* NOVA *

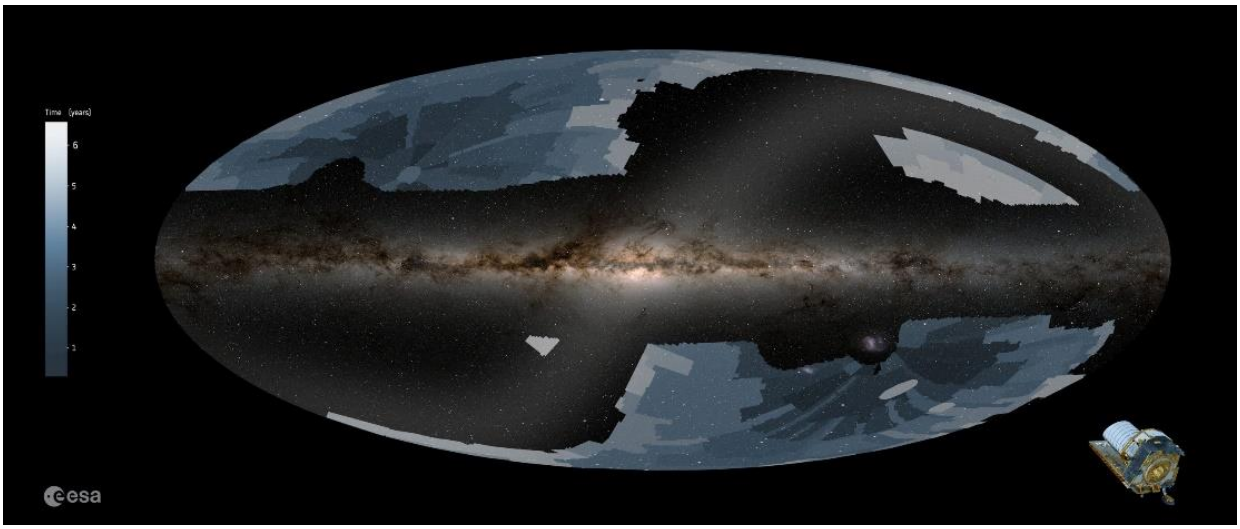
N. 2513 - 18 FEBBRAIO 2024

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

EUCLID INIZIA LA SURVEY SCIENTIFICA

Il 14 febbraio 2024 il telescopio spaziale Euclid dell'ESA ha iniziato la campagna scientifica per lo studio dell'universo oscuro che lo porterà a osservare, nei prossimi sei anni, miliardi di galassie sparse per dieci miliardi di anni di storia cosmica. La prima release completa di dati è prevista per il 2026.
Da MEDIA INAF *del 14 febbraio 2024 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo redazionale, con il commento di Roberto Scaramella dell'INAF, a capo del team che si occupa della survey.*

Il telescopio spaziale Euclid dell'Agenzia spaziale europea (Esa) ha ufficialmente iniziato la sua *survey* il 14 febbraio 2024. Attualmente si prevede che il telescopio osservi un'area di 130 gradi quadrati – oltre 500 volte l'area della Luna piena nel cielo – nel corso dei prossimi 14 giorni. La porzione di cielo in questione si trova in direzione delle costellazioni del Bulino e del Pittore, nell'emisfero sud.



La porzione di cielo osservata dal satellite Euclid (in grigio/blu, in alto a sinistra e in basso a destra).
Le diverse tonalità di grigio/blu raffigurano l'area del cielo coperta durante la survey di sei anni.
Crediti: Esa/Euclid/Euclid Consortium – CC BY-SA 3.0 IGO

Nel corso del prossimo anno, Euclid coprirà circa il 15 per cento della sua *survey*. Questo primo anno di dati cosmologici sarà reso pubblico nell'estate del 2026, mentre una *data release* più piccola, con le osservazioni di campo profondo, è prevista per la primavera del 2025.
Euclid, uno dei telescopi spaziali più precisi e stabili mai costruiti, è stato lanciato il primo luglio 2023. Durante i primi mesi nello spazio, team di tutta Europa hanno avviato, testato e preparato la missione per le osservazioni scientifiche di routine, e non si è trattato di un gioco da ragazzi.

Cinquantamila galassie in un colpo solo

Uno dei punti di forza di Euclid è la capacità di osservare una vasta area del cielo in un colpo solo. Questo è fondamentale per una missione il cui obiettivo primario è mappare più di un terzo del cielo in sei anni. La modalità di osservazione adottata da Euclid è la cosiddetta *step-and-stare*: osserverà una zona del cielo per circa 70 minuti, producendo immagini e spettri, e poi impiegherà quattro minuti per spostarsi alla zona successiva. Durante l'intera missione, Euclid eseguirà più di 40mila di questi puntamenti.

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

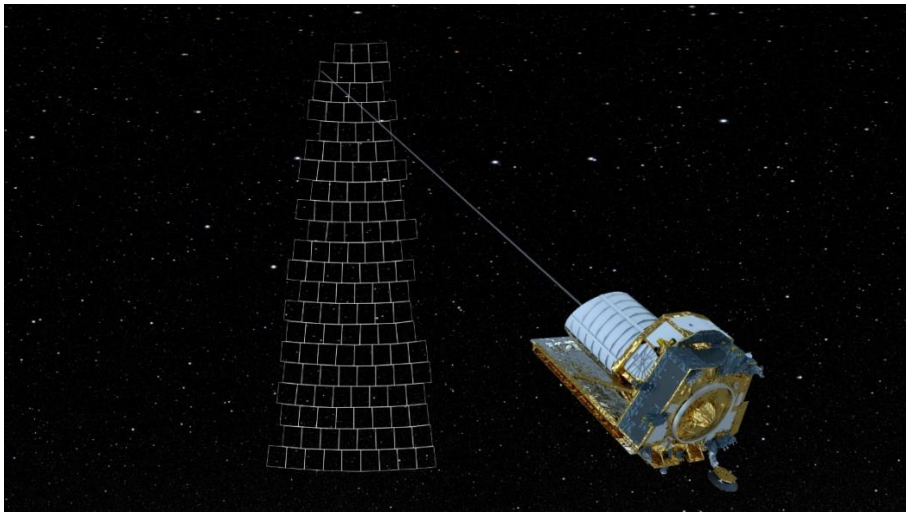
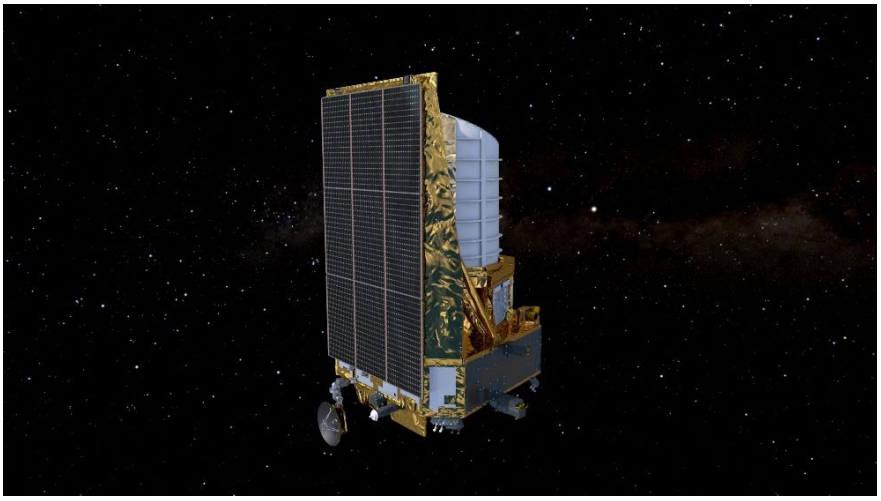


Illustrazione di Euclid mentre scruta il cielo. Crediti: Esa – CC BY-SA 3.0 IGO

«Grazie al suo sguardo ampio sul cosmo, al lungo tempo di esposizione e alla sensibilità, il numero di galassie che Euclid può vedere con un solo puntamento è enorme», spiega **Roberto Scaramella**, Euclid *survey scientist* presso l'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) che, fin dall'inizio della missione, è a capo del gruppo che si occupa della *survey* all'interno del consorzio.
Scaramella ha dovuto sincerarsi che la *survey* fosse progettata in modo tale da soddisfare gli obiettivi scientifici. Uno degli obiettivi principali di Euclid è misurare in modo più dettagliato che mai la forma di miliardi di galassie nel corso di miliardi di anni di storia cosmica, per fornire una visione 3D della distribuzione di materia oscura nell'universo. «Per studiare le distorsioni individuali causate dalla materia oscura sulle galassie, dobbiamo osservare almeno un miliardo e mezzo di galassie. Euclid osserverà la forma di circa 50mila galassie con la precisione necessaria in un colpo solo, e individuerà molte altre galassie più deboli», aggiunge.
Tuttavia, subito dopo aver acceso gli strumenti di Euclid per la prima volta, il team si è reso conto che l'intera *survey* doveva essere riprogettata.

Cambio di assetto

Il problema era dovuto a una piccola quantità di luce solare indesiderata che raggiungeva lo strumento visibile di Euclid (Vis) ad angoli specifici, anche se lo schermo parasole della navicella (posto sulla parte posteriore) era rivolto verso il Sole.



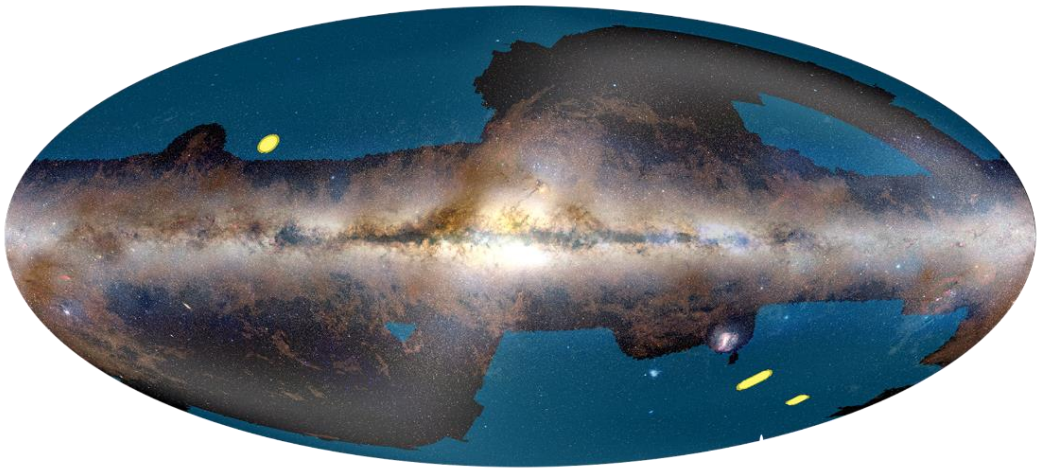
Il lato posteriore di Euclid, con lo schermo parasole e i pannelli solari. Crediti: Esa – CC BY-SA 3.0 IGO

«Il piano originale prevedeva che Euclid mantenesse il suo schermo parasole rivolto verso il Sole. Ma subito dopo il lancio, nelle immagini di prova è stata rilevata una luce disturbante proveniente dal Sole», spiega **Ismael Tereno** dell'Università di Lisbona, Portogallo, e capo del team di supporto alle operazioni della *survey* di Euclid, gestito con il supporto dell'Agenzia spaziale portoghese.

«Dopo un intenso periodo per identificare e risolvere i problemi, le squadre scientifiche, ingegneristiche e industriali hanno scoperto che, per far scomparire questa luce indesiderata, Euclid avrebbe dovuto osservare con un assetto diverso rispetto al Sole. Ciò significava che il progetto originale della *survey* non avrebbe più funzionato. Abbiamo dovuto elaborare rapidamente una nuova strategia, implementarla e testarla», aggiunge **João Dinis**, anch'egli dell'Università di Lisbona, che insieme a Tereno è stato responsabile della (ri)progettazione della *survey*.
Per ridurre al minimo l'effetto della luce solare "diffusa", i team hanno scoperto che Euclid deve osservare con un angolo di rotazione più ristretto, in modo tale che il parasole non sia rivolto direttamente verso il Sole, con un'inclinazione piccola ma efficace in una direzione. Con questo nuovo assetto, alcune parti del cielo non potevano essere raggiunte da nessun punto dell'orbita di Euclid attorno al punto lagrangiano L2. «È stato molto difficile trovare una buona soluzione per la *survey* e siamo dovuti ripartire da zero», nota Tereno.

Un enorme puzzle

È stato l'inizio di una fase molto intensa per Dinis, Tereno e i team scientifici e operativi della *survey*. «João ha capito subito cosa doveva essere cambiato e ha lavorato giorno e notte per proporre una riprogettazione praticabile», afferma Tereno.



La posizione nel cielo dei campi nel cielo che saranno coperti dalla survey ampia (blu) e da quella profonda (giallo) di Euclid. Crediti: Esa/Euclid/Euclid Consortium/Nasa/Planck Collaboration/A. Mellinger – CC BY-SA 3.0 IGO

Progettare la *survey* di Euclid è stato un puzzle gigantesco. Oltre agli obiettivi scientifici e all'angolazione da cui osservare, ci sono molti altri fattori da considerare. La maggior parte delle osservazioni della missione sarà dedicata alla *survey* "ampia", che coprirà più di un terzo del cielo; questa viene completata da una *survey* approfondita, che prende circa il dieci per cento del tempo totale di osservazione. Inoltre, è stato necessario programmare anche le osservazioni di calibrazione di routine per far quadrare il tutto.
Xavier Dupac, scienziato dell'Esa per il Science Operation Center presso il centro Esac in Spagna, si è assicurato che la *survey* progettata da Dinis, Tereno e il loro team potesse essere eseguita. «Bisogna tenere conto, per esempio, del tempo impiegato dalla sonda per ruotare da una posizione di osservazione a quella successiva. Questi tempi vanno inclusi nel progetto della *survey*, oltre al tempo di osservazione effettivo», spiega Dupac.
Alla fine, i team hanno trovato una soluzione praticabile, in cui era necessario effettuare più sovrapposizioni tra osservazioni adiacenti. La *survey* di Euclid adesso è leggermente meno efficiente, ma è possibile raggiungere tutte le aree necessarie del cielo e la perdita complessiva nell'area della *survey* è ridotta al minimo.
«I team si sono impegnati molto per riprogettare la *survey* in un breve lasso di tempo, questo è un risultato importante», afferma **Valeria Pettorino**, Euclid *project scientist* all'Esa. «E questa non è la fine della storia. Man mano che la missione avanza e i risultati scientifici inizieranno ad arrivare, i team continueranno a ottimizzare la *survey* e saranno pronti ad adattarla se necessario».

https://www.youtube.com/watch?v=RNJj6HxShGk (Video della *survey* di Euclid sul canale Youtube dell'Esa)

https://www.media.inaf.it/2024/02/14/euclid-inizia-la-survey-scientifica/