

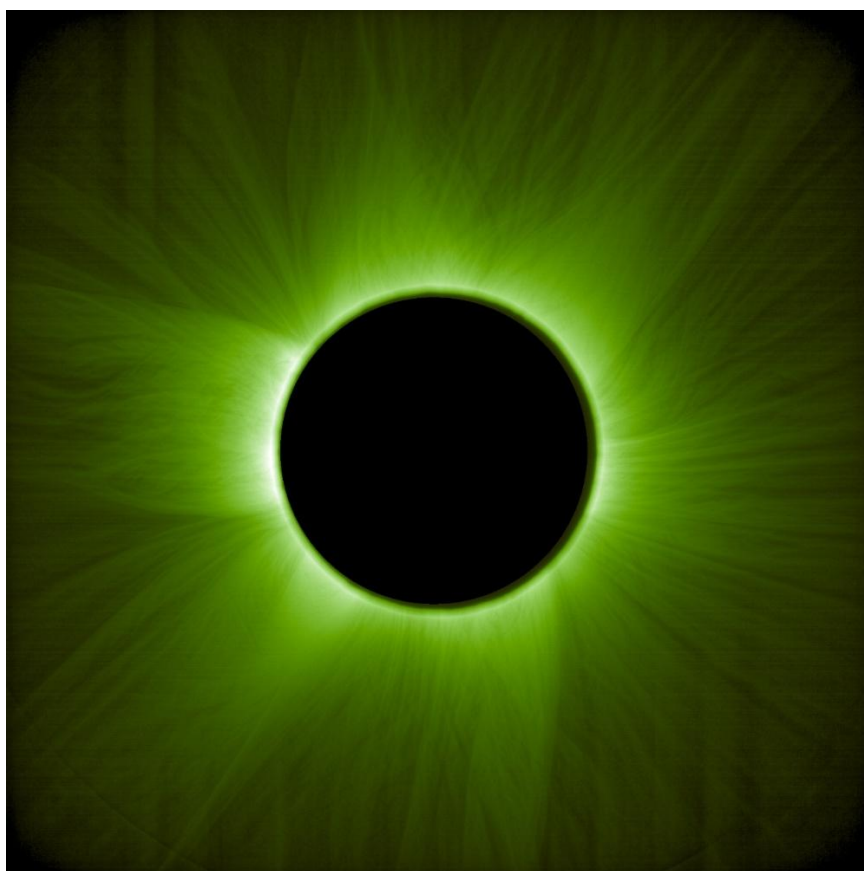
* NOVA *

N. 2785 - 20 GIUGNO 2025

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

PROBA-3: PRIMA ECLISSI SOLARE TOTALE ARTIFICIALE

Per la prima volta, due satelliti dell'Agenzia spaziale europea sono riusciti a creare insieme un'eclissi totale di Sole artificiale, aprendo nuove strade allo studio della nostra stella e contribuendo a migliorare le previsioni della meteorologia dello spazio. La missione vede anche il contributo dell'Istituto nazionale di astrofisica, con il supporto dell'Agenzia spaziale italiana. Da MEDIA INAF del 17 giugno 2025 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Marco Galliani, intitolato "Proba-3: una corona per due (satelliti)".



La corona interna del Sole appare in colore verde in questa immagine scattata il 23 maggio 2025 dal coronografo Aspiics a bordo di Proba-3. Questa immagine, catturata nello spettro della luce visibile, mostra la corona solare in modo simile a come l'occhio umano la vedrebbe durante un'eclissi attraverso un filtro verde. Le strutture simili a capelli sono state rivelate grazie a uno speciale algoritmo di elaborazione delle immagini. Crediti: Esa/Proba-3/Aspiics/Wow algorithm

Un'eclissi totale del Sole, ma creata artificialmente nello spazio grazie alla collaborazione di una coppia di satelliti: è ciò che è riuscita a realizzare Proba-3, la missione dell'Agenzia spaziale europea (Esa) che ha diffuso le prime immagini dell'atmosfera esterna del Sole, la corona solare, nella giornata di apertura del "Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace-International Paris Air Show", giunta quest'anno alla cinquantacinquesima edizione. I due satelliti che costituiscono la missione — Coronografo e Occultatore — nella loro orbita attorno alla Terra, si sono perfettamente allineati con il Sole per

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

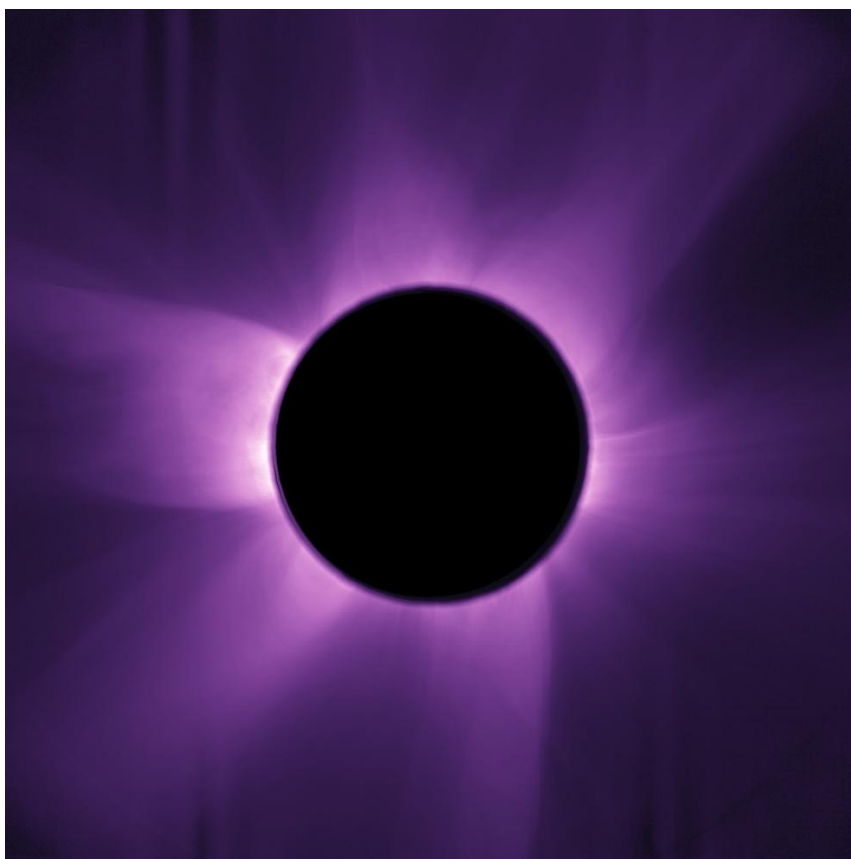
La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

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

oscurarlo artificialmente e osservare la sua corona con una precisione altissima. Le eclissi naturali si verificano solo una o due volte all'anno e durano al massimo pochi minuti. Proba-3 è stata progettata per **generare un'eclissi artificiale ogni 19,6 ore e mantenerla fino a sei ore consecutive**. Un risultato possibile solo grazie alla straordinaria precisione della tecnologia di volo in formazione sviluppata da Esa: i due satelliti, dislocati a 150 metri di distanza l'uno dall'altro, mantengono il loro allineamento verso il Sole con un margine di errore di un solo millimetro senza bisogno di intervento da Terra.

In questo allineamento perfetto, l'Occultatore blocca la luce solare con un disco di 1,4 metri di diametro, proiettando un'ombra di appena 8 cm sull'apertura di *Aspiics*, lo strumento ottico a bordo del Coronografo. Con questo formidabile e precisissimo gioco di squadra, che annulla bagliore accecante del Sole, la tenue corona può finalmente essere osservata in dettaglio dagli strumenti di *Aspiics*.

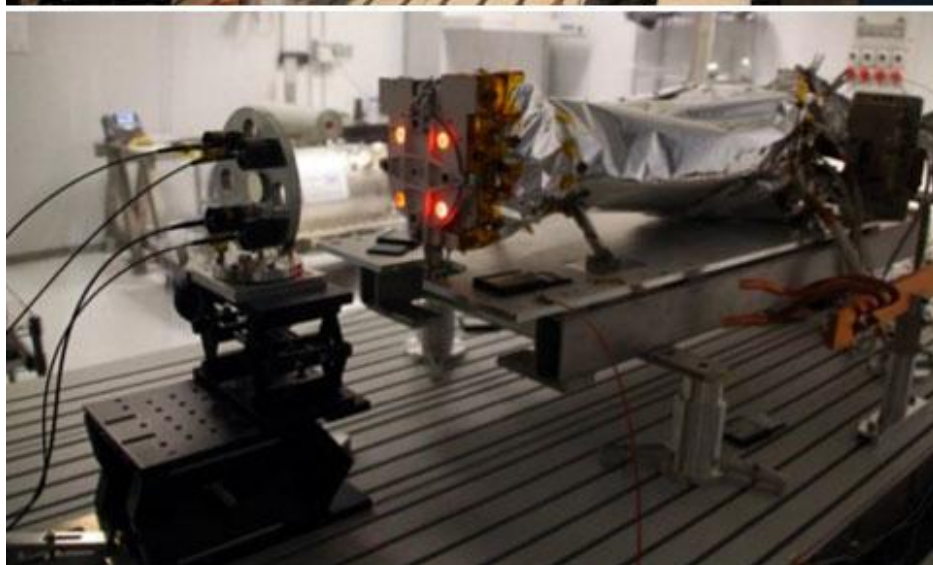
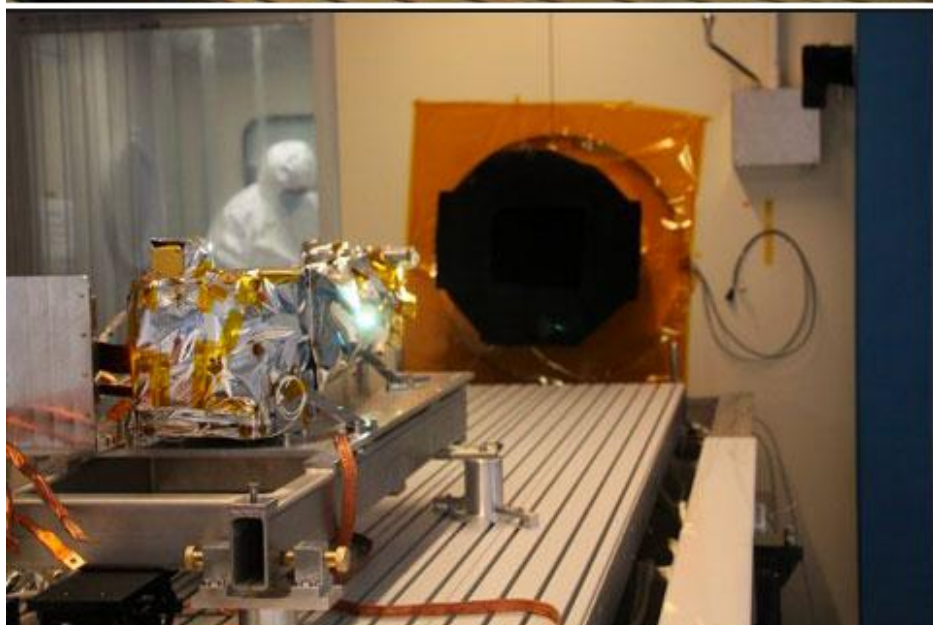


La corona interna del Sole, colorata artificialmente in modo da apparire violetta, in un'immagine scattata il 23 maggio 2025 dal coronografo *Aspiics* a bordo di Proba-3. Questa immagine mostra la corona in luce bianca polarizzata, catturata utilizzando una tecnica speciale che consente agli scienziati di separare la luce polarizzata della corona calda dalla luce diffusa dalla polvere interplanetaria. Crediti: Esa/Proba-3/*Aspiics*

Aspiics — acronimo di *Association of spacecraft for polarimetric and imaging investigation of the corona of the sun* — è stato sviluppato sotto la guida del Centre Spatial de Liège, in Belgio, ed è il cuore scientifico della missione. Grazie all'eliminazione quasi totale della luce diffusa, può rilevare dettagli finissimi della corona, aprendo la strada a nuovi studi su fenomeni come il vento solare e le espulsioni di massa coronale (Cme).

Accanto ad *Aspiics*, la missione ospita altri due strumenti: il radiometro Dara, che misura l'irraggiamento totale del Sole, e il 3Dees, uno spettrometro per elettroni energetici presenti nella fascia di radiazione che avvolge la Terra.

L'Osservatorio astrofisico Inaf di Torino ha svolto un ruolo chiave nello sviluppo del coronografo *Aspiics*, grazie al finanziamento dell'Agenzia spaziale italiana (Asi) attraverso il General science and technology program (Gstp) dell'Esa. La struttura Inaf di Torino, oltre a sviluppare i filtri a banda spettrale ultra-stretta per isolare l'emissione coronale dell'elio e degli ioni del ferro ionizzati dall'altissima temperatura della corona, ha effettuato la calibrazione del coronografo nel suo laboratorio OpSys ospitato presso Altec.



Dall'alto: Aspiics nell'OpSys Lab esposto all'intensa luce del simulatore solare durante i test dello strumento; ancora Aspiics nell'OpSys Lab durante i test; calibrazione degli Sps installati sul telescopio Aspiics presso il laboratorio OpSys. Crediti: Inaf Torino

«Nell'OpSys Lab di Torino è possibile simulare l'illuminazione solare per valutare la capacità dei coronografi di osservare la debole luce coronale bloccando l'intenso disco solare», dice **Silvano Fineschi** dell'Inaf di Torino, *lead co-investigator* del contributo italiano ad Aspiics. «Le prime immagini da Aspiics durante l'acquisizione della formazione di volo di Proba-3 confermano le sue eccezionali capacità di creare eclissi artificiali, e l'analisi dei dati promette di ottenere risultati innovativi nello studio della fisica della corona solare».

L'Inaf di Torino ha anche contribuito allo studio e alla realizzazione dell'unico sistema metrologico per la formazione di volo di Proba-3 che è installato nel Coronografo. «Questo sistema, denominato Shadow position sensors (Sps), è fondamentale per garantire l'allineamento ultra-preciso dei due satelliti della missione, condizione indispensabile per ottenere immagini senza precedenti della corona solare», ricorda **Gerardo Capobianco** dell'Inaf di Torino, *Sps system engineer*.

La sfida tecnologica di Proba-3 risiede proprio nella capacità di mantenere due satelliti in formazione di volo con una precisione sub-millimetrica. Il sistema Sps, sviluppato appositamente per questa missione, è costituito da una serie di fotomoltiplicatori installati sul piano della pupilla del telescopio. Questi sensori forniscono le posizioni trasversali relative dei due satelliti in volo, **con l'accuratezza di pochi decimi di millimetro** sulla distanza di 150 metri che separa il Coronografo e l'Occultatore. Le misure degli Sps vengono elaborate a bordo e combinate con dati provenienti da altri sottosistemi metrologici, garantendo un controllo costante e accurato dell'allineamento dei satelliti, come dimostrato in modo spettacolare con le prime immagini appena rilasciate.

Marco Galliani

<https://www.media.inaf.it/2025/06/17/proba-3-aspiics/>

<https://www.youtube.com/watch?v=4Dco65PgAbQ> (Servizio video su *MediaInaf Tv*)

https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Proba-3



Dietmar Pilz, Direttore della Tecnologia dell'ESA, rivela la prima immagine di “eclissi solare artificiale” ottenuta da Proba-3. Crediti: ESA-D. Dos Santos

(https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Search?SearchText=Proba-3&result_type=images)

Nova sulla missione Proba-3 (reperibili sul nostro sito):

2668 - 30 novembre 2024

2672 - 5 dicembre 2024

2678 - 16 dicembre 2024

2722 - 7 marzo 2025

2785 - 20 giugno 2025

