* NOVA *

N. 2807 - 28 LUGLIO 2025

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

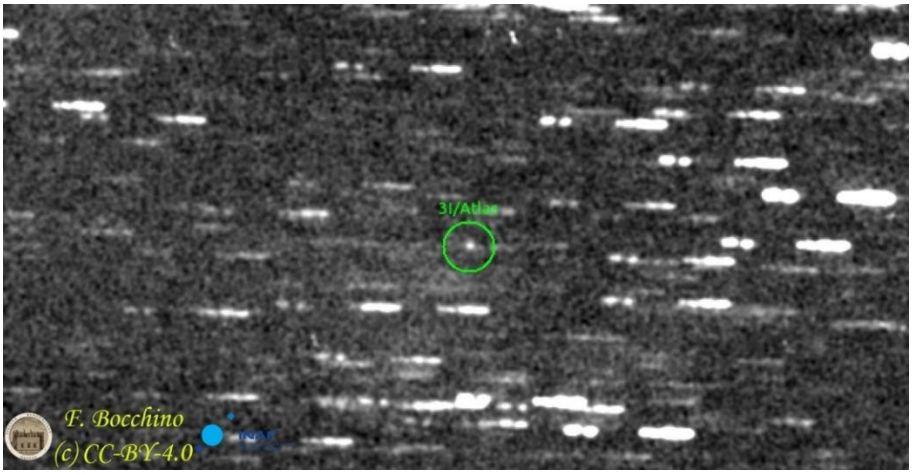
AGGIORNAMENTI SULLA COMETA 3I/ATLAS

Riportiamo due articoli apparsi su MEDIA INAF *relativi alla nuova cometa interstellare 3I/ATLAS (v.* Nova *2794 del 5 luglio 2025) e una immagine ad alta risoluzione ripresa dal Vera Rubin Observatory con alcuni spunti tratti da un articolo di* Sky & Telescope.

COMETA 3I/ATLAS: FORSE È LA PIÙ ANTICA MAI VISTA

La cometa interstellare 3I/Atlas potrebbe arrivare dal "disco spesso" della Via Lattea e contenere abbondanti quantità d'acqua. E potrebbe essere la cometa più antica mai osservata finora. È quanto suggerisce un nuovo studio condotto da un team di astronomi dell'Università di Oxford. I risultati sono stati presentati lo scorso venerdì a Durham durante il meeting annuale della Royal Astronomical Society.
Da MEDIA INAF *del 14 luglio 2025 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Giuseppe Fiasconaro.*

La cometa interstellare 3I/Atlas è stata avvistata per la prima volta dal telescopio cileno del programma osservativo *Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System* (Atlas) all'alba del primo luglio 2025, quando si trovava a circa 670 milioni di chilometri di distanza dal Sole. Dopo 1I/'Oumuamua e 2I/Borisov, è il terzo oggetto celeste noto a venire a farci visita da remote regioni oltre i confini del Sistema solare. Ma 3I/Atlas non è soltanto un raro visitatore interstellare: secondo un nuovo studio guidato da un team di astronomi dell'Università di Oxford, la cometa potrebbe essere infatti la più antica mai scoperta finora. Inoltre, sarebbe il primo oggetto osservato proveniente da una regione peculiare della Via Lattea. I risultati della ricerca, attualmente in fase di revisione per la pubblicazione su *The Astrophysical Journal Letters*, sono stati presentati lo scorso venerdì al National Astronomy Meeting 2025 della *Royal Astronomical Society*, tenutosi a Durham, nel Regno Unito.

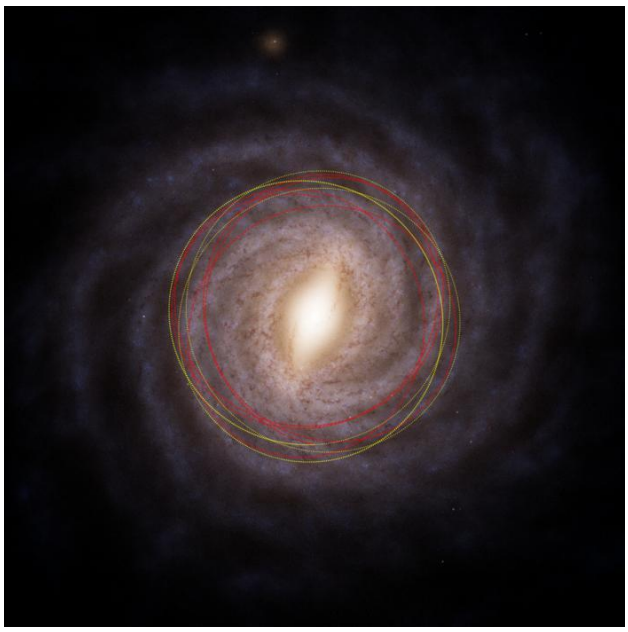


Nel cerchietto verde è mostrata la cometa interstellare 3I/Atlas ripresa dalla struttura Inaf dell'Osservatorio astronomico di Palermo G.S. Vaiana. Crediti: F. Bocchino

Per arrivare a queste conclusioni, i ricercatori si sono avvalsi di simulazioni effettuate con un modello sviluppato appositamente per studiare le proprietà degli oggetti interstellari. Questo strumento, denominato

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

modello Ōtautahi–Oxford, integra i dati della terza release (Dr3) della missione Gaia con modelli di chimica dei dischi protoplanetari e di dinamica galattica, permettendo di collegare la velocità di questi oggetti alle loro proprietà fisiche, come età e composizione chimica.
Come anticipato, uno dei primi risultati emersi dalle simulazioni riguarda l'origine di 3I/Atlas. La cometa interstellare avrebbe una velocità verticale (W) – una componente della velocità dell'oggetto rispetto al sistema di riferimento galattico – abbastanza elevata, pari a 18.5 chilometri al secondo. Questa velocità, combinata con un'orbita fortemente inclinata rispetto al piano galattico, secondo i ricercatori suggerisce che l'oggetto provenga dal cosiddetto disco spesso della Via Lattea, una struttura contenente popolazioni di stelle antiche che orbitano al di sopra e al di sotto del piano in cui si trovano il Sole e la maggior parte delle stelle. Se questa ipotesi dovesse essere confermata, sottolineano i ricercatori, 3I/Atlas sarebbe il primo oggetto interstellare osservato proveniente da questa specifica regione.
Il modello prevede inoltre che oggetti interstellari con velocità simili a quella di 3I/Atlas siano generalmente più ricchi di acqua rispetto ad altri oggetti interstellari. Se ciò fosse vero, questo implicherebbe che nei prossimi mesi, man mano la cometa si avvicinerà al Sole, il riscaldamento da parte della radiazione solare dovrebbe causare l'emissione di vapore acqueo e polveri dalla sua superficie, generando così una luminosa coda cometaria.



Vista dall'alto della Via Lattea che mostra le orbite stimate del Sole (linee puntate gialle) e della cometa 3I/Atlas (linee tratteggiate rosse).
Crediti: M. Hopkins / Ōtautahi-Oxford team, Esa / Gaia / Dpac, Stefan Payne-Wardenaar

Un secondo risultato di particolare rilievo dello studio riguarda l'età dell'oggetto celeste. Le stime basate sulla sua velocità suggeriscono che 3I/Atlas potrebbe avere oltre sette miliardi di anni, ovvero oltre tre miliardi di anni in più del Sistema solare. Un'età che la renderebbe la più antica cometa osservata finora.
«Tutte le comete non interstellari, come la cometa di Halley, si sono formate insieme al nostro Sistema solare e quindi non hanno più di 4.5 miliardi di anni, ma i visitatori interstellari possono essere molto più antichi», spiega il ricercatore all'Università di Oxford e primo autore dello studio **Matthew Hopkins**. «Secondo il nostro modello statistico, 3I/Atlas è con tutta probabilità la cometa più antica mai osservata»
«Si tratta di oggetto proveniente da una regione della galassia che non abbiamo mai avuto occasione di osservare da vicino», aggiunge **Chris Lintott**, anch'egli ricercatore all'Università di Oxford e co-autore dello studio. «Riteniamo che ci siano due terzi di possibilità che questa cometa sia più vecchia del Sistema solare e che dall'epoca della sua formazione stia vagando nello spazio interstellare».
Lo studio ha affrontato anche la questione di una possibile origine comune di 3I/Atlas con gli altri due oggetti interstellari scoperti finora: 1I/'Oumuamua (1I) e 2I/Borisov (2I). Si ritiene che gli oggetti interstellari siano frammenti espulsi da sistemi planetari in formazione attorno a giovani stelle. Dunque, non si può escludere che alcuni di essi si siano originati dalla stessa stella madre o dallo stesso ammasso stellare. Le analisi cinematiche condotte dai ricercatori hanno tuttavia rivelato che la probabilità che 3I/Atlas condivida un'origine comune con 1I/'Oumuamua o con 2I/Borisov è inferiore all'1,4 per cento. In altre parole, non vi sarebbe alcuna evidenza che la cometa provenga dalla stessa stella o dallo stesso ambiente di formazione degli altri due oggetti interstellari.

I ricercatori concludono sottolineando che gli oggetti interstellari rappresentano una rara e preziosa opportunità per raccogliere prove sui processi di formazione ed evoluzione dei planetesimi in una varietà di ambienti galattici. Le future osservazioni di 3I/Atlas saranno fondamentali per verificare e raffinare le ipotesi elaborate attraverso il modello Ōtautahi–Oxford, aprendo una nuova finestra sull'astrochimica di questi oggetti e sulla dinamica della nostra galassia.

Giuseppe Fiasconaro

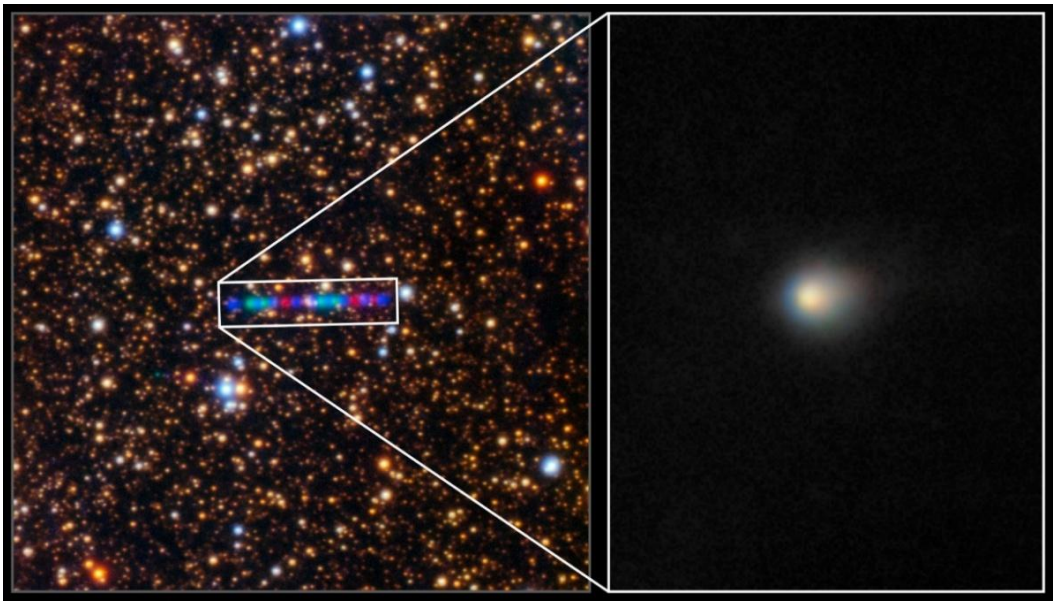
https://www.media.inaf.it/2025/07/14/3i-atlas-antica/

Matthew J. Hopkins, Rosemary C. Dorsey, John C. Forbes, Michele T. Bannister, Chris J. Lintott e Brayden Leicester, "From a Different Star: 3I/ATLAS in the context of the Ōtautahi-Oxford interstellar object population model", *preprint* dell'articolo su *arXiv*

GEMINI GUARDA LA CHIOMA DELLA COMETA INTERSTELLARE

Ecco una nuova immagine della cometa 3I/Atlas, scoperta all'inizio di luglio 2025 e classificata come oggetto interstellare – il terzo mai osservato. Il telescopio Gemini Nord, con il suo spettrografo multioggetto, ne ha immortalato la chioma compatta.
Da MEDIA INAF *del 17 luglio 2025 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Valentina Guglielmo.*

Eccoci di nuovo, per la terza volta in soli 15 giorni, a parlare della cometa 3I/Atlas. La più antica mai scoperta secondo uno studio in corso di revisione su *ApJ Letters*, nonché il terzo oggetto interstellare osservato mentre transita nel Sistema solare, dopo i celebri 1I/'Oumuamua e 2I/Borisov.
La ragione, questa volta, è una nuova immagine. La vedete qui in basso. È stata presa con lo spettrografo multioggetto Gmos-N del telescopio Gemini Nord alle isole Hawaii, e proprio grazie all'elevata sensibilità dello strumento riesce a rivelare la chioma compatta della cometa, una nube di gas e polvere che circonda il suo nucleo ghiacciato.



La cometa 3I/Atlas sfreccia attraverso un denso campo stellare in questa immagine catturata dallo spettrografo Gemini Multi-Object Spectrograph (Gmos-N) del telescopio Gemini North. Il riquadro di sinistra cattura la scia colorata della cometa mentre si muove attraverso il Sistema Solare. L'immagine è stata composta da esposizioni scattate con tre filtri, mostrati qui in rosso, verde e blu. Il riquadro di destra è un ingrandimento che mostra la chioma compatta della cometa, una nube di gas e polvere che circonda il suo nucleo ghiacciato. Crediti: International Gemini Observatory/ NoirLab/Nsf/Aura/K. Meech (Ifa/U. Hawaii); elaborazione immagini: Jen Miller e Mahdi Zamani (Nsf Noirlab)

Gli oggetti interstellari come 3I/Atlas hanno origine al di fuori del Sistema solare, hanno dimensioni che vanno da decine di metri a pochi chilometri, e sono frammenti di detriti cosmici rimasti dalla formazione di altri sistemi planetari da cui provengono. Mentre orbitano attorno alla loro stella, esattamente come fanno gli asteroidi e le comete attorno al Sole, la gravità dei pianeti più grandi o delle stelle vicine può dar loro un

calcio gravitazionale e spedirli fuori dai loro sistemi di origine nello spazio interstellare, dove possono incrociare altre stelle e pianeti.
Che siano asteroidi, comete o altri oggetti, sono preziosi proprio perché offrono una connessione tangibile con altri sistemi stellari. Trasportano informazioni sugli elementi chimici presenti nel luogo in cui si sono formati, fornendo informazioni ad esempio su come si formano i sistemi planetari attorno a stelle lontane. Sebbene gli astronomi ritengano che esistano molti oggetti interstellari e che probabilmente attraversino regolarmente il Sistema solare, questi sono estremamente difficili da catturare poiché sono visibili solo quando sono abbastanza vicini e quando, incidentalmente, i nostri telescopi sono puntati nel posto giusto al momento giusto. Bisogna approfittarne, dunque.
Per questo gli astronomi in tutto il mondo non stanno perdendo tempo con 3I/Atlas, e la stanno osservando con diversi telescopi e strumenti. Ecco cosa sappiamo finora: la cometa avrebbe un diametro non superiore a 20 chilometri – dimensioni ragguardevoli se confrontate con i 200 metri di diametro di 'Oumuamua e meno di un chilometro di Borisov. 3I/Atlas avrebbe anche un'orbita eccezionalmente eccentrica. L'eccentricità descrive quanto sia "allungato" il percorso orbitale di un oggetto: 0 indica un'orbita perfettamente circolare, 0,9 un'ellisse molto allungata, mentre un oggetto con un'eccentricità superiore a 1 si trova su un percorso che non ruota attorno al Sole, e che proviene dunque dallo spazio interstellare e vi ritornerà. 3I/Atlas ha un'eccentricità di 6,2, un valore altamente iperbolico che non lascia dubbi circa la sua natura di oggetto interstellare. Per confronto, 'Oumuamua aveva un'eccentricità di circa 1,2 e Borisov di circa 3,6.
Attualmente, la cometa di passaggio si trova all'interno dell'orbita di Giove, a una distanza di circa 465 milioni di chilometri dalla Terra e 600 milioni di chilometri dal Sole. Arriverà al massimo a circa 270 milioni di chilometri dal nostro pianeta il 19 dicembre, mentre raggiungerà il suo massimo avvicinamento al Sole intorno al 30 ottobre a una distanza di 210 milioni di chilometri, appena all'interno dell'orbita di Marte. In quel momento, viaggerà a quasi 25 mila chilometri all'ora. Restate allerta allora, perché nei prossimi mesi arriveranno altre osservazioni, immagini, e notizie su questo visitatore d'eccezione.

Valentina Guglielmo

https://www.media.inaf.it/2025/07/17/gemini-north-3i-atlas/

COMETA 3I/ATLAS RIPRESA DAL VERA RUBIN OBSERVATORY

Il team del Vera Rubin Observatory ha ritrovato immagini della cometa 3I/Atlas riprese – senza saperlo e durante la fase di validazione del telescopio – fino a 10 giorni prima della sua scoperta.
Da oltre 100 immagini scattate nelle due settimane successive, i ricercatori hanno scoperto che la chioma apparente si era leggermente allargata durante quel periodo. Il team ha stimato, sulla base di queste immagini, che il nucleo si estendesse al massimo per 11,4 km.
Le osservazioni mostrano anche tracce di una coda polverosa, ma stranamente questa punta direttamente verso il Sole. Tipicamente, la spinta della radiazione solare sposta la polvere nelle code delle comete in modo che punti lontano dal Sole. È stato ipotizzato che questo potrebbe indicare che particelle massicce espulse in direzione del Sole siano troppo pesanti per essere spinte indietro dalla radiazione solare e quindi continuino ad avanzare leggermente verso il Sole.

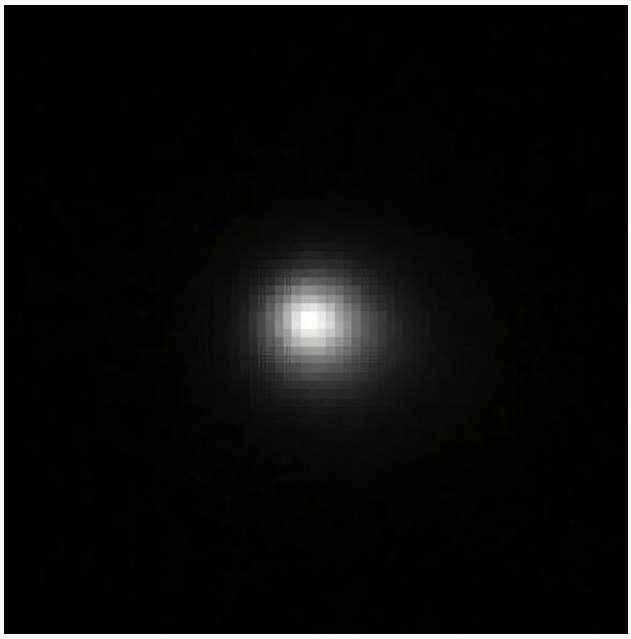


Immagine ad alta risoluzione della cometa 3I/ATLAS, ripresa dal Vera Rubin Observatory il 3 luglio 2025. Crediti: C.O. Chandler et al.

David L. Chandler, "Interstellar Comet 3I/ATLAS: What We Know Now", *Sky & Telescope*, July 28, 2025
https://skyandtelescope.org/astronomy-news/interstellar-comet-3i-atlas-what-we-know-now/