

* NOVA *

N. 2985 - 25 GIUGNO 2026

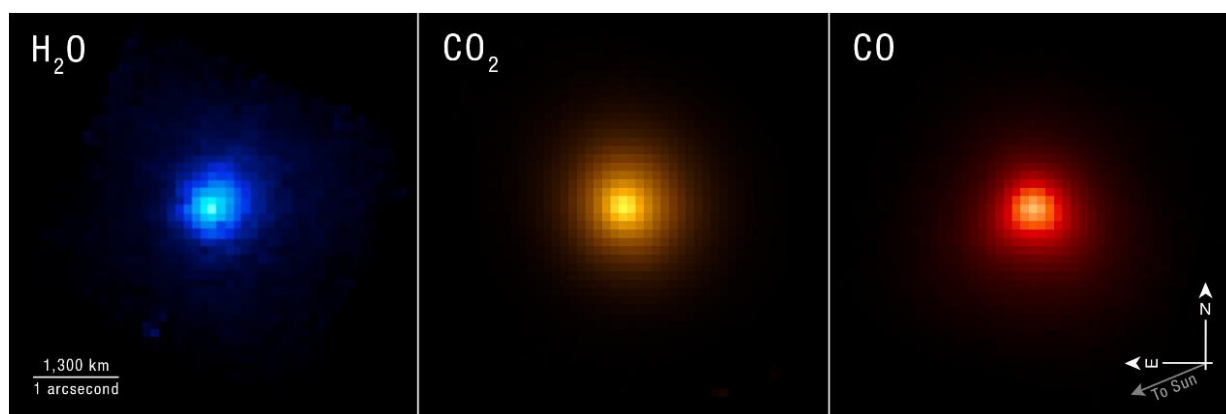
ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

IDENTIKIT ISOTOPICO D'UNA COMETA INTERSTELLARE

Uno studio pubblicato questa settimana su Nature, condotto su osservazioni effettuate con Jwst, ha rivelato che la cometa interstellare 3I/Atlas ha un'origine antichissima, risalente a 10-12 miliardi di anni fa. I dati chimici mostrano livelli eccezionali di deuterio e pochissimo carbonio-13, segni di una formazione avvenuta in un ambiente gelido e remoto ben prima della nascita del Sistema solare.

Da MEDIA INAF del 25 giugno 2026 riprendiamo, con autorizzazione, un articolo di Giulia Mantovani.

A dicembre dello scorso anno, gli astronomi hanno colto un'occasione senza precedenti: osservare la cometa 3I/Atlas con il telescopio spaziale James Webb proprio mentre iniziava ad allontanarsi dal Sole. Riscaldato dal passaggio ravvicinato alla nostra stella, l'antico ghiaccio dell'oggetto si è convertito in una luminosa chioma di gas, offrendo il momento ideale per analizzarne la composizione chimica. I risultati delle osservazioni condotte dal team di ricerca, guidato dal Goddard Space Flight Center della Nasa, sono stati pubblicati questa settimana sulla rivista *Nature*.



I ricercatori hanno utilizzato lo strumento NirSpec (Near-Infrared Spectrograph, lo spettrografo nel vicino infrarosso) a bordo del telescopio spaziale James Webb per mappare specifici componenti chimici della cometa 3I/Atlas mentre si allontanava dal Sole. Crediti immagine: Nasa, Esa, Csa, Stscl, Martin Cordiner (Cua, Nasa-Gsfc); elaborazione immagini: Alyssa Pagan (Stsci)

Il nome della cometa deriva dal suo status di terzo oggetto interstellare confermato mai intercettato nel Sistema solare e dal programma di ricerca che l'ha avvistata per la prima volta: Atlas (Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System), finanziato dalla Nasa. Poter studiare un oggetto simile con il telescopio Webb ha rappresentato un'opportunità unica per comprendere l'ambiente chimico di un sistema planetario alieno, probabilmente antecedente alla formazione del Sole. Proprio per l'eccezionalità dell'evento, il team di ricerca ha ottenuto l'approvazione per interrompere il programma osservativo standard del Webb e puntare lo spettrografo NirSpec (Near-Infrared Spectrograph) verso la cometa.

Le analisi spettroscopiche hanno rivelato livelli eccezionalmente alti di deuterio (l'isotopo pesante dell'idrogeno), circa trenta volte superiori rispetto a quelli osservati nelle comete native del Sistema solare – un risultato in linea con le analisi condotte sui dati raccolti con il radiotelescopio Alma. Ciò suggerisce che 3I/Atlas potrebbe essersi formata in un ambiente estremamente freddo, nelle prime fasi della storia della nostra galassia. Durante la sua nascita, il materiale che ha dato vita alla cometa è stato probabilmente esposto a una grande quantità di radiazioni, ma non a un calore prolungato, che avrebbe altrimenti convertito il suo ghiaccio di "acqua pesante" (ricco di deuterio) nel tipo di ghiaccio a cui siamo abituati sulla Terra.

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

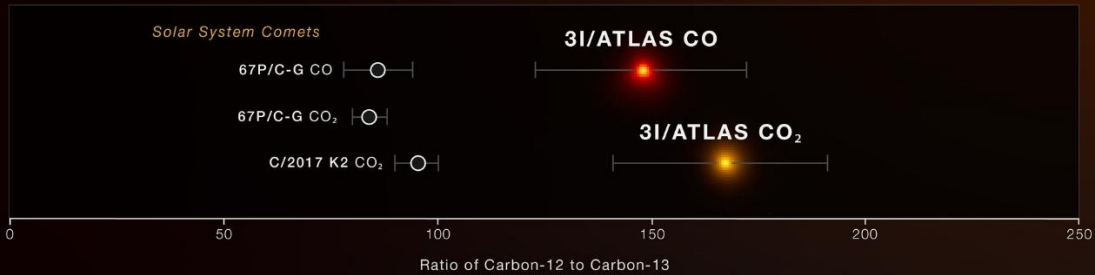
La Nova è pubblicazione telematica aperiodica dell'A.A.S. - Associazione Astrofili Segusini APS di Susa (TO) riservata a Soci e Simpatizzanti.

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 dalla 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).

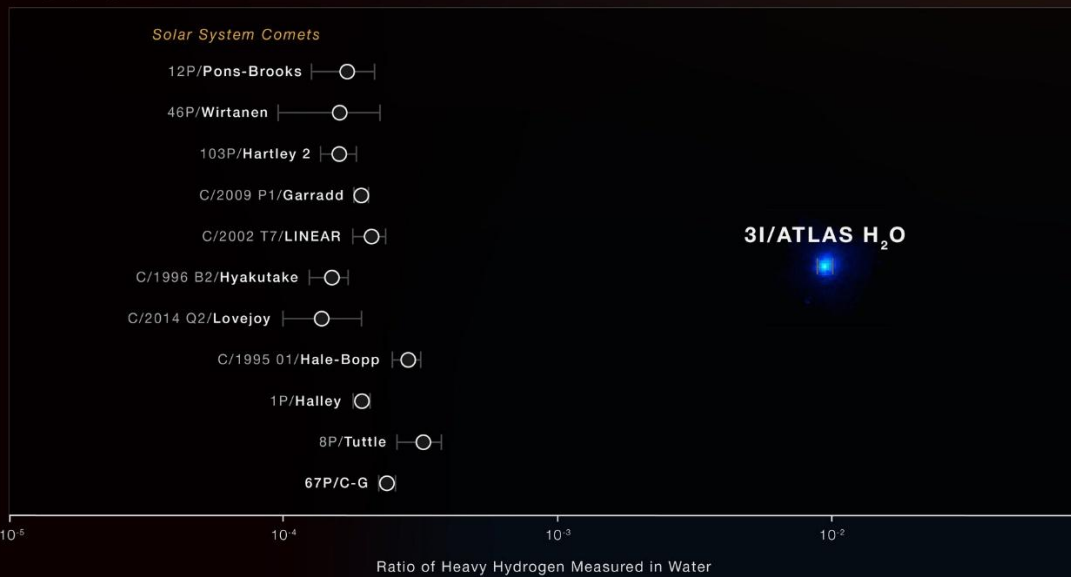
www.astrofilisusa.it

COMPOSITION COMPARED WITH SOLAR SYSTEM COMETS

Heavy Carbon



Heavy Hydrogen



WEBB
SPACE TELESCOPE

Questi grafici evidenziano la notevole differenza nella composizione tra la cometa interstellare 3I/Atlas e le comete originarie del nostro Sistema solare. Questi dati molto specifici aiutano i ricercatori a ricostruire il quadro del sistema planetario di origine della cometa. Crediti: Nasa, Esa, Csa, Martin Cordiner (Cua, Nasa-Gsfc), Leah Hustak (Stsci)

Inoltre, NirSpec ha rilevato solo tracce di carbonio-13 rispetto al più leggero carbonio-12. Anche questo dato suggerisce un'origine antichissima: i sistemi stellari si arricchiscono di carbonio-13 nel corso del tempo, man mano che successive generazioni di stelle nascono e muoiono nella galassia. Questo spiega perché i livelli di carbonio-13 siano decisamente più elevati nel Sistema solare, formatosi in tempi relativamente recenti (circa 4,5 miliardi di anni fa).

Secondo i modelli del team di ricerca, 3I/Atlas potrebbe essersi formata tra i 10 e i 12 miliardi di anni fa, durante il cosiddetto "mezzogiorno cosmico" dell'universo, l'epoca in cui la formazione stellare era al suo apice. Il giovane sistema di origine era probabilmente racchiuso in una nube densa e relativamente fredda: l'abbondanza di acqua pesante dimostra infatti che la cometa ha trascorso i suoi anni di formazione in uno stato di profondo e perenne congelamento.

Se per gli scienziati la scoperta di questi rari isotopi è di per sé affascinante, l'obiettivo a lungo termine è ancora più ambizioso: esplorare le potenzialità della chimica prebiotica in altre zone della galassia. L'analisi di questi visitatori interstellari rappresenta un passo fondamentale per capire quanto siano comuni, o straordinariamente insolite, le condizioni per l'evoluzione della vita nell'universo.

Giulia Mantovani

<https://www.media.inaf.it/2026/06/25/analisi-chimica-3i-atlas-jwst/>

M. Cordiner, N. X. Roth, M. Micheli, G. Villanueva, D. Farnocchia, S. Charnley, N. Biver, D. Bockelée-Morovan, D. Bodewits, C. O. Chandler, J. Crovisier, M. N. Drozdovskaya, K. Furuya, M. S. P. Kelley, S. Milam, J. W. Noonan, C. Opitom, M. E. Schwab e C. A. Thomas, "Isotopic Evidence for a Cold and Distant Origin of 3I/ATLAS", *Nature*, Published: 25 June 2026

