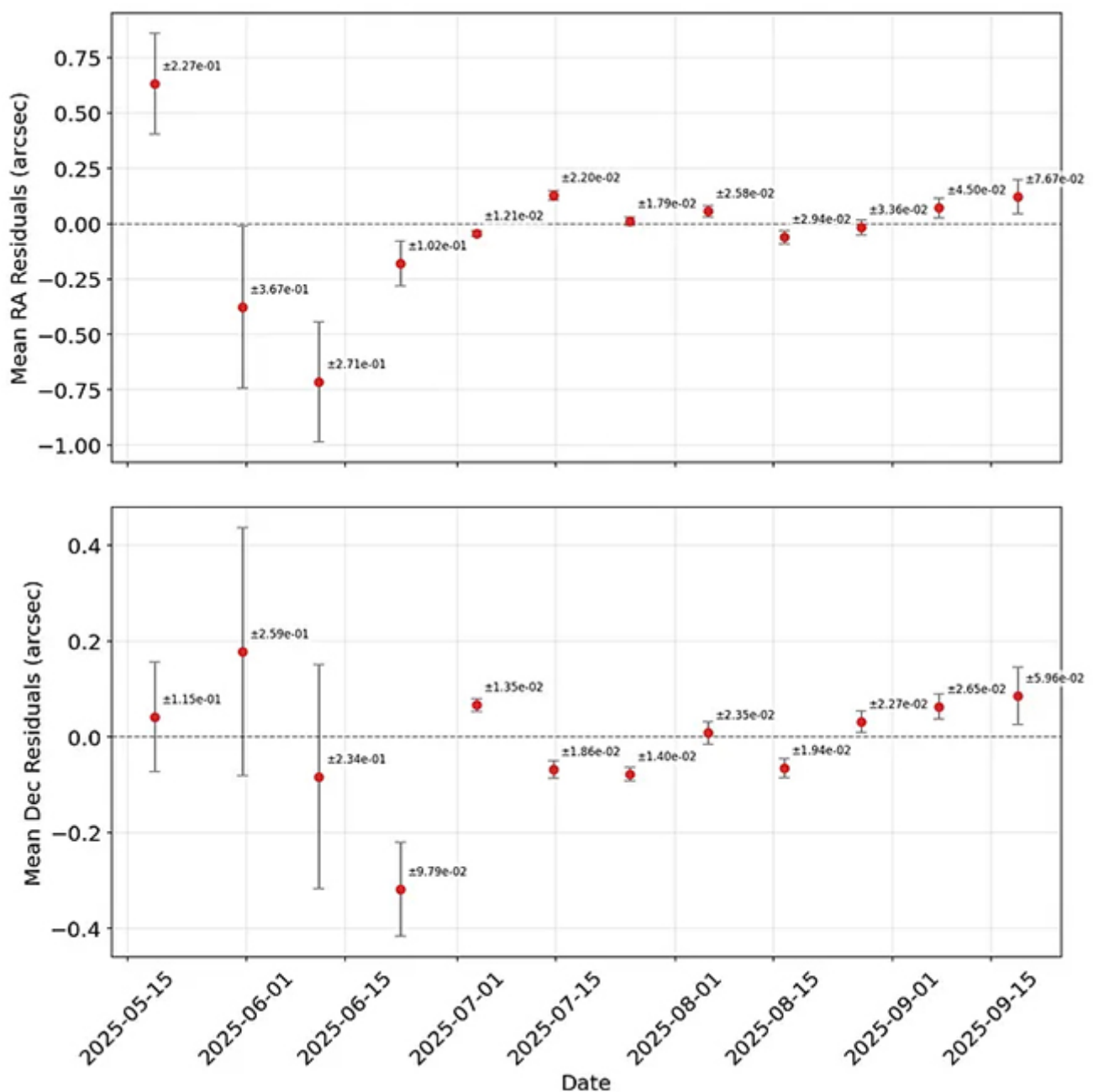


Notizie su 3I/ATLAS: L'assenza di accelerazione non gravitazionale implica un oggetto anomalamente massiccio

AUTORE: Avi Loeb - 24 Settembre 2025 - Vai all'articolo originale [LINK](#)



Residui nelle coordinate celesti (Ascensione Retta [RA] e Declinazione [Dec]) di 3I/ATLAS rispetto a una traiettoria basata sulla gravità tra il 15 maggio e il 15 settembre 2025. Vengono mostrate le medie e le incertezze per 4.022 osservazioni provenienti da 227 osservatori in tutto il mondo, che sono state raggruppate nel tempo. I residui sono consistenti con lo zero tra il 15 maggio e il 23 settembre 2025. Data la sua perdita di massa, la mancanza di accelerazione non gravitazionale durante questo periodo implica che 3I/ATLAS sia più massiccio di 33 miliardi di tonnellate e che il suo diametro sia maggiore di 5 chilometri. (Credito: [Cloete, Loeb & Veres 2025](#))

ULTIME NOTIZIE: l'oggetto interstellare [3I/ATLAS](#) è anomalmente massiccio e grande!

In un nuovo articolo (accessibile [qui](#)) che ho co-firmato con Richard Cloete e Peter Veres, abbiamo utilizzato i dati sul moto di [3I/ATLAS](#) — compilati dal [Minor Planet Center](#) tra il 15 maggio e il 23 settembre 2025 — per stabilire un limite superiore alla deviazione di 3I/ATLAS da una traiettoria scolpita dalla sola gravità.

Il limite superiore netto sui residui è di 0,028 secondi d'arco, tenendo conto di 4.022 osservazioni nell'arco di diversi mesi, il che implica che l'accelerazione non gravitazionale di 3I/ATLAS fosse inferiore a 15 metri al giorno quadrato. Il tasso di perdita di massa totale e la velocità dell'outflow dalla sua superficie sono stati dedotti dai dati del telescopio spaziale Webb il 6 agosto 2025 (accessibili [qui](#)).

Dato che l'effetto razzo non è percettibile, la massa di 3I/ATLAS deve essere superiore a 33 miliardi di tonnellate. Di conseguenza, il diametro del suo nucleo a densità solida deve essere maggiore di 5 chilometri. Ciò suggerisce che 3I/ATLAS è più massiccio degli altri due oggetti interstellari, [1I/'Oumuamua](#) e [2I/Borisov](#), di 3-5 ordini di grandezza, costituendo un'anomalia significativa. Dato il limitato serbatoio di elementi pesanti, avremmo dovuto scoprire circa centomila oggetti interstellari delle dimensioni di 0,1 chilometri di 1I/'Oumuamua prima di trovare 3I/ATLAS, eppure in precedenza abbiamo rilevato solo due oggetti interstellari.

La nostra analisi ha confrontato l'evoluzione nelle posizioni osservate nel cielo di 3I/ATLAS (Ascensione Retta [RA] e Declinazione [Dec]) con la traiettoria prevista dalla sola gravità. I dati astrometrici ottici coprono 4.022 misurazioni individuali provenienti da 227 osservatori in tutto il mondo.

Il confronto con le posizioni celesti previste ha fornito un limite superiore netto di

0,028 secondi d'arco sugli spostamenti della posizione celeste durante i 4,5 mesi tra il 15 maggio e il 23 settembre 2025. È improbabile che una tendenza sistematica sia influenzata da uno spostamento del centroide della luce dovuto allo sviluppo di un punto luminoso lontano dal nucleo di 3I/ATLAS. L'immagine a più alta risoluzione di 3I/ATLAS, scattata dal telescopio spaziale Hubble il 21 luglio 2025 (accessibile [qui](#)), mostrava un'anticoda otticamente sottile in direzione del Sole che è persistita per tutto luglio e per la maggior parte di agosto (e analizzata [qui](#)). Il 27 agosto 2025, le immagini del telescopio Gemini Sud hanno rivelato la crescita di una debole coda da 3I/ATLAS lontano dal Sole (come riportato [qui](#)). Durante l'intero periodo, il punto più luminoso è rimasto centrato sul nucleo.

In un breve intervallo di tempo, T , un'accelerazione non gravitazionale, A , provoca uno spostamento posizionale che cresce come $0,5 * A * T^2$. Dato che la distanza di 3I/ATLAS dalla Terra a metà agosto era 2,6 volte la separazione Terra-Sole (come discusso dal team SPHEREx [qui](#)), il nostro limite superiore sullo spostamento della posizione nel cielo si traduce in un limite superiore sull'accelerazione non gravitazionale, $A < 15$ metri al giorno quadrato.

La conservazione dell'impulso implica che 3I/ATLAS debba essere massiccio per non essere respinto dal flusso di materiale dal suo lato riscaldato rivolto verso il Sole. Ho ipotizzato un'elevata collimazione dei materiali evaporati perché la luce diffusa nell'immagine del telescopio spaziale Hubble era due volte più lunga verso il Sole che larga, con un angolo di osservazione di 10 gradi. Poiché $[1/\sin(10 \text{ gradi})] = 5,8$, l'allungamento nel pennacchio davanti a 3I/ATLAS deve essere stato 10 volte più lungo che largo.

Questa struttura a getto suggerisce un'elevata collimazione.

Il prodotto del tasso di perdita di massa e della velocità di efflusso diviso per il limite superiore dell'accelerazione non gravitazionale, stabilisce un limite inferiore per la massa dell'oggetto. I dati del telescopio Webb presi il 6 agosto 2025 (accessibili [qui](#)) implicano un tasso di perdita di massa totale di 150 chilogrammi al secondo e una velocità di efflusso di 440 metri al secondo. Dati questi valori, il nostro limite superiore sull'accelerazione non gravitazionale produce una massa minima di 33 miliardi di tonnellate per 3I/ATLAS. A densità solida, ciò implica un diametro minimo di 5 chilometri per il nucleo di 3I/ATLAS. Questo diametro minimo è vicino al limite superiore dell'intervallo da 0,44 a 5,6 chilometri dedotto

dai dati del telescopio Hubble (come riportato [qui](#)). È di un ordine di grandezza maggiore rispetto al diametro inferito della cometa interstellare 2I/Borisov (come discusso [qui](#)).

Una grande massa nucleare per 3I/ATLAS esacerba la tensione tra il serbatoio di massa interstellare di materiale roccioso espulso dai sistemi esoplanetari e il tasso di rilevamento implicito di oggetti interstellari delle sue dimensioni, come ho derivato in un articolo pubblicato poco dopo la scoperta di 3I/ATLAS (accessibile [qui](#)).

Il passaggio della cometa 3I/ATLAS vicino a Marte il 3 ottobre 2025 consentirà alla [fotocamera HiRISE](#) a bordo del Mars Reconnaissance Orbiter di ottenere una risoluzione di 30 chilometri per pixel. La quantità di luce solare riflessa dal pixel più luminoso nell'immagine HiRISE vincolerà ulteriormente l'area della superficie del nucleo per un valore di albedo assunto. Vincoli aggiuntivi possono essere ottenuti il 16 marzo 2026, quando 3I/ATLAS passerà in prossimità della sonda Juno vicino a Giove (come proposto nell'articolo che ho pubblicato con Adam Hibberd e Adam Crowl [qui](#) e approvato in una lettera dalla deputata Anna Paulina Luna [qui](#)).

La massa di 3I/ATLAS scala con il suo diametro al cubo. Se il diametro del nucleo di 3I/ATLAS risulterà essere maggiore di 5 chilometri nell'immagine HiRISE, allora un'origine associata al serbatoio di massa interstellare di materiale roccioso sarà insostenibile. Un'origine tecnologica alternativa potrebbe spiegare il raro allineamento della traiettoria di 3I/ATLAS con il piano eclittico (con una probabilità casuale di 1 su 500, come discusso [qui](#)), e la rilevazione di nichel senza ferro, come si trova nelle leghe prodotte industrialmente (come riportato dal team del VLT [qui](#)).

Dato questo stretto limite superiore sull'accelerazione non gravitazionale, una futura **rilevazione di una manovra importante di 3I/ATLAS suggerirebbe la propulsione tramite un motore tecnologicamente costruito.**

La cometa 3I/ATLAS è una cometa insolitamente massiccia con una composizione chimica insolita su una traiettoria insolitamente rara, oppure tecnologia aliena? In entrambi i casi, l'oggetto potrebbe aver rilasciato ghiaccio di CO₂ e H₂O dal materiale che si è accumulato sulla sua superficie ghiacciata mentre attraversava lo spazio interplanetario e interstellare. Non dovremmo decidere sulla natura di

3I/ATLAS basandoci sulla composizione chimica della sua pelle, per lo stesso motivo per cui non dovremmo giudicare un libro dalla copertina.

Speriamo di saperne di più nelle prossime settimane. Resta curioso. Come ci ha insegnato Galileo Galilei, la verità scientifica si rivela dai dati, non dall'autorità.



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)