

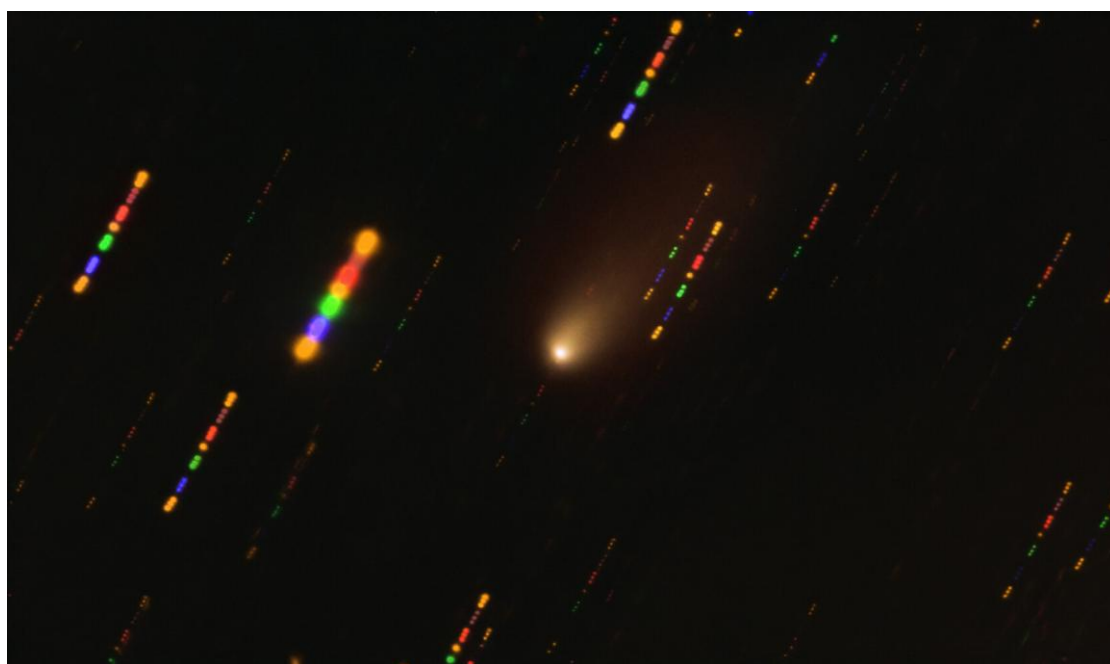
*** NOVA ***

N. 1932 - 31 MARZO 2021

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

21/BORISOV: LA COMETA PIÙ INCONTAMINATA MAI OSSERVATA

Riprendiamo dal sito dell'ESO (European Southern Observatory) il Comunicato Stampa Scientifico del 30 marzo 2021.



Questa immagine è stata scattata con lo strumento FORS2 sul Very Large Telescope dell'ESO alla fine del 2019, quando la cometa 21/Borisov è passata vicino al Sole. Poiché la cometa viaggiava a una velocità vertiginosa, circa 175.000 chilometri all'ora, il programma astrometrico nel processo di elaborazione di immagine ha consentito di mantenere la cometa centrata mentre le stelle sullo sfondo appaiono come strisce di luce. I colori di queste strisce sono il risultato della combinazione di osservazioni in diverse bande di lunghezza d'onda. Crediti: ESO/O. Hainaut

Nuove osservazioni con il VLT (Very Large Telescope) dell'ESO (European Southern Observatory o Osservatorio Europeo Australe) indicano che la cometa errante 21/Borisov, che è il secondo visitatore interstellare, recentemente rilevato, del nostro Sistema Solare, è una delle più incontaminate mai osservate. Gli astronomi sospettano che la cometa molto probabilmente non sia mai passata vicino a una stella, rendendola una reliquia indisturbata della nuvola di gas e polvere da cui si è formata.

21/Borisov è stata scoperta dall'astronomo dilettante Gennady Borisov nell'agosto 2019. È stato confermato poche settimane dopo che l'oggetto proveniva dall'esterno del Sistema Solare. «21/Borisov potrebbe rappresentare la prima cometa veramente incontaminata mai osservata», afferma Stefano Bagnulo dell'Osservatorio e Planetario di Armagh, Irlanda del Nord, Regno Unito, che ha guidato il nuovo studio pubblicato oggi su *Nature Communications*. L'equipe ritiene che la cometa non fosse mai passata vicino a nessuna stella prima di passare vicino al Sole nel 2019.

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

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

Bagnulo e colleghi hanno utilizzato lo strumento FORS2 installato sul VLT dell'ESO, situato nel nord del Cile, per studiare 2I/Borisov in dettaglio utilizzando una tecnica chiamata polarimetria [1]. Poiché questa tecnica viene regolarmente utilizzata per studiare le comete e altri piccoli corpi del nostro Sistema Solare, questo ha permesso all'equipe di confrontare il visitatore interstellare con le nostre comete locali.

L'equipe ha scoperto che 2I/Borisov ha proprietà polarimetriche distinte da quelle delle comete del Sistema Solare, con l'eccezione di Hale-Bopp. La cometa Hale-Bopp ha ricevuto molto interesse da parte del pubblico alla fine degli anni '90 poiché era facilmente visibile a occhio nudo e anche perché era una delle comete più incontaminate che gli astronomi avessero mai visto. Prima del suo passaggio più recente, si pensa che Hale-Bopp sia passata vicino al Sole solo una volta e quindi sia stata a malapena influenzata dal vento e dalle radiazioni solari. Ciò significa che era rimasta incontaminata, con una composizione molto simile a quella della nuvola di gas e polvere che l'aveva formata – insieme con il resto del Sistema Solare – circa 4,5 miliardi di anni fa.

Analizzando la polarizzazione insieme al colore della cometa per raccogliere indizi sulla sua composizione, l'equipe ha concluso che 2I/Borisov è in realtà ancora più incontaminato di Hale-Bopp. Ciò significa che trasporta le tracce intonse della nuvola di gas e polvere da cui si è formata.

«Il fatto che le due comete siano notevolmente simili suggerisce che l'ambiente in cui ha avuto origine 2I/Borisov non è così diverso per composizione dall'ambiente originario del Sistema Solare», dice Alberto Cellino, coautore dello studio, dell'INAF-Osservatorio Astrofisico di Torino, Italia.

Olivier Hainaut, un astronomo dell'ESO in Germania che studia le comete e altri oggetti vicini alla Terra, ma non è coinvolto in questo nuovo studio, concorda: *«Il risultato principale – che 2I/Borisov è diversa da qualsiasi altra cometa eccetto Hale-Bopp – è molto forte»*, dice, aggiungendo che *«è molto plausibile che si siano formati in condizioni molto simili»*.

«L'arrivo di 2I/Borisov dallo spazio interstellare ha rappresentato la prima opportunità per studiare la composizione di una cometa da un altro sistema planetario e verificare se il materiale che proviene da questa cometa è in qualche modo diverso dalla nostra varietà nativa», spiega Ludmilla Kolokolova, del Università del Maryland negli Stati Uniti, che è stata coinvolta nella ricerca pubblicata da *Nature Communications*.

Bagnulo spera che gli astronomi avranno un'altra opportunità, ancora migliore, per studiare in dettaglio una cometa errante prima della fine del decennio. *«L'ESA ha in programma di lanciare Comet Interceptor nel 2029, che avrà la capacità di raggiungere un altro oggetto interstellare in visita, se ne viene scoperto uno su una traiettoria adeguata»*, dice, riferendosi a una imminente missione dell'Agenzia spaziale europea.

Una storia delle origini nascosta nella polvere

Anche senza una missione spaziale, gli astronomi possono utilizzare i numerosi telescopi della Terra per ottenere informazioni sulle diverse proprietà delle comete erranti come 2I/Borisov. *«Immagina quanto siamo stati fortunati che una cometa proveniente da un sistema distante anni luce abbia semplicemente fatto un viaggio alla nostra porta per caso»*, dice Bin Yang, astronomo dell'ESO in Cile, che ha anche approfittato del passaggio di 2I/Borisov attraverso il nostro Sistema per studiare questa misteriosa cometa. I risultati del suo gruppo sono pubblicati su *Nature Astronomy*.

Yang e il suo team hanno utilizzato i dati di ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), di cui l'ESO è un partner, nonché del VLT dell'ESO, per studiare i granelli di polvere di 2I/Borisov per raccogliere indizi sulla nascita e le condizioni della cometa nel suo sistema originario.

Hanno scoperto che la chioma di 2I/Borisov – un involucro di polvere che circonda il corpo principale della cometa – contiene ciottoli compatti, granelli di circa un millimetro o più grandi. Inoltre, hanno scoperto che la quantità relativa di monossido di carbonio e acqua nella cometa cambiava drasticamente man mano che si avvicinava al Sole. L'equipe, che comprende anche Olivier Hainaut, afferma che questo indica che la cometa è composta da materiali che si sono formati in punti diversi del suo sistema planetario.

Le osservazioni di Yang e del suo gruppo suggeriscono che la materia nella casa planetaria di 2I/Borisov è stata mescolata da vicino alla sua stella a più lontano, forse a causa dell'esistenza di pianeti giganti, la cui forte gravità agita materiale nel sistema. Gli astronomi ritengono che un processo simile si sia verificato all'inizio della vita del nostro Sistema Solare.

Mentre 2I/Borisov è stata la prima cometa canaglia a passare vicino al Sole, non è stato il primo visitatore interstellare. Il primo oggetto interstellare che è stato osservato passare dal nostro Sistema Solare è stato 'Oumuamua, un altro oggetto studiato con il VLT dell'ESO nel 2017. Originariamente classificato come una cometa, 'Oumuamua è stato successivamente riclassificato come asteroide in quanto mancava di chioma.

Note

[1] La polarimetria è una tecnica che serve per misurare la polarizzazione della luce. La luce diventa polarizzata, per esempio, quando passa attraverso determinati filtri, come le lenti degli occhiali da sole polarizzati, ma anche il materiale di cui sono composte le comete. Studiando le proprietà della luce solare polarizzata dalla polvere di una cometa, i ricercatori possono ottenere informazioni sulla fisica e la chimica delle comete.

Ulteriori Informazioni

La ricerca descritta nella prima di questo comunicato è stata presentata nell'articolo "Unusual polarimetric properties for interstellar comet 2I/Borisov" pubblicato dalla rivista *Nature Communications* (doi: [10.1038/s41467-021-22000-x](https://doi.org/10.1038/s41467-021-22000-x)). La seconda parte del comunicato invece descrive lo studio "Compact pebbles and the evolution of volatiles in the interstellar comet 2I/Borisov" pubblicata da *Nature Astronomy* (doi: [10.1038/s41550-021-01336-w](https://doi.org/10.1038/s41550-021-01336-w)).

L'equipe che ha realizzato il primo studio è composta da S. Bagnulo (Armagh Observatory & Planetarium, Regno Unito [Armagh]), A. Cellino (INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino, Italia), L. Kolokolova (Department of Astronomy, University of Maryland, USA), R. Nežić (Armagh; Mullard Space Science Laboratory, University College London, Regno Unito; Centre for Planetary Science, University College London/Birkbeck, Regno Unito), T. Santana-Ros (Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, Universidad de Alicante, Spagna; Institut de Ciències del Cosmos, Universitat de Barcelona, Spagna), G. Borisov (Armagh; Institute of Astronomy e National Astronomical Observatory, Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria), A. A. Christou (Armagh), Ph. Bendjoya (Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, Nice, Francia), e M. Devogele (Arecibo Observatory, University of Central Florida, USA).

L'equipe che ha realizzato il secondo studio è composta da Bin Yang (European Southern Observatory, Santiago, Cile [ESO Chile]), Aigen Li (Department of Physics and Astronomy, University of Missouri, Columbia, USA), Martin A. Cordiner (Astrochemistry Laboratory, NASA Goddard Space Flight Centre, USA e Department of Physics, Catholic University of America, Washington, DC, USA), Chin-Shin Chang (Joint ALMA Observatory, Santiago, Cile [JAO]), Olivier R. Hainaut (European Southern Observatory, Garching, Germania), Jonathan P. Williams (Institute for Astronomy, University of Hawai'i, Honolulu, USA [IfA Hawai'i]), Karen J. Meech (IfA Hawai'i), Jacqueline V. Keane (IfA Hawai'i), e Eric Villard (JAO e ESO Cile).

Articoli scientifici

Bagnulo et al., *Nature Communications*,
<https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso2106/eso2106a.pdf>

Yang et al., *Nature Astronomy*,
<https://www.eso.org/public/archives/releases/sciencepapers/eso2106/eso2106b.pdf>

<https://www.eso.org/public/news/eso2106/> - <https://www.eso.org/public/italy/news/eso2106/?lang>

V. anche:

<https://www.media.inaf.it/2021/03/30/borisov-2i-intonsa/>

https://www.youtube.com/watch?v=iCWWUa7_MBA

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/interstellar-comet-was-pristine-sample-of-planet-formation/>

Nova AAS dedicate alla **Cometa 2I/Borisov** e reperibili sul nostro sito:

- 1597 - 13 settembre 2019: C/2019 Q4 (Borisov): possibile cometa interstellare
- 1598 - 14 settembre 2019: C/2019 Q4 (Borisov) ripresa dal Gemini Observatory
- 1604 - 25 settembre 2019: 2I/Borisov = C/2019 Q4 (Borisov)
- 1608 - 5 ottobre 2019: Gas cianogeno nella Cometa 2I/Borisov
- 1615 - 20 ottobre 2019: Cometa 2I/Borisov osservata da Hubble
- 1640 - 30 novembre 2019: Nuova immagine della cometa interstellare 2I/Borisov
- 1646 - 13 dicembre 2019: Cometa 2I/Borisov prima e dopo il perielio
- 1676 - 25 gennaio 2020: Orbite iperboliche nel sistema solare
- 1724 - 16 aprile 2020: La cometa interstellare 2I/Borisov si sta frammentando?
- 1730 - 23 aprile 2020: Cometa 2I/Borisov ricca di monossido di carbonio
- 1734 - 29 aprile 2020: Acqua da cometa interstellare
- 1932 - 31 marzo 2021: 2I/Borisov: la cometa più incontaminata mai osservata

