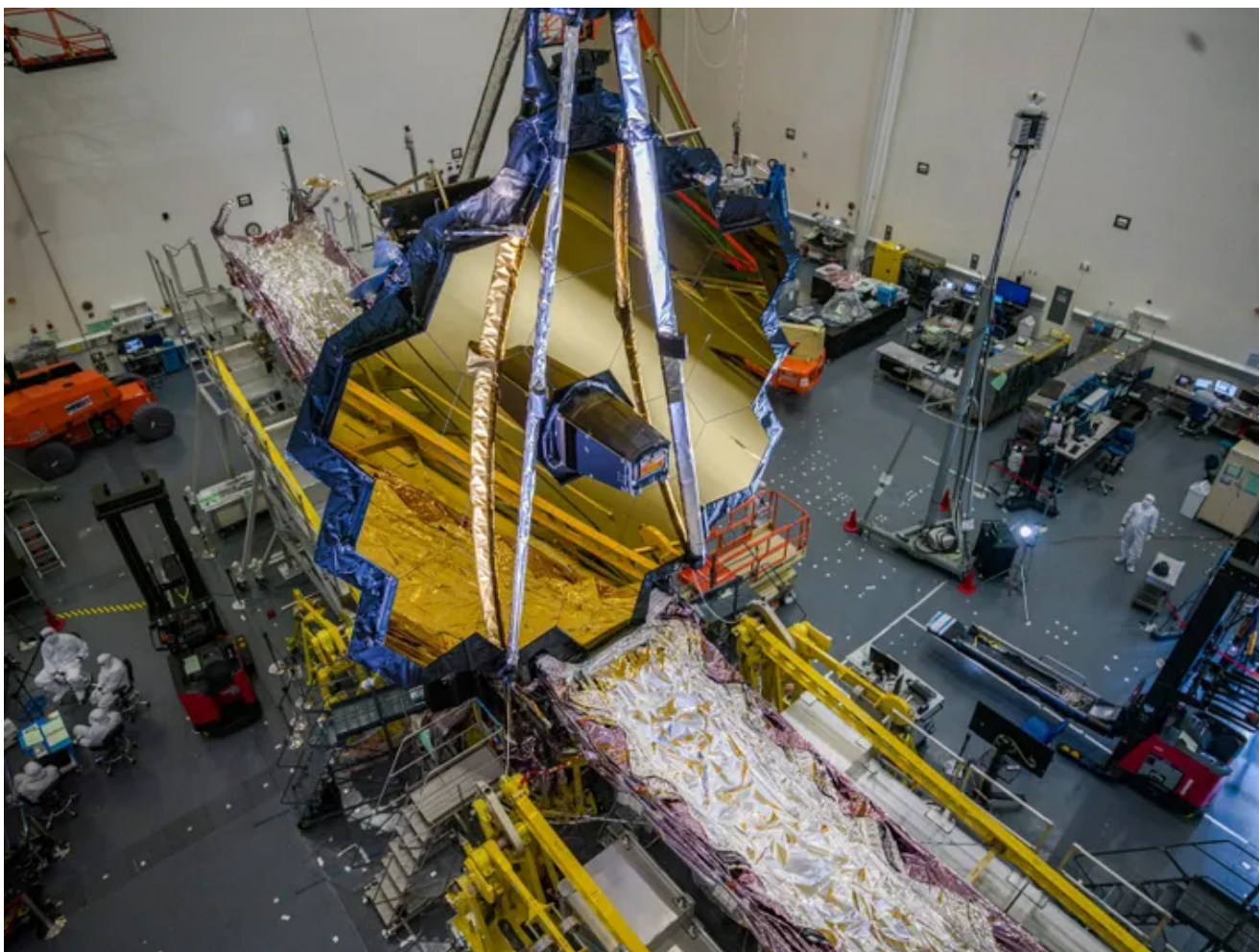


WILDLIFE 4:14

L'anaconda divora un pasto molto abbondante



VEDI DI PIÙ



I lavoratori sembrano piccoli come formiche accanto al telescopio spaziale James Webb della NASA, qui fotografato nella camera bianca della struttura di Northrop Grumman a Redondo Beach, in California, a luglio 2020.

FOTOGRAFIA DI CHRIS GUNN

Nel caso del *JWST*, i verdeggianti paesaggi che circondano il complesso sono in qualche modo simbolici per la missione del telescopio spaziale, che è aiutare gli scienziati a capire come siamo arrivati fin qui: in che modo, da un oviglio di molecole, stelle, galassie, buchi neri e pianeti che cor



formazione di questa pullulante e rumorosa biosfera sono comuni a milioni – forse miliardi – di pianeti rocciosi che popolano la galassia?

Per cercare risposte a questa domanda il *JWST* osserverà centinaia, forse migliaia di esopianeti nel corso della sua missione. Si soffermerà sugli infernali mondi di lava con superfici fuse che girano intorno alle proprie stelle in poche ore. Studierà i mondi che in qualche modo sono sopravvissuti alle morti violente delle loro stelle e ora orbitano intorno a quello che rimane di quei corpi stellari. Scruterà le atmosfere di pianeti giganti gassosi, in cerca di mondi appena nati tra i dischi di polvere che circondano le giovani stelle, e analizzerà una serie di piccoli mondi rocciosi che potrebbero assomigliare alla Terra.

Delle migliaia di esopianeti che abbiamo osservato nella nostra galassia, sono molto pochi quelli che ricordano i pianeti che fanno parte del nostro sistema solare. Gli altri sono decisamente mondi alieni.

“Una delle grandi scoperte che abbiamo fatto nel campo degli esopianeti è che la diversità dei pianeti all’interno della galassia è incredibilmente maggiore della diversità dei pianeti nel nostro sistema solare”, afferma Natasha Batalha dell’*Ames Research Center* della *NASA*. “Vogliamo capire qual è stato il processo che ha portato la Terra ad avere un ambiente abitabile. È il fatto che abbiamo oceani d’acqua liquida e ossigeno, è questa la nostra caratteristica unica, oppure è una condizione invece comune tra i pianeti della galassia?”

Ma il *JWST* dovrà innanzitutto superare il proprio infuocato viaggio verso lo spazio, e una complessa serie di manovre cruciali del tipo “o la va o la spacca” che gli astronomi di tutto il mondo attendono con trepidazione.

sono piuttosto teso”, afferma Peter Jensen dell’*ESA*, consulente senior della missione ed ex responsabile del progetto, osservando il luccicante

programmato, compreso il dispiegamento del suo specchio dorato e il posizionamento di un enorme e fondamentale schermo solare. “Non ho dubbi sul lancio”, afferma Jensen, “ma avendo una formazione da ingegnere meccanico mi preoccupano le operazioni di posizionamento”.

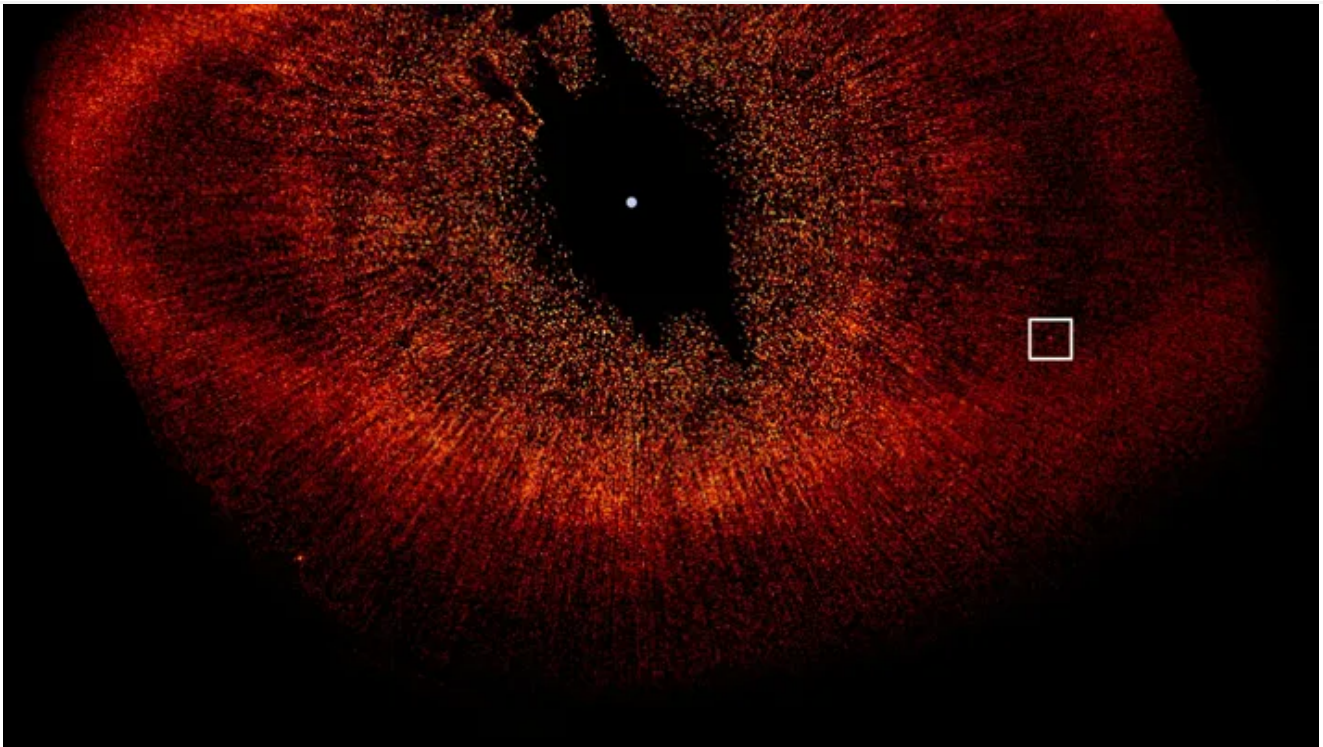
I tanti pianeti della Via Lattea

Come molti dei più ambiziosi progetti scientifici e ingegneristici dell'umanità, il percorso che ha portato il *JWST* sulla piattaforma di lancio è stato rallentato da ritardi tecnici e molteplici revisioni del budget. Più di recente è scoppiata una polemica sul nome del telescopio. Ma se tutto va secondo i piani, questo modernissimo telescopio, considerato il successore del venerabile telescopio spaziale *Hubble*, fornirà una grandissima quantità di nuovi dati scientifici.

Il *JWST* osserverà l'universo principalmente attraverso l'analisi dei raggi infrarossi. Una volta aperto il suo grande occhio, l'elevata sensibilità della strumentazione consentirà al telescopio di spiare le deboli e remote firme delle prime stelle e galassie che hanno composto l'universo.

Questa estrema sensibilità permetterà allo strumento anche di osservare direttamente mondi alieni — anche se questo scopo non era stato previsto nella progettazione del telescopio: quando il *JWST* è stato concepito nel 1989 i pianeti che orbitano intorno ad altre stelle non erano ancora stati scoperti. Le teorie sulla formazione dei pianeti ipotizzavano l'esistenza di tali mondi, ma i primi esopianeti sono stati annunciati solo nel 1992.

“All'inizio, quando è nato l'osservatorio, non credo si sia nemmeno mai parlato di esopianeti”, racconta Jensen, “gli esopianeti sono stati presi in considerazione successivamente, quando abbiamo iniziato a scoprirli”.



Il pianeta Fomalhaut b (nel riquadro), orbita intorno alla propria stella madre Fomalhaut (al centro), in un enorme anello di detriti e polvere. Il sistema di Fomalhaut, rilevato da Hubble nel visibile, si trova a circa 25 anni luce dalla Terra e verrà analizzato dal telescopio spaziale James Webb nelle frequenze dell'infrarosso.

FOTOGRAFIA DI

Recentemente, i “cacciatori di esopianeti” come il telescopio spaziale *Kepler* della *NASA* hanno rivelato che i mondi che orbitano intorno ad altre stelle nella Via Lattea sono comuni come i granelli di sabbia sulla Terra. Una tale abbondanza rappresenta per il team del *JWST* una straordinaria opportunità per studiare nel dettaglio alcuni dei mondi più interessanti.

Bloccando la luce delle stelle madri dei pianeti con uno strumento chiamato coronografo, il *JWST* può restituire direttamente l'immagine di alcuni di questi flebili e remoti mondi in orbita — anche quelli che sono ancora in formazione. Il telescopio può guardare attraverso le atmosfere aliene e determinare la composizione di quei manti gassosi e quale è stata la loro evoluzione nel corso della vita del pianeta; inoltre, può leggere le firme molecolari nel bagliore del “giorno” dei pianeti.

ome hanno raggiunto questi pianeti la posizione che hanno og



mondi alieni ed è vice responsabile scientifica della missione sugli esopianeti *JWST*. “Dobbiamo esaminare quanti più dati possibile per poter dare risposta a queste domande”, afferma, “perché nel nostro sistema solare abbiamo tutti questi pianeti, e solo uno ospita con certezza la vita”.

Dissezionare le atmosfere planetarie

Sei mesi circa dopo essere arrivato nello spazio, il *JWST* inizierà ad analizzare la luce stellare e a studiare mondi remoti. Il passaggio di un pianeta tra la propria stella e il telescopio fa apparire per un breve momento l’atmosfera del pianeta stesso “di profilo”, illuminata dalla luce della stella che splende da dietro. In quella luce, il *JWST* leggerà le firme dei gas attraversati dalla luce stessa.

Tra i primi obiettivi vicino ai quali transiterà il *JWST* ci sono una serie di sistemi estremi e strani corpi planetari, tra cui WD 1856b, un pianeta gigante che orbita intorno a un cadavere stellare, e HD 80606b, un pianeta la cui orbita assomiglia a quella allungata e asimmetrica di una cometa intorno alla sua stella, piuttosto che al percorso più circolare tipico dei pianeti.

Tali sistemi estremi potrebbero contenere indizi sui vari modi in cui i pianeti si formano e sopravvivono, afferma Colón. E analizzando i gas che restano attaccati a molti mondi, il *JWST* aiuterà gli scienziati a capire come le dimensioni, la temperatura e l’evoluzione di un pianeta sono collegati al suo clima e ad altre caratteristiche. “In che relazione sono tutti questi tipi di atmosfera, dai pianeti delle dimensioni della Terra a quelli più grandi come Giove?”, si chiede Colón.

Molte delle prime osservazioni del telescopio interesseranno i gioviani caldi, una classe di pianeti che non vediamo nel nostro sistema solare. Sfrecciando intorno alle proprie stelle nell’arco di poche ore o giorni, questi mondi giganti sono tra i più comuni tipi di pianeti scoperti finora dagli astronomi.

team osserveranno tre gioviani caldi: WASP-39b, WASP-18b e NGTS-10b. I ricercatori posizioneranno tutti e quattro gli strumenti del telescopio in modo da intercettare la loro rotta, e analizzeranno il rapporto di carbonio e ossigeno nelle atmosfere dei pianeti, un dato che contiene informazioni sulla formazione dei pianeti stessi. Il team inoltre confronterà quanto rilevato dal *JWST* con le precedenti osservazioni di *Hubble*.

“Volevamo avere un riferimento rispetto al quale paragonare i dati”, afferma Batalha, “vedremo ciò che è già stato osservato da Hubble, ma ci saranno anche molte sorprese e novità”.

Un altro interessante tipo di pianeta che non abbiamo nel nostro sistema solare è la super Terra o il mininettuno: mondi più grandi della Terra e più piccoli di Nettuno, come Gliese 486b, GJ 1132b e K2-18b.

“Questi mondi erano appena fuori dalla portata di Hubble, e sono una classe di pianeti davvero importante. Sono tra i pianeti più comuni che conosciamo, e non sappiamo come si formino”, afferma Laura Kreidberg dell’Istituto Max Planck di Astronomia. “Non abbiamo ancora stabilito cosa sono: super Terre? Mininettuno? O qualcosa di diverso?”

Scoprire se questi pianeti hanno atmosfere, e di cosa sono composte, è fondamentale per determinare se potrebbero essere abitabili. Natasha Batalha, figlia di Natalie, è co-responsabile di uno dei più estesi programmi di osservazione dei primi esopianeti della missione, che interesserà una decina di questi pianeti di dimensioni intermedie.

Le caratteristiche di eventuale abitabilità di questi mondi dipende da dove e come si sono formati ed evoluti. Alcuni potrebbero essere nuclei spogliati di ex nettuni, afferma Natalie Batalha, il che riduce le probabilità che siano abitabili. Altri si trovano proprio a metà strada tra la classificazione di grandi mondi rocciosi e piccoli mondi gassosi – una transizione ancora

Tra i primi target del telescopio ci sono anche pianeti rocciosi roventi, molto vicini alle loro stelle, tanto da sembrare quasi ammassi di materia carbonizzata. Su questi mondi, di cui fanno parte 55 Cancri e K2-141b, dalle nubi fatte di rocce e minerali è possibile che piova lava, creando paesaggi che sfidano ogni immaginazione. Kreidberg afferma di voler scoprire di cosa è composta la superficie di un mondo di lava chiamato LHS 3844b e vedere se il pianeta è circondato da un'inattesa sottile atmosfera.

“I pianeti rocciosi: ecco dove il *JWST* farà la differenza”, afferma Kreidberg. “Non tanto per le biofirme, ma per rispondere alle domande più basilari. In quali condizioni è più probabile che un'atmosfera sopravviva? Che temperatura può raggiungere un pianeta prima che la sua atmosfera svanisca? Se i pianeti presentano atmosfere, di cosa sono costituite?”

Il *JWST* si rivolgerà anche verso ognuno dei sette pianeti rocciosi, di dimensioni simili a quelle della Terra, del sistema TRAPPIST-1. Questi pianeti orbitano intorno a una piccola stella a loro vicina, circa delle dimensioni di Giove, e tre di loro sono temperati. TRAPPIST-1e, che è tra i primi target di *JWST*, presenta forse le maggiori probabilità di presentare condizioni non dissimili a quelle terrestri, mentre TRAPPIST-1c, un altro dei primi target, è più vicino alla propria stella e probabilmente presenta temperature venusiane.

“L'obiettivo del programma è molto semplice”, afferma Kreidberg, che conduce l'osservazione di TRAPPIST-1c, “si tratta di capire se il pianeta ha o meno un'atmosfera. Non ne abbiamo idea”.

Fotografare i pianeti

Non tutti i target planetari del *JWST* verranno intercettati allineati con la relativa stella madre. Alcuni tracciano orbite che coprono distanze centinaia di volte maggiori di quella che separa la Terra dal Sole, ruotando in sistemi instabili dall'alto in basso (o dal basso verso l'alto).

delle immagini dei pianeti, bloccando la luce della stella ospite, anche se i pianeti appariranno solo come piccoli lampi di luce nelle immagini. La maggior parte di queste osservazioni riguarderà grandi pianeti, giganti gassosi e forse giganti ghiacciati, che si trovano molto lontano dalle proprie stelle e sono quindi più facili da individuare, una volta cancellata la luce della stella. Tali osservazioni permetteranno agli scienziati di acquisire informazioni sulla struttura delle atmosfere, sui tipi e sull'entità delle possibili nubi e sulle quantità relative di molecole come il metano e il monossido di carbonio che indicano l'origine di un pianeta.

“La formazione dei pianeti è un processo incredibilmente disordinato, che produce grandi quantità di detriti e polveri”, afferma Sasha Hinkley dell'Università di Exeter, che è alla guida di uno dei programmi di imaging diretto. Quando gli astronomi usano il *JWST* per misurare la composizione di un pianeta, devono distinguere il materiale intrinseco del pianeta da quello che il pianeta stesso ha acquisito in fase di formazione ed evoluzione. “Origine ed acquisizione”, afferma Hinkley, “dobbiamo riuscire a distinguere queste due fasi”.

L'imaging diretto aiuterà gli scienziati anche a individuare pianeti intorno a stelle come Alpha Centauri A, una delle più vicine al sole. Per anni gli scienziati si sono interrogati sull'esistenza di mondi in orbita intorno al nostro vicino più simile al sole, anche se non ci sono ancora evidenze che confermino tale presenza. Tra i sistemi che il *JWST* fotograferà c'è anche HR 8799, in cui almeno quattro grandi pianeti girano intorno alla propria stella ospite; Beta Pictoris, che ospita almeno due grandi pianeti e 51 Eridani, che ospita uno dei pianeti più freddi e leggeri scoperti finora con l'imaging diretto.

La lunga ricerca della vita

Il *JWST* trasformerà le nostre conoscenze sui mondi che popolano la nostra galassia, ma è improbabile che individui segni di vita, a meno che gli scienziati

non siano estremamente fortunati. Quel tipo di osservazione è al di là delle capacità del telescopio e richiederebbe un arco di tempo estremo

“Trovare segni di vita sarà difficile, e non sono sicuro nemmeno che troveremo biofirme, ma credo che scopriremo informazioni interessanti sulle atmosfere di questi pianeti in orbita intorno alle stelle”, afferma Kevin Stevenson dell'*Applied Physics Laboratory* della *Johns Hopkins University*, che osserverà cinque pianeti rocciosi con il *JWST*.

Rilevare lontane biofirme aliene significa cercare combinazioni di gas o di elementi chimici che gli scienziati non si aspettano come prodotto dei soli processi geologici. E anche se gli astrobiologi hanno qualche idea sugli elementi da cercare (metano, ozono e altri sottoprodotti metabolici) non è chiaro quale forma potrebbero prendere le tracce di vita.

Tra i primi target planetari del *JWST* c'è una serie di mondi rocciosi di dimensioni simili a quelle della Terra che però orbitano intorno a piccole stelle rossastre soggette a impetuose esplosioni di radiazioni che potrebbero sterilizzarne la superficie. La prima cosa che il *JWST* cercherà di determinare è se tali mondi abbiano o meno delle atmosfere.

“Ci sono ancora molte domande senza risposta sulla possibilità o meno che un pianeta che ruota intorno a una stella così piccola possa avere un'atmosfera”, afferma Natasha Batalha, “finché non sappiamo se c'è atmosfera, è inutile cercare biofirme”.

Il *JWST* può, tuttavia, gettare le basi per futuri tentativi di rilevamento di biosfere.

“Ciò che abbiamo notato finora è che ogni esopianeta è unico, come un cristallo di neve, e non ci sono caratteristiche standard applicabili all'intera categoria”, afferma Stevenson; “Penso che il *JWST* ci fornirà un quadro completo, aprendoci un mondo di pianeti da studiare”.

In ultimo, il telescopio aiuterà gli scienziati a capire se la tecnica

“Potremmo scoprire che questo metodo non consente di estrarre i segnali che cerchiamo”, spiega Stevenson, “potrebbero esserci dei limiti a quello che possiamo scoprire su pianeti potenzialmente abitabili usando il metodo del transito. E va bene, perché una volta che individuiamo quel limite, possiamo passare ad altre tecniche”.

Il *JWST* è appena partito, ma gli scienziati stanno già lavorando al suo successore: un grande telescopio spaziale con la missione specifica di rilevare biofirme su mondi alieni simili alla Terra. Saranno necessari decenni per arrivare al lancio di un tale strumento, e questo rende le osservazioni esoplanetarie del *JWST* ancora più essenziali, nel frattempo.

“Tutti vorremmo trovare subito segni di vita, ma sono prima necessarie tutte queste attività per comprendere dove è più probabile trovarli”, afferma Natalie Batalha. “È necessario conoscere i processi fisici che determinano la diversità per capire dove potrebbero trovarsi ambienti abitabili”.

Forse un giorno scopriremo se vivaci giungle ricoprono paesaggi alieni, se insetti ultraterreni sciamano in lontane atmosfere e se anche fiumi e mari extraterrestri ospitano la vita.


Il primo passo è conoscere i nostri vicini esoplanetari, e il *JWST* ci aiuterà a vederli come non li abbiamo mai visti.

PIANETI SPAZIO STELLE VEICOLO SPAZIALE VITA EXTRATERRESTRE
SCIENZA

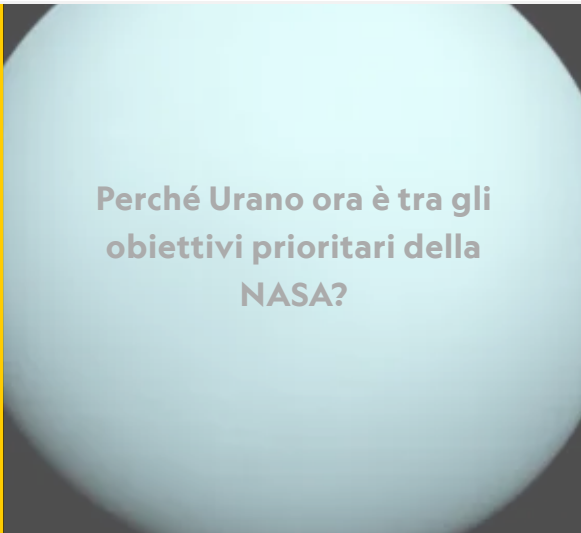


POTREBBE PIACERTI ANCHE





Le stelle da cui gli alieni
potrebbero avvistare la
Terra



Perché Urano ora è tra gli
obiettivi prioritari della
NASA?



Perché
Marte ri
più
d

SCOPRI NAT GEO

Wildlife

Ambiente

Storia

Scienza

Viaggi

Fotografia

Spazio

Video

 SIAMO

Argomenti, autori e fotografie

National Geographic Society

National Geographic Expeditions

ABBONAMENTI

ABBONATI AI MAGAZINE

APP NATGEO ITALIA (IOS)

APP NATGEO ITALIA (ANDROID)

ISCRIVITI

DISNEY+

SEGUICI

[Informativa sulla privacy](#)

[Condizioni d'uso](#)

[Normativa sul trattamento dei dati personali in EU e UK](#)

[Pubblicità](#)

[Policy sui cookie](#)

[Centro di preferenza privacy dei Cookie](#)

[Considerazione del consenso](#)

COPYRIGHT © 1996-2015 NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. COPYRIGHT © 2015-2021 NATIONAL GEOGRAPHIC PARTNERS, LLC. TUTTI I DIRITTI RISERVATI.

