

Qual è la dimensione del nucleo di 3I/ATLAS?

AUTORE: Avi Loeb – 6 Settembre 2025 – Vai all'articolo originale [LINK](#)



(Credit: [Wikimedia](#))

La domanda più grande senza risposta sull'oggetto interstellare [3I/ATLAS](#) riguarda le dimensioni del suo nucleo. Ieri ho sottolineato questo punto in una discussione registrata con la deputata Anna Paulina Luna e Peter Skafish (disponibile [qui](#)) e in un podcast con Brian Keating e Michael Shermer ([qui](#)).

Si sarebbe sperato di ottenere indizi sulla natura di 3I/ATLAS dalla coda di gas che lo circonda. I dati del telescopio spaziale Webb (riportati [qui](#)), dell'osservatorio spaziale SPHEREx ([qui](#)) e del Very Large Telescope ([qui](#)), mostrano che questo pennacchio si estende su una vasta scala di almeno 350.000 chilometri ed è composto principalmente da anidride carbonica - CO₂ (87% in massa), monossido di carbonio - CO (9%), acqua - H₂O (la maggior parte del restante 4%), e tracce di

cianuro - CN, oltre a nichel senza ferro (come si trova nella produzione industriale di leghe di nichel attraverso il processo chimico del carbonile). Tuttavia, un tale pennacchio potrebbe emanare da una roccia ghiacciata naturale o da una fonte tecnologica.

Che questa coda di gas sia modellata dalla radiazione solare e dal vento solare a forma di goccia, come osservato la scorsa settimana dal telescopio Gemini South ([qui](#)), è una conseguenza diretta della dinamica dei gas e non un indizio sulla natura del nucleo. La situazione è simile all'osservare una colonna di fumo trasportata dal vento. Senza un'immagine chiara della fonte del fumo, non possiamo dire se provenga da un ceppo di legno che brucia o dallo scarico di un'auto.

L'immagine più nitida finora di 3I/ATLAS è stata ottenuta il 21 luglio 2025 dal telescopio spaziale Hubble (riportata [qui](#)). Mostrava un bagliore di luce solare diffusa davanti al nucleo verso il Sole, ma nessuna coda nella direzione opposta. Il bagliore rivolto al sole in quella data non avrebbe potuto essere dominato da polvere refrattaria con dimensioni delle particelle paragonabili alla lunghezza d'onda della luce solare, perché la pressione della radiazione solare avrebbe spinto la polvere entro un giorno a seguire 3I/ATLAS nella forma di una tipica coda cometaria. Che una coda del genere non sia stata osservata il 21 luglio 2025 oltre la larghezza trasversale della chioma implica che la dispersione della luce solare fosse dominata da frammenti ghiacciati che sono evaporati prima di avere l'opportunità di seguire 3I/ATLAS. La principale domanda aperta è quale frazione della luce solare riflessa provenga da questi frammenti ghiacciati rispetto alla superficie solida del nucleo di 3I/ATLAS.

La luminosità di 3I/ATLAS a una lunghezza d'onda di 1 micrometro implica un diametro del nucleo di 46 chilometri (come calcolato [qui](#)) per una tipica albedo del 4%. Tuttavia, se il 99% della luminosità proviene da frammenti ghiacciati attorno a 3I/ATLAS, allora il diametro del nucleo è dieci volte più piccolo, dell'ordine di 5 chilometri. Ma anche in questo caso di dimensioni ridotte, la massa trasportata da 3I/ATLAS è ancora mille volte più grande di quella trasportata dal precedente oggetto interstellare [2I/Borisov](#), il cui diametro era stimato essere di ~0,5 chilometri. Il tasso di perdita di massa da 3I/ATLAS è alcune volte maggiore di quello da 2I/Borisov, mentre la sua superficie è più grande di un fattore compreso

tra ~100 per un diametro di 5 chilometri e ~10.000 per un diametro di 46 chilometri. L'attività di 3I/ATLAS è molto debole se calibrata in base alla sua ampia superficie.

Per valutare quanto sia anomalo 3I/ATLAS, è essenziale misurare le dimensioni del suo nucleo. Come possiamo portare a termine questo compito?

Il 3 ottobre 2025, 3I/ATLAS passerà a una distanza di 29 milioni di chilometri dalla [fotocamera HiRISE](#) a bordo del Mars Reconnaissance Orbiter. L'apertura di 0,5 metri della fotocamera sarà in grado di riprendere 3I/ATLAS con una risoluzione di 30 chilometri per pixel. La nube incandescente attorno a 3I/ATLAS è otticamente sottile (trasparente). Quindi, la luminosità totale emessa dal pixel centrale nell'immagine HiRISE fornirà un limite superiore stretto sulla luminosità del nucleo e quindi sulle sue dimensioni, migliore di due ordini di grandezza rispetto all'immagine del telescopio spaziale Hubble.

Fortunatamente, la traiettoria di 3I/ATLAS è allineata entro 5 gradi dal piano eclittico, il che le permette di arrivare non solo vicino a Marte, ma anche a 54 milioni di chilometri da Giove il 16 marzo 2026. Queste circostanze straordinarie avvicinano 3I/ATLAS anche alla sonda Juno intorno a Giove, come discusso nel mio articolo [qui](#) e riconosciuto dalla lettera visionaria della deputata Luna [qui](#).

Non possiamo aspettarci che "[la montagna vada da Maometto](#)" di routine nel contesto di futuri oggetti interstellari che si avvicinano a sonde costruite dall'uomo, a meno che non siamo visitati da sonde aliene che prendono di mira i pianeti del sistema solare. Per traiettorie casuali con un angolo di inclinazione elevato rispetto al piano eclittico, come nei casi dei primi due oggetti interstellari, [1I/`Oumuamua \(122,8 gradi\) o 2I/Borisov \(44 gradi\)](#), il compito di risolvere un oggetto interstellare in un'immagine ravvicinata sarebbe molto più impegnativo rispetto a 3I/ATLAS. Sarebbe necessario progettare un intercettore con una fotocamera simile a HiRISE che manovri per arrivare al momento giusto a una distanza di un milione di chilometri dalla traiettoria prevista di un oggetto interstellare come 3I/ATLAS, al fine di ottenere una risoluzione di un chilometro per pixel per il nucleo. Una [futura missione della NASA](#) potrebbe mirare a schierare un tale intercettore in posizione di attesa per la futura raccolta di oggetti interstellari prevista dall'[Osservatorio Rubin](#).

Dopotutto, un'immagine vale più di mille parole.



L'AUTORE

Avi Loeb è il responsabile del Progetto Galileo, direttore fondatore della Black Hole Initiative dell'Università di Harvard, direttore dell'Istituto di Teoria e Calcolo dell'Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics ed ex presidente del dipartimento di astronomia dell'Università di Harvard (2011-2020). È stato membro del Consiglio dei consulenti scientifici e tecnologici del Presidente e presidente del Comitato per la fisica e l'astronomia delle Accademie Nazionali. È autore del bestseller "Extraterrestrial: The First Sign of Intelligent Life Beyond Earth" (Extraterrestre: il primo segno di vita intelligente oltre la Terra) e coautore del libro di testo "Life in the Cosmos" (La vita nel cosmo), entrambi pubblicati nel 2021. L'edizione tascabile del suo nuovo libro, intitolato "Interstellar", è stata pubblicata nell'agosto 2024. (Image Credit: Chris Michel, National Academy of Sciences, 2023)