

* NOVA *

N. 2108 - 19 MARZO 2022

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

JWST: SPECCHI ALLINEATI

Con il completamento delle fasi più critiche di allineamento degli specchi, possiamo finalmente dirlo: le prestazioni ottiche di Webb sono addirittura migliori di quanto atteso, e consentiranno di raggiungere gli obiettivi scientifici per i quali l'osservatorio è stato costruito. Da MEDIA INAF del 17 marzo 2022 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.



Questa immagine mostra, al centro, la stella luminosa usata per valutare l'allineamento delle ottiche del JWST e dello strumento NirCam. Le ottiche del telescopio, comunque, sono così sensibili da mostrare anche galassie e stelle sullo sfondo. Crediti: Nasa/Stsci

«Abbiamo guardato la prima immagine *diffraction-limited* prodotta dal James Webb Space Telescope e quello che abbiamo visto è che si tratta dell'immagine infrarossa a risoluzione più alta di sempre». Sono le parole con cui Scott Acton, scienziato del Goddard Space Flight Center della Nasa che si occupa del sensore di fronte d'onda del telescopio spaziale Webb, racconta il completamento dell'ultima fase di allineamento degli specchi. «A vederli da vicino sembrano solamente una serie di pixel illuminati, ma la risoluzione raggiunta ha davvero superato ogni aspettativa: il telescopio ha lavorato anche meglio di quel che prevedevano i modelli».

È passato più di un mese dalle prime disordinate e sfuocate immagini scattate dal telescopio spaziale, e la differenza – anche a un occhio poco esperto – è più che evidente. Il James Webb, lo ricordiamo, è il primo telescopio spaziale dotato di uno specchio primario segmentato e non monolitico. Le sue dimensioni totali di 6.5 metri, infatti, lo rendevano inadatto a entrare in un razzo come quello con il quale è stato lanciato, e per questo scienziati e ingegneri l'hanno progettato in 18 segmenti esagonali fatti di berillio. È stato quindi piegato come un origami per il lancio, poi dispiegato nello spazio, e infine ogni

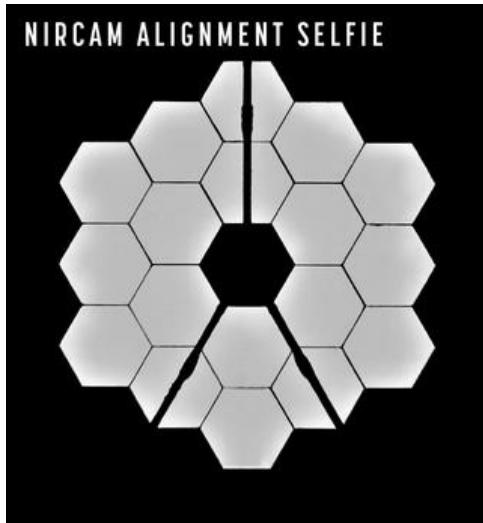
NEWSLETTER TELEMATICA APERIODICA DELL'A.A.S. - ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI APS - ANNO XVII

La *Nova* è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

È pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti della Legge 8 febbraio 1948, n. 47, art. 5. I dati personali utilizzati per l'invio telematico della *Nova* sono trattati dall'AAS secondo i principi del *Regolamento generale sulla protezione dei dati* (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

www.astrofilisusa.it

specchio fosse regolato – con una precisione del nanometro – per formare una singola superficie dello specchio. Vediamo come.



Il selfie dello specchio primario di Webb scattato dalla camera NirCam al termine delle procedure di allineamento. Crediti: Nasa/Stsci

Cominciamo con il dire che il processo non è stato né breve né semplice. Il punto di partenza, dopo aver scattato la prima immagine di una stella – quella a cui accennavamo sopra – è stata l'identificazione dei segmenti, attribuendo ciascuna delle 18 immagini generate sul *detector* al segmento che l'ha generata. Una volta ordinati i vari pezzi, il team di Webb ha proceduto con il riposizionamento dei segmenti del primario e dello specchio secondario, per far sì che tutte le aberrazioni ottiche impresse nelle singole immagini fossero eliminate. Infine, quando ogni immagine della stella osservata è apparsa corretta, ogni specchio è stato inclinato (*tilted*) fino a sovrapporre tutte le immagini al centro del detector – la cosiddetta fase dell'*"image staking"*. In questa fase, la luce è concentrata in un unico punto, ma ciascun segmento opera come un singolo telescopio e non si muove di concerto con gli altri. La fase successiva è quindi l'aggiustamento degli attuatori situati sotto ciascun segmento a creare un unico specchio primario “monolitico”. L'ultima fase, quella che si è conclusa lo scorso 11 marzo, è il cosiddetto *fine phasing* (letteralmente, fasatura fine) del telescopio, grazie al quale l'imager primario della Near-Infrared Camera (NirCam) è stato completamente allineato agli specchi di Webb. Il successo delle operazioni è sancito anche dal nuovo *selfie* dello specchio primario scattato dalla camera NirCam (lo strumento è infatti dotato di una lente speciale progettata per scattare immagini dei segmenti dello specchio primario invece di immagini del cielo). Questa configurazione non è utilizzata durante le operazioni scientifiche ed è usata strettamente per scopi ingegneristici e di allineamento. Nell'immagine, che potete vedere qui sopra, tutti i 18 segmenti dello specchio primario di Webb sono mostrati mentre raccolgono la luce dalla stessa stella all'unisono. La differenza con il primo selfie [v. *Nova* 2095 del 14 febbraio 2022] è lampante: allora, infatti, mentre Webb osservava la stella un solo segmento era illuminato, poiché lo specchio primario ancora non lavorava come un corpo unico.

Nel corso delle prossime sei settimane, il team procederà allineando anche gli altri strumenti (lo spettrografo nel vicino infrarosso, lo strumento del medio infrarosso e il Near InfraRed Imager e lo spettrografo Slitless). Lo farà grazie a un algoritmo che valuterà le prestazioni di ogni strumento e poi calcolerà le correzioni finali necessarie per ottenere un telescopio ben allineato in tutti gli strumenti scientifici. Siamo quindi sulla buona strada per completare tutte le fasi di questo complesso processo di allineamento degli elementi del telescopio. Secondo le previsioni, il tutto dovrebbe concludersi entro i primi di maggio, se non prima, per poi di passare a circa due mesi di preparazione degli strumenti scientifici. Le prime immagini a piena risoluzione di Webb e i dati scientifici saranno rilasciati in estate.

Valentina Guglielmo

<https://www.media.inaf.it/2022/03/17/specchi-jwst-allineati/>

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-s-webb-reaches-alignment-milestone-optics-working-successfully>

