

* NOVA *

N. 2331 - 16 APRILE 2023

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

“SPECCHI A MEMBRANA” ARROTOLABILI



Un metodo recentemente sviluppato per realizzare specchi per telescopi potrebbe consentire di mettere in orbita telescopi molto più grandi, e quindi più sensibili.

Crediti: Sebastian Rabien, Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics

Uno scienziato, Sebastian Rabien del Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics in Germania, ha escogitato un nuovo metodo per produrre specchi per telescopi estremamente grandi che, secondo lui, saranno più sottili, leggeri e convenienti rispetto a molte delle ottiche attualmente in orbita.

«Il lancio e il dispiegamento di telescopi spaziali è una procedura complicata e costosa», ha affermato Sebastian Rabien. «Questo nuovo approccio, che è molto diverso dalle tipiche procedure di produzione e lucidatura degli specchi, potrebbe aiutare a risolvere i problemi di peso e imballaggio degli specchi dei telescopi, consentendo di mettere in orbita telescopi molto più grandi e quindi più sensibili».

Rabien ha descritto in dettaglio la sua ricerca – la riuscita fabbricazione di prototipi di specchi a membrana parabolica fino a 30 cm di diametro – in uno studio pubblicato questo mese sulla rivista *Applied Optics*.

Gli specchi di 30 cm, che potrebbero essere ingranditi fino alle dimensioni necessarie nei telescopi spaziali, sono stati creati utilizzando la deposizione chimica da vapore per far crescere specchi a membrana su un liquido rotante all'interno di una camera a vuoto. Ha anche sviluppato un metodo che utilizza il calore per correggere in modo adattivo le imperfezioni che potrebbero verificarsi dopo che lo specchio è stato aperto.

«Sebbene questo lavoro abbia solo dimostrato la fattibilità dei metodi, pone le basi per sistemi di specchi impacchettabili più grandi e meno costosi», ha affermato Rabien. «Potrebbe trasformare in realtà specchi leggeri di 15 o 20 metri di diametro, consentendo telescopi spaziali di ordini di grandezza più sensibili di quelli attualmente operativi o in fase di progettazione».

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

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

Il nuovo metodo è stato sviluppato durante la pandemia di COVID-19, che secondo Rabien gli ha dato un po' di tempo in più per pensare e provare nuovi concetti. «In una lunga serie di test, abbiamo studiato molti liquidi per scoprire la loro utilizzabilità per il processo, studiato come la crescita del polimero può essere effettuata in modo omogeneo e lavorato per ottimizzare il processo».

Per la deposizione chimica da vapore, un materiale precursore viene evaporato e suddiviso termicamente in molecole monomeriche. Queste molecole si depositano sulle superfici in una camera a vuoto e poi si combinano per formare un polimero. Questo processo è comunemente utilizzato per applicare rivestimenti come quelli che rendono l'elettronica resistente all'acqua, ma questa è la prima volta che viene utilizzato per creare specchi a membrana parabolica con le qualità ottiche necessarie per l'uso nei telescopi.

Per creare la forma precisa necessaria per uno specchio di telescopio, i ricercatori hanno aggiunto un contenitore rotante riempito con una piccola quantità di liquido all'interno della camera a vuoto. Il liquido forma una perfetta forma parabolica su cui il polimero può crescere, formando la base dello specchio. Quando il polimero è sufficientemente spesso, uno strato metallico riflettente viene applicato sulla parte superiore tramite evaporazione e il liquido viene lavato via.

I nuovi specchi a membrana potrebbero essere utilizzati anche nei sistemi di ottica adattiva. L'ottica adattiva può migliorare le prestazioni dei sistemi ottici utilizzando uno specchio deformabile per compensare la distorsione della luce in entrata. Poiché la superficie dei nuovi specchi a membrana è deformabile, questi specchi potrebbero essere modellati con attuatori elettrostatici per creare specchi deformabili meno costosi da realizzare rispetto a quelli creati con metodi convenzionali.

Successivamente i ricercatori hanno in programma di applicare un controllo adattivo più sofisticato per studiare quanto può essere modellata la superficie finale e quanta distorsione iniziale può essere tollerata. Hanno anche in programma di creare una camera di deposizione delle dimensioni di un metro per studiare meglio la struttura della superficie e i processi di imballaggio e dispiegamento per uno specchio primario di queste dimensioni.



Gli specchi a membrana realizzati con la nuova tecnica sono abbastanza flessibili da poter essere arrotolati.

Questo potrebbe essere utile per riporre gli specchi all'interno di un veicolo di lancio.

Crediti: Sebastian Rabien, Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics

Sebastian Rabien, "Adaptive parabolic membrane mirrors for large deployable space telescopes", *Applied Optics*, vol. 62, issue 11, pp. 2835-2844 (2023), <https://opg.optica.org/ao/abstract.cfm?uri=ao-62-11-2835>

<https://www.space.com/membrane-mirrors-big-space-telescopes>

https://www.optica.org/en-us/about/newsroom/news_releases/2023/april/researchers_desive_new_membrane_mirrors_for_large/

