

Accademia delle Stelle

Corso di Astronomia

Lezione 5

Asteroidi e comete
Come nascono le Stelle



Era l' 8 Febbraio 2018

Non solo pianeti...

- Pianeti 8
- pianeti nani 5
- Satelliti 224
- Comete 3.186
- Asteroidi 676.205
 - fascia principale
 - earth crossing o geosecanti
 - troiani di Terra, Marte, Giove
- - Oggetti cis-nettuniani
 - Asteroidi Centauri
 - Asteroidi troiani di Nettuno
- - Oggetti trans-nettuniani (TNO)
 - Fascia di Kuiper (KBO)
 - Cubewani
 - KBO risonanti (3:5, 4:7, 2:5)
 - Plutini (Risonanza 2:3)
 - Twotini (Risonanza 1:2)
- - Disco diffuso (SDO)
- - SDO risonanti
- - Nube di Oort (OCO)

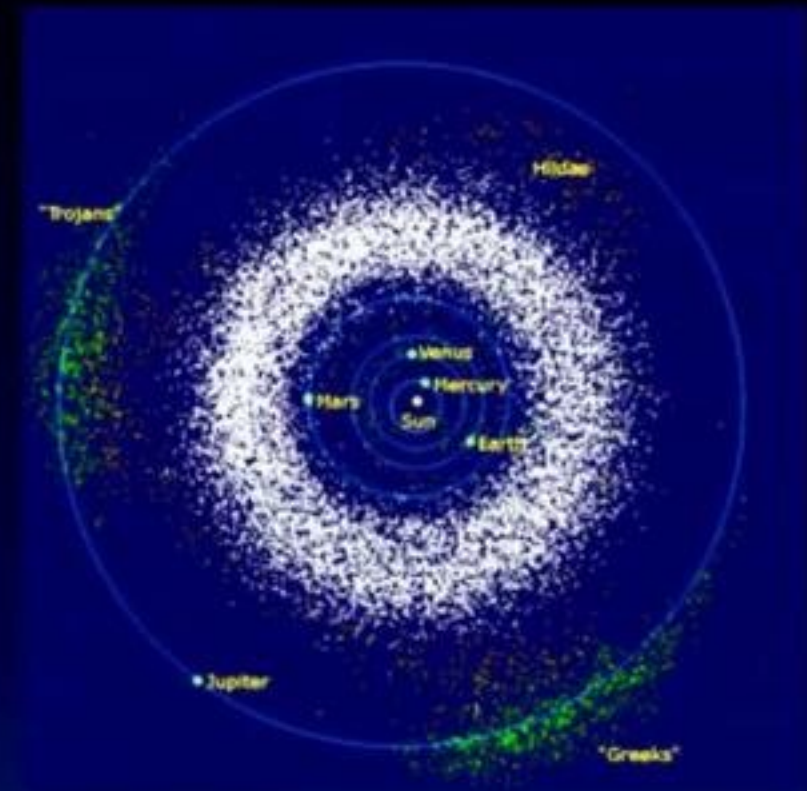
**“Corpi
minori”**

In totale 1.300.000

<https://www.gizmodo.it/>

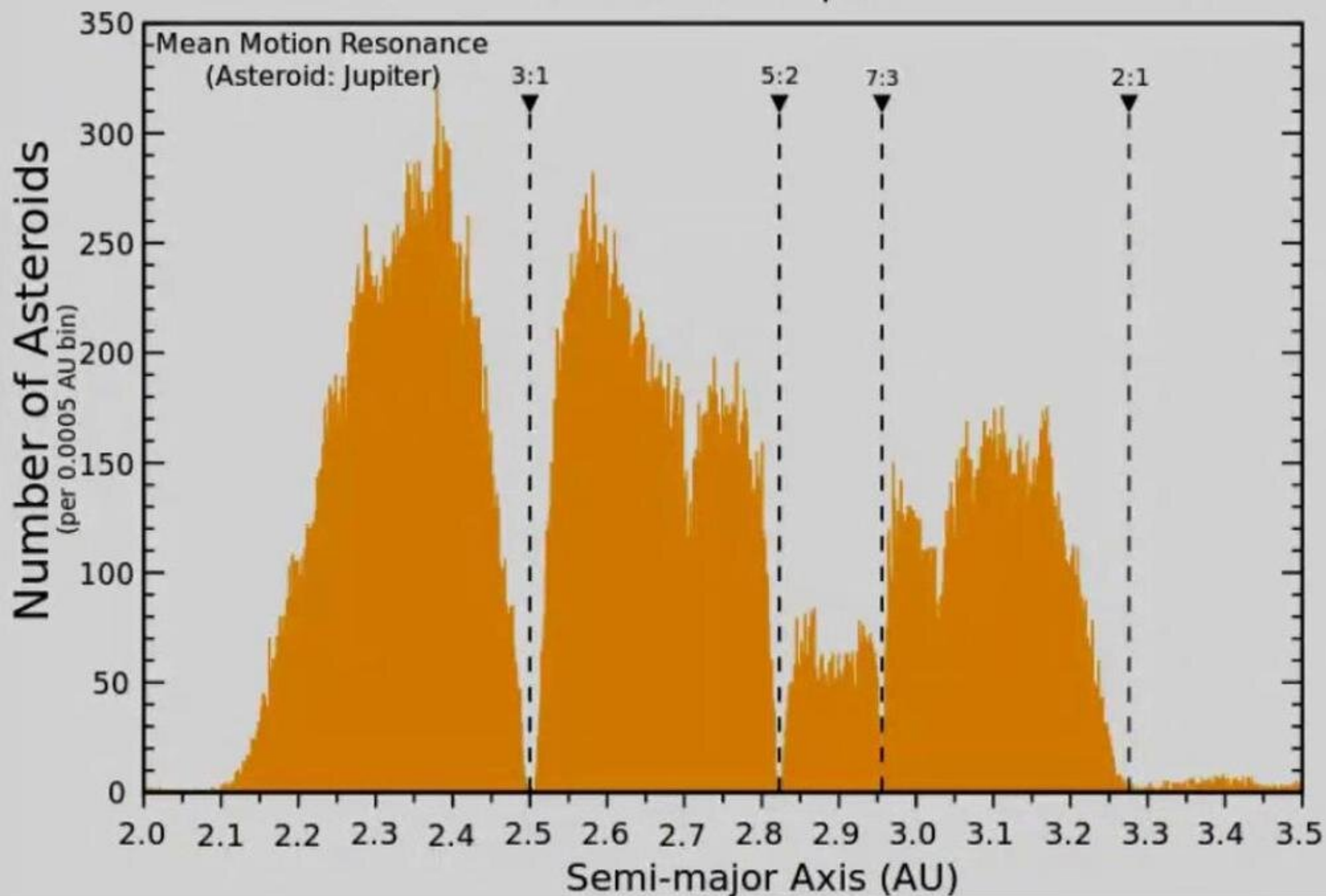
Asteroidi di fascia principale

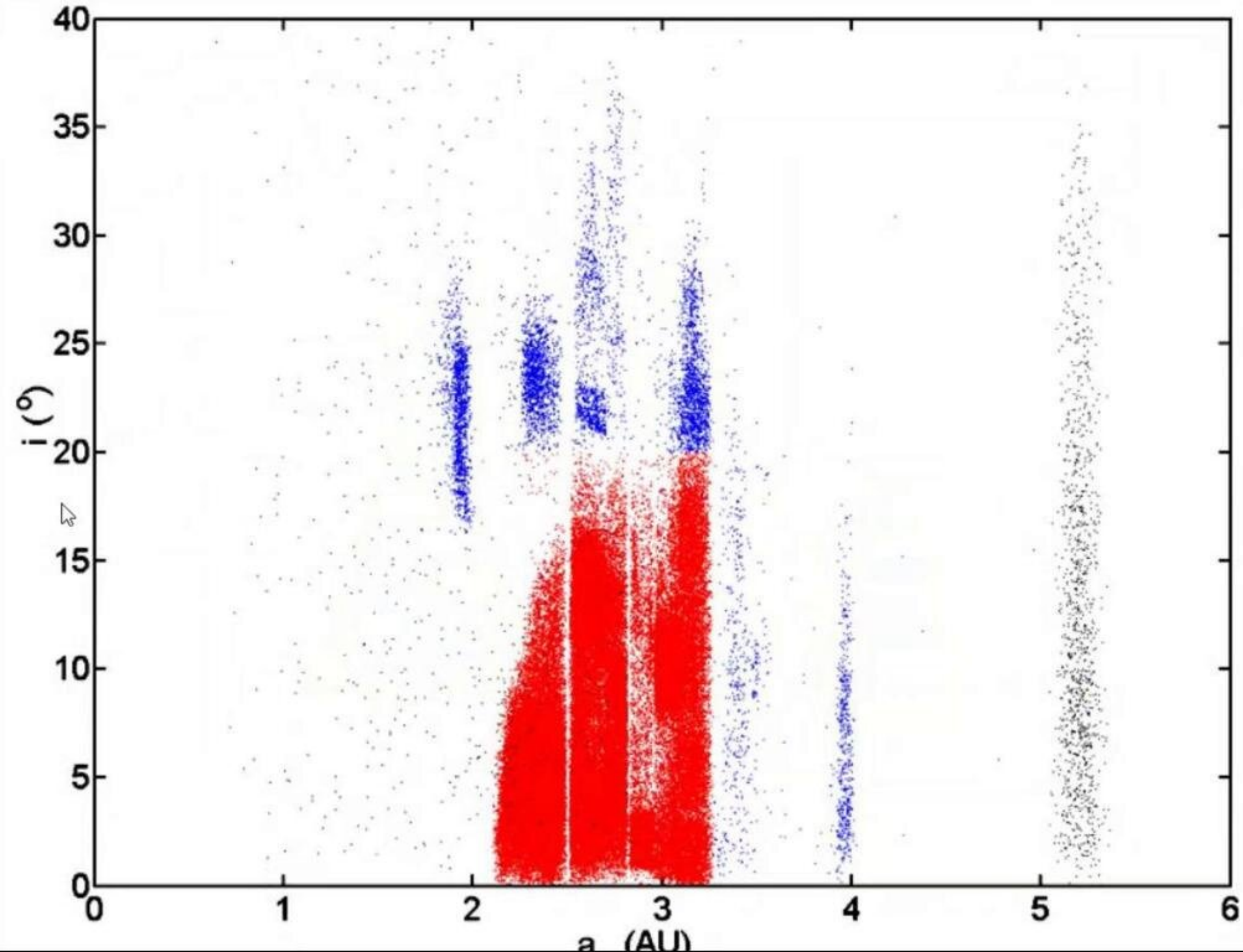
- Tra Marte e Giove orbitano tra 0,7 e 1,7 milioni di asteroidi con diametro superiore al chilometro
- Sono i primi asteroidi ad essere stati scoperti (Cerere, 1801)
- Tra di essi c'è un pianeta nano (Cerere)
- Corrispondono ad un corpo "previsto" dalla legge di Titius Bode

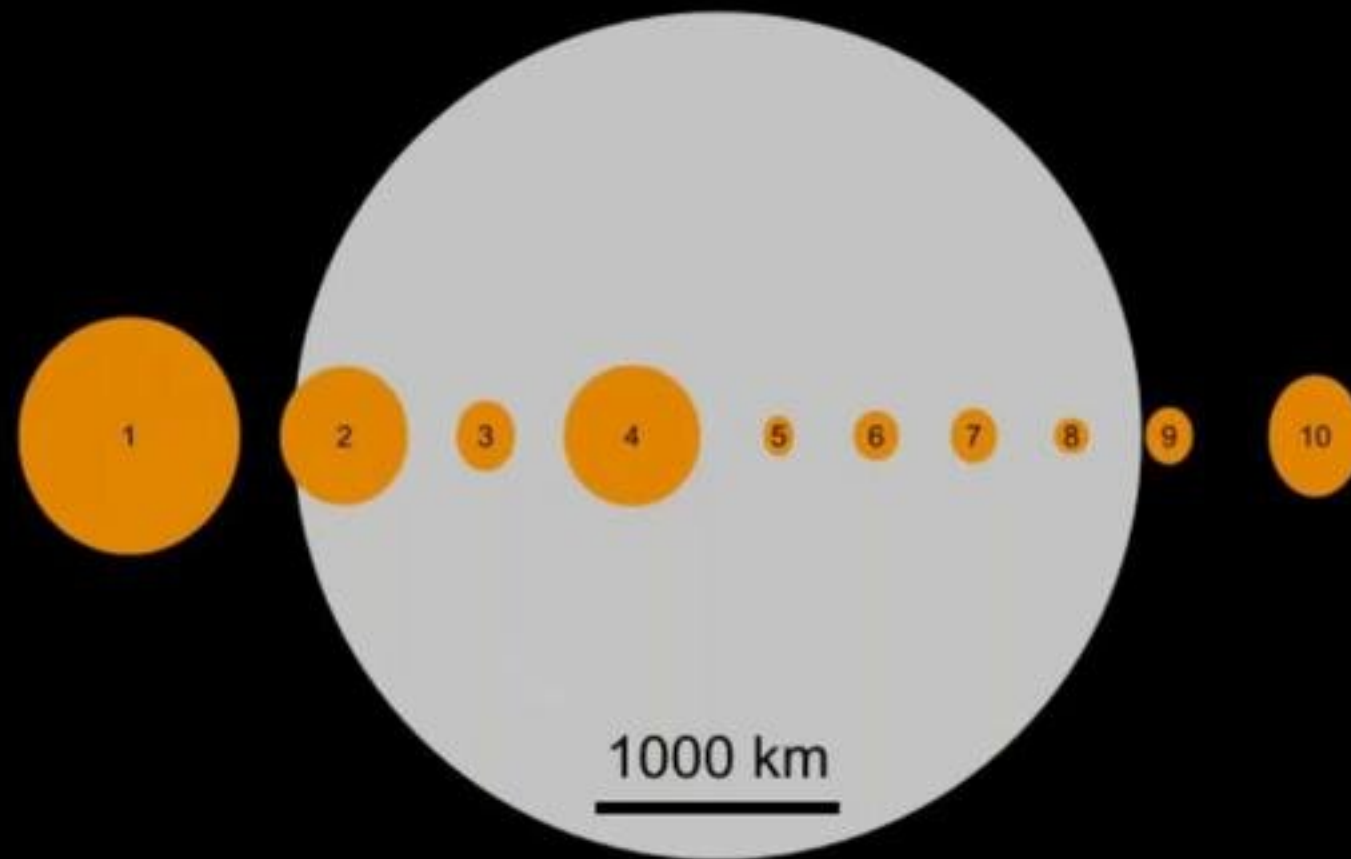


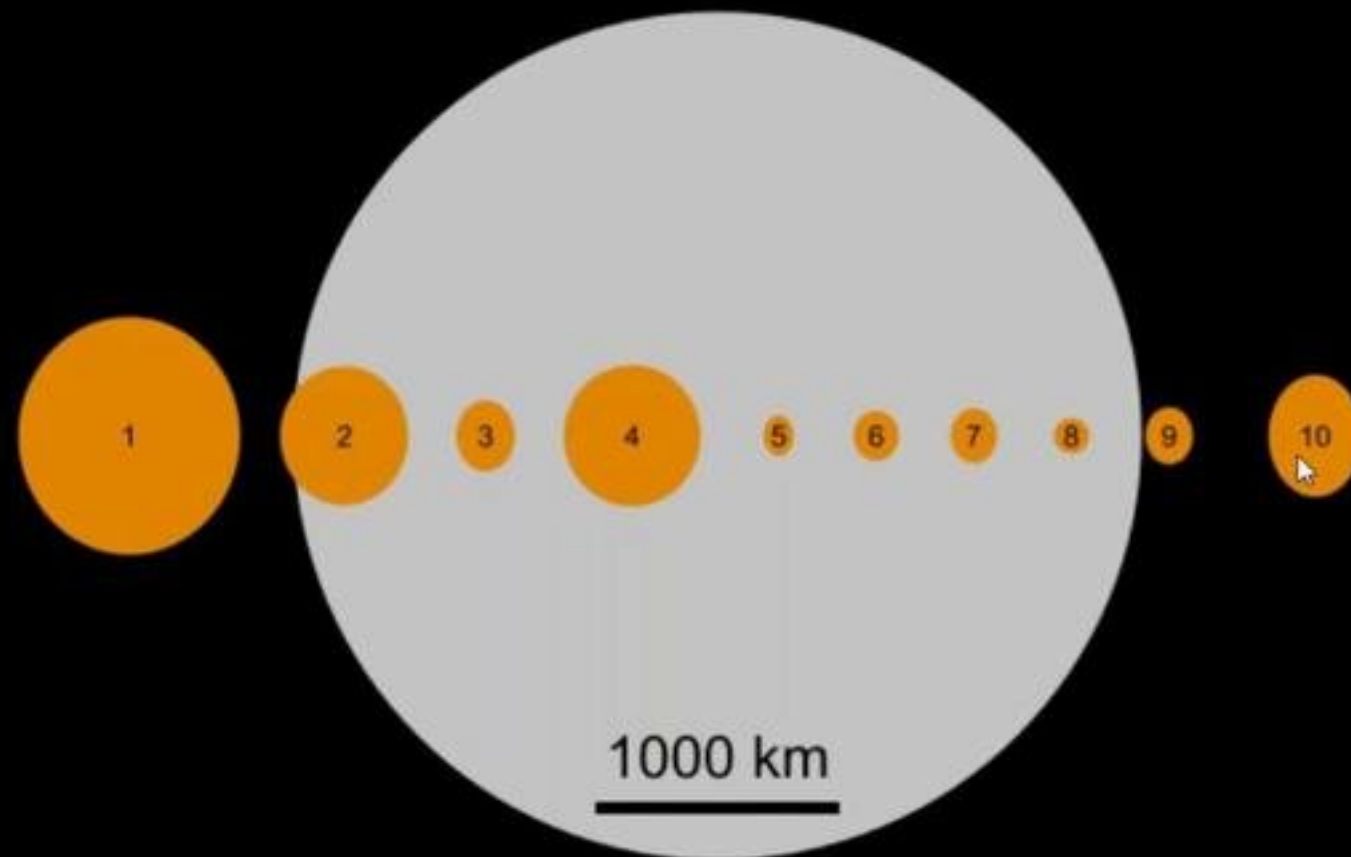
Asteroid Main-Belt Distribution

Kirkwood Gaps





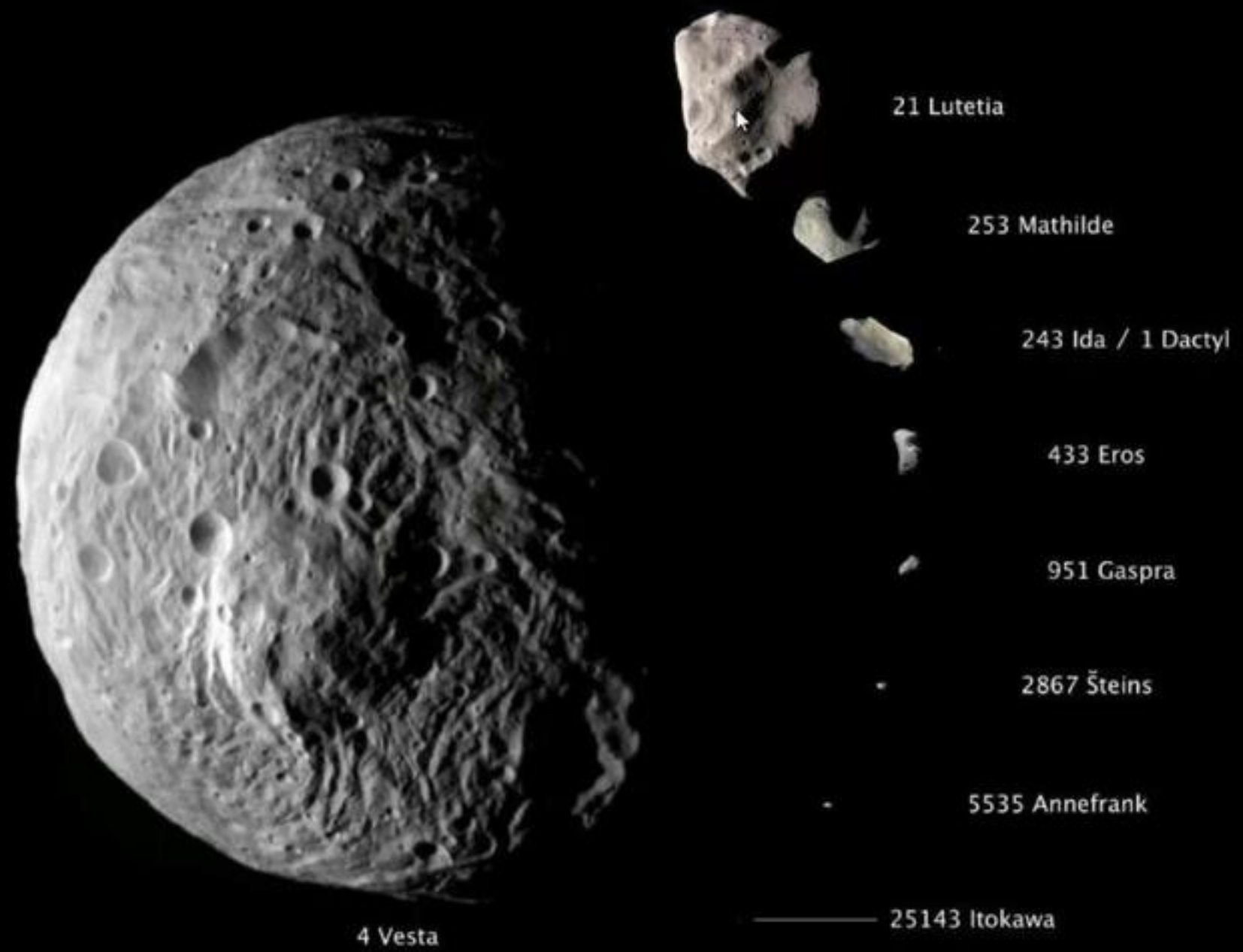




Confronto tra le dimensioni della **Luna** e dei primi 10 asteroidi scoperti:
1 *Ceres*, 2 *Pallas*, 3 *Juno*, 4 *Vesta*, 5 *Astraea*, 6 *Hebe*, 7 *Iris*, 8
Flora, 9 *Metis*, 10 *Hygiea*



Confronto fra i 10 più grandi
asteroidi della Fascia Principale e la Luna





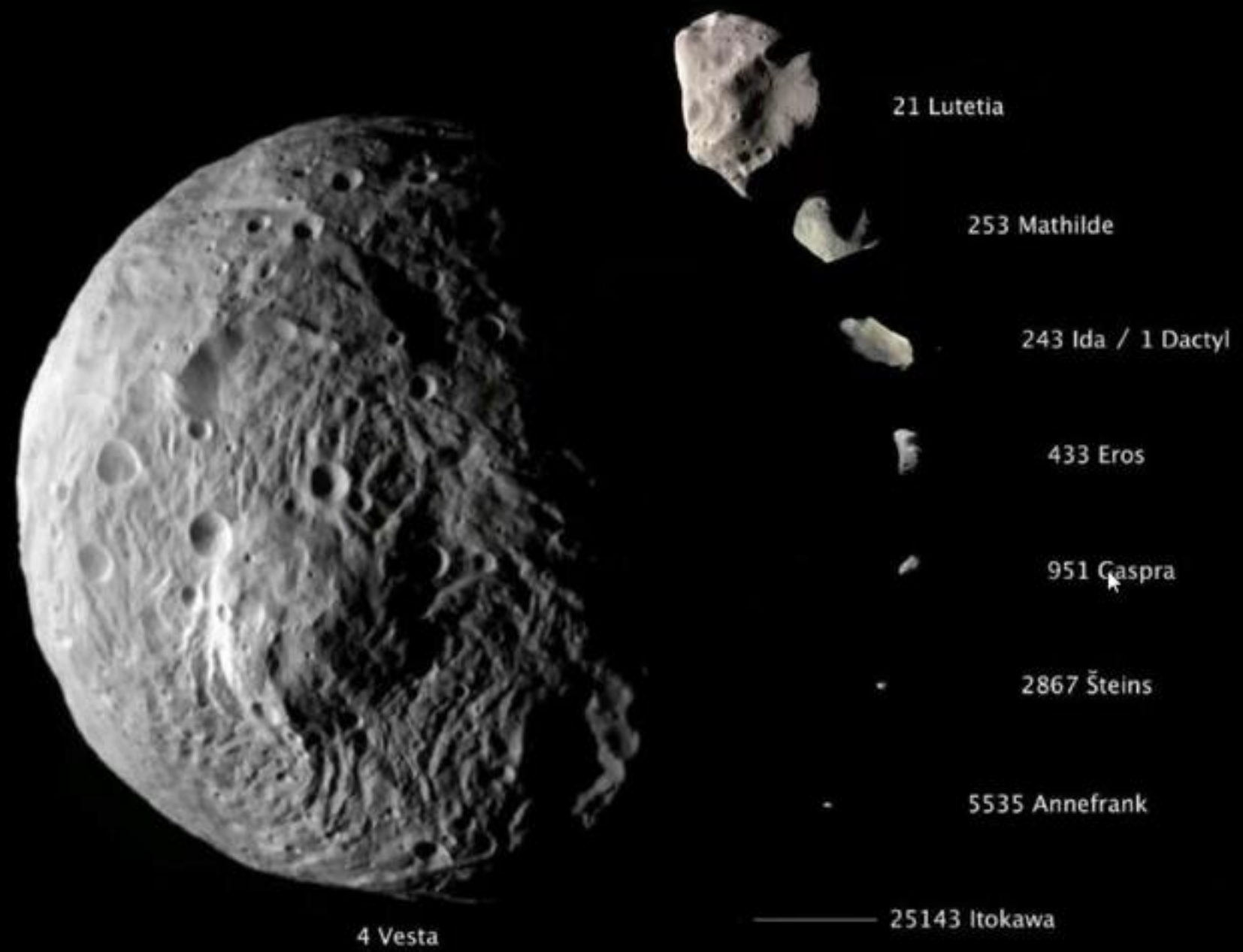
951 Gaspra, il primo asteroide ad essere fotografato in modo ravvicinato nel 1991.

Asteroide 433 Eros ripreso dalla sonda NEAR Shoemaker



Asteroide 433 Eros ripreso dalla sonda NEAR Shoemaker

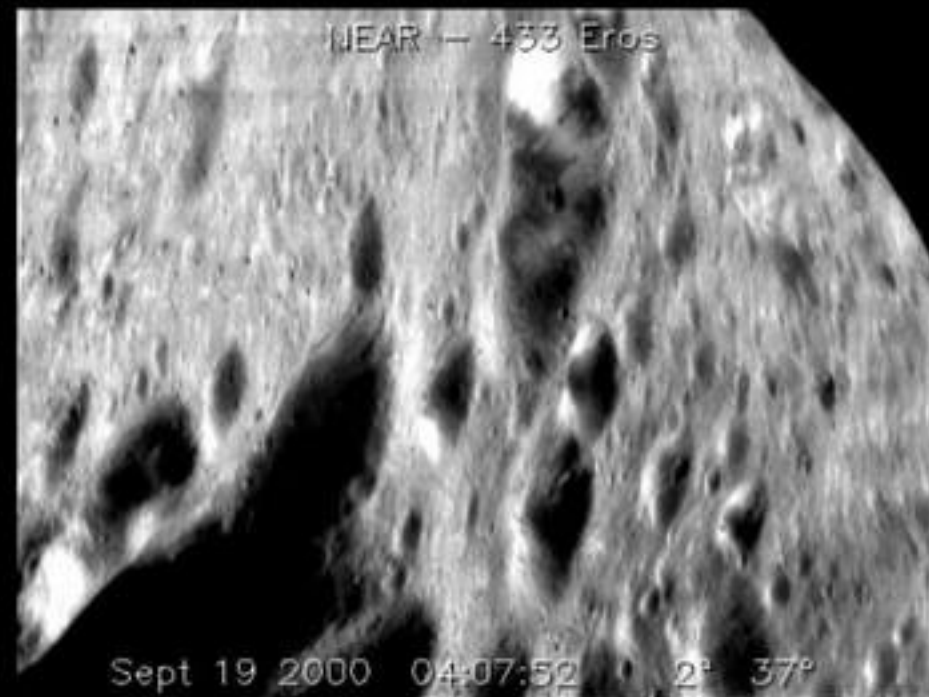




Asteroide 433 Eros ripreso dalla sonda NEAR Shoemaker



Asteroide 433 Eros ripreso dalla sonda NEAR Shoemaker





951 Gaspra, il primo asteroide ad essere fotografato in modo ravvicinato nel 1991.



x

NEAR - 433 Eros



Feb 12 2000 00:58:00

NEAR - 433 Eros



March 15 2000 03:20:00 -30° 96°

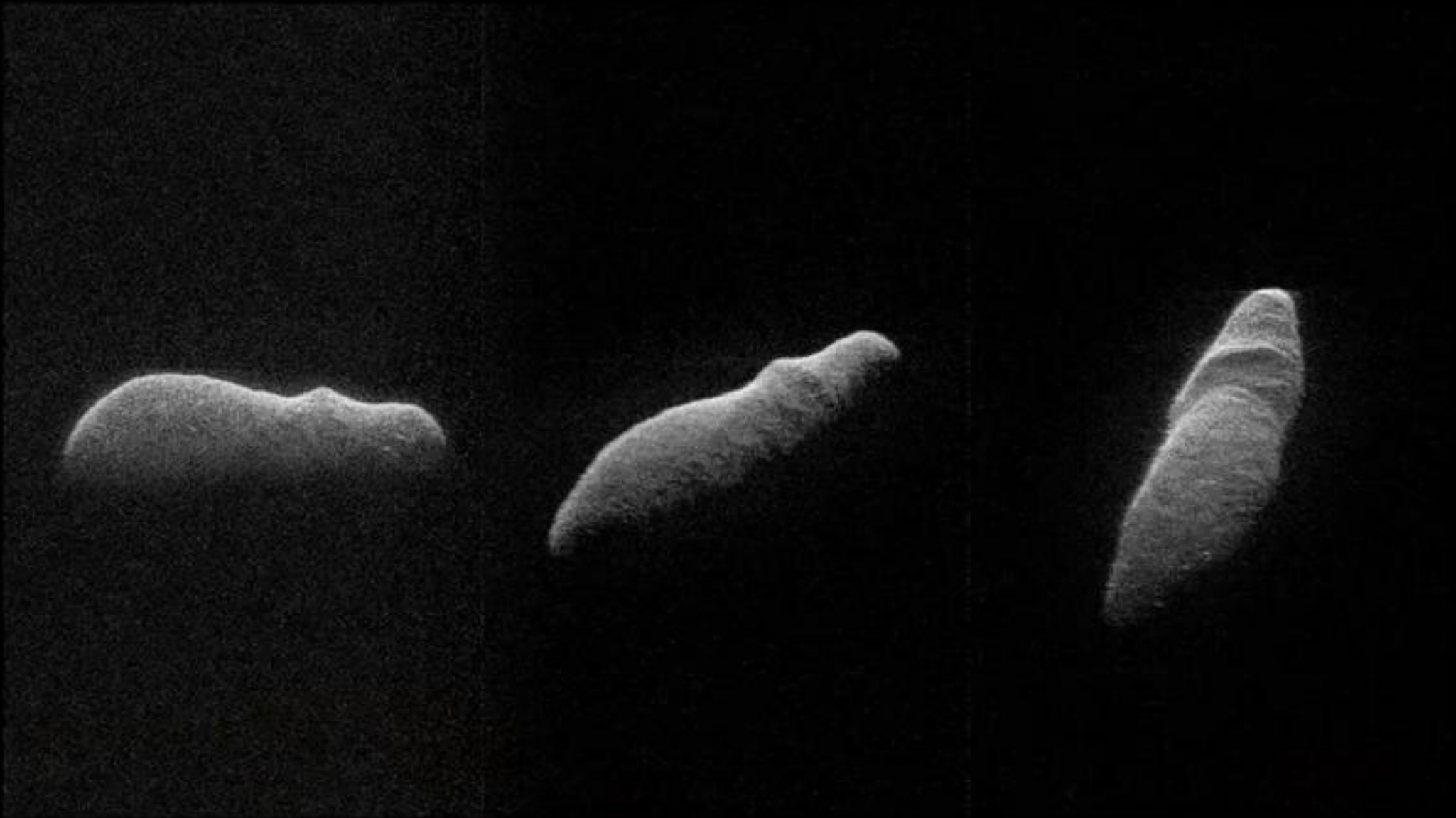


x



L'asteroide Itokawa ripreso dalla sonda giapponese Hayabusa nel 2005.
Ruota in 12,5 ore e misura ~500 metri di lunghezza

Asteroide 2003 SD220

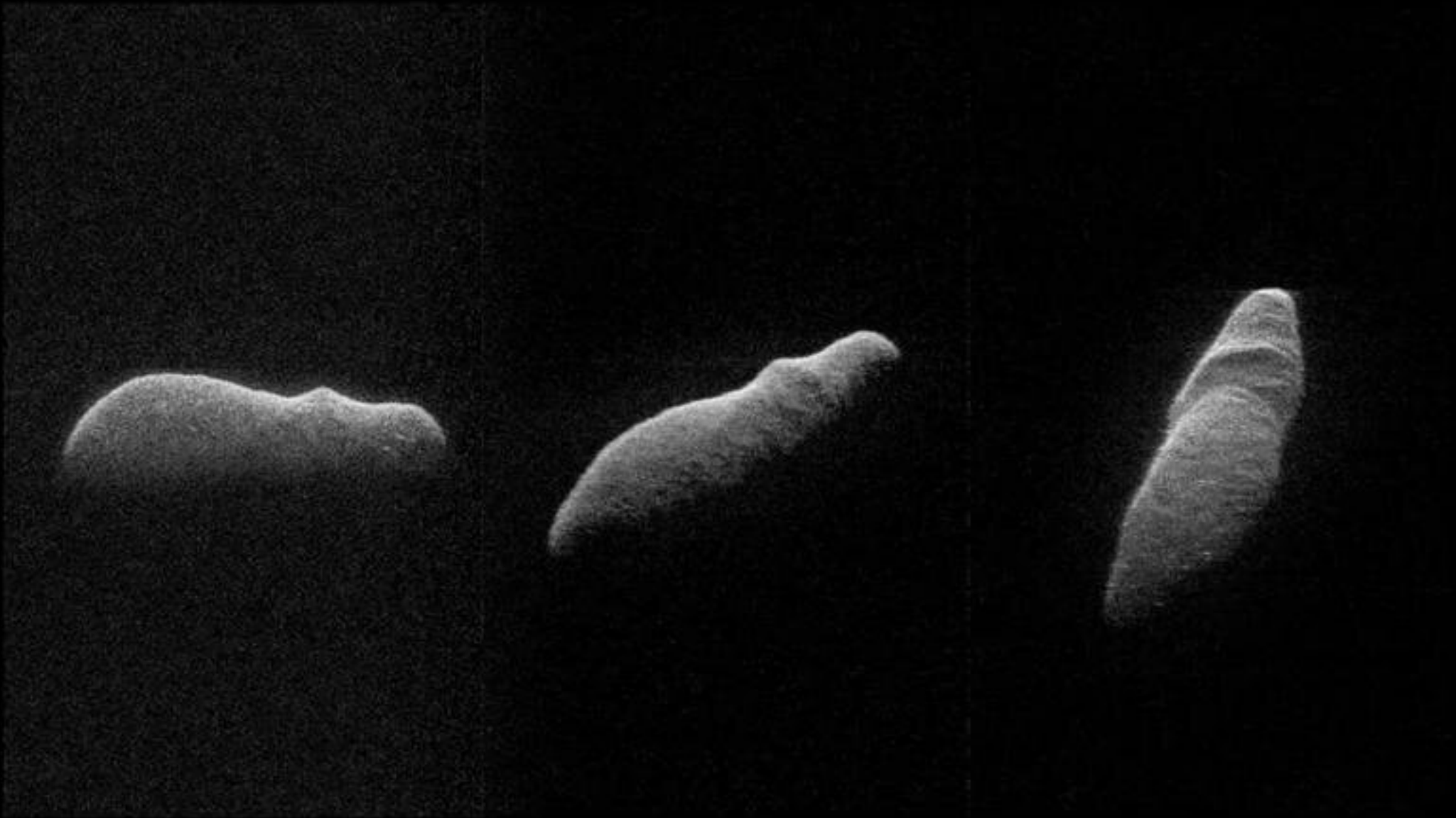


Il 22 dicembre 2018 l'asteroide è transitato a 0,01899 UA dalla Terra ($\sim 2,8 \cdot 10^6$ km) permettendo queste riprese radar da Goldstone, Green Bank e Arecibo



L'asteroide Itokawa ripreso dalla sonda giapponese Hayabusa nel 2005.
Ruota in 12,5 ore e misura ~500 metri di lunghezza

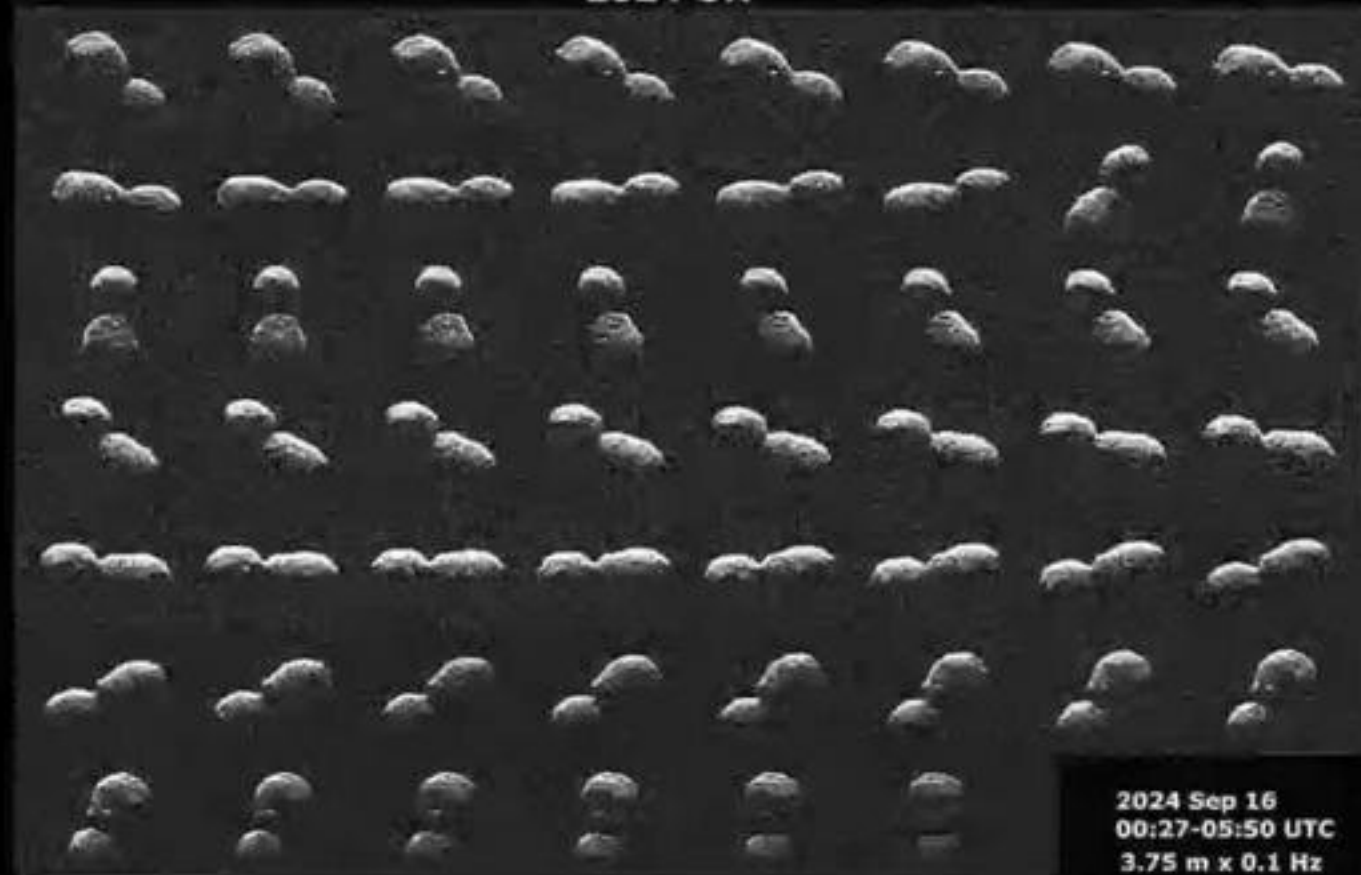
Asteroide 2003 SD220



Il 22 dicembre 2018 l'asteroide è transitato a 0,01899 UA dalla Terra ($\sim 2,8 \cdot 10^6$ km) permettendo queste riprese radar da Goldstone, Green Bank e Arecibo

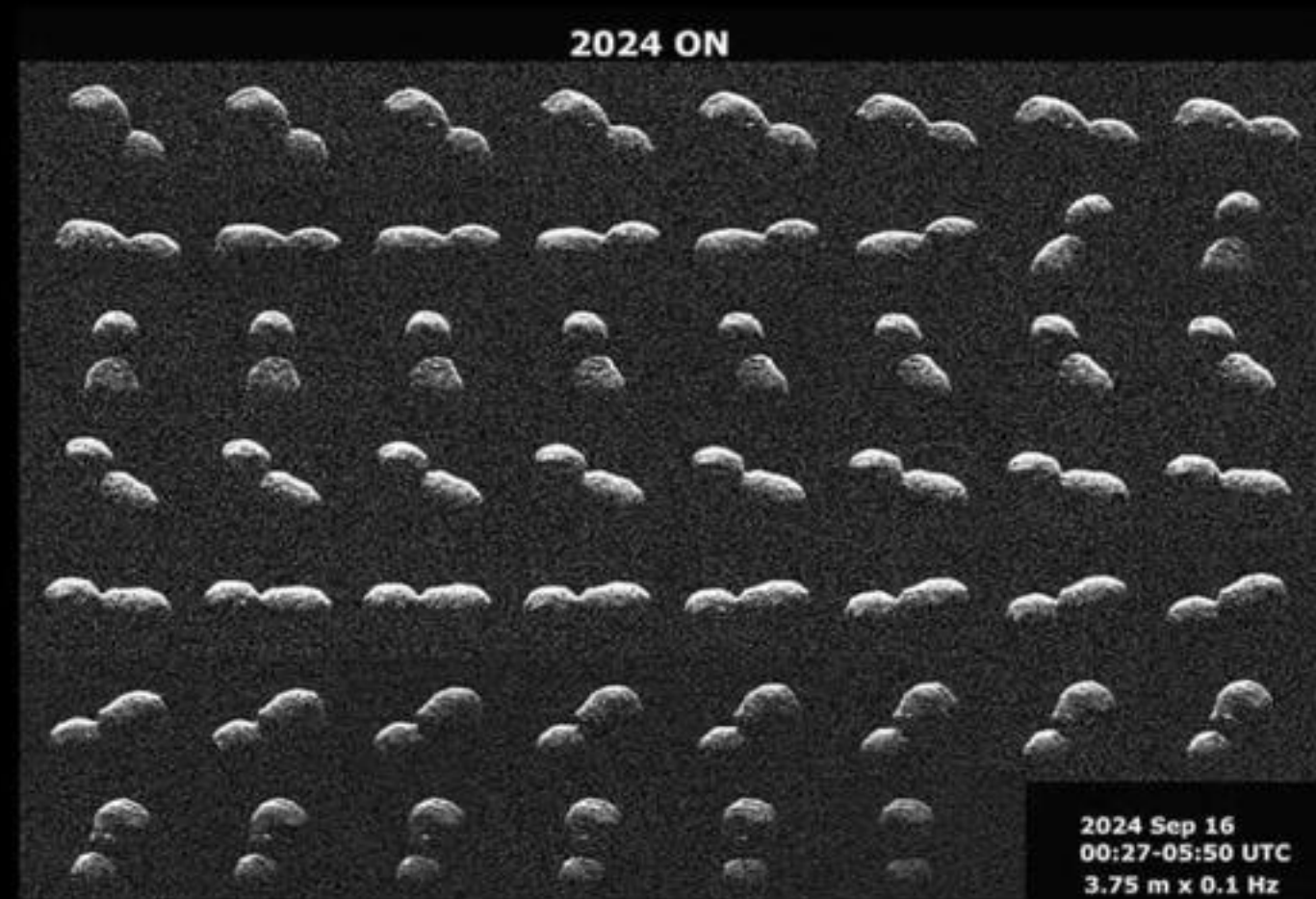
Asteroide 2024 ON

2024 ON



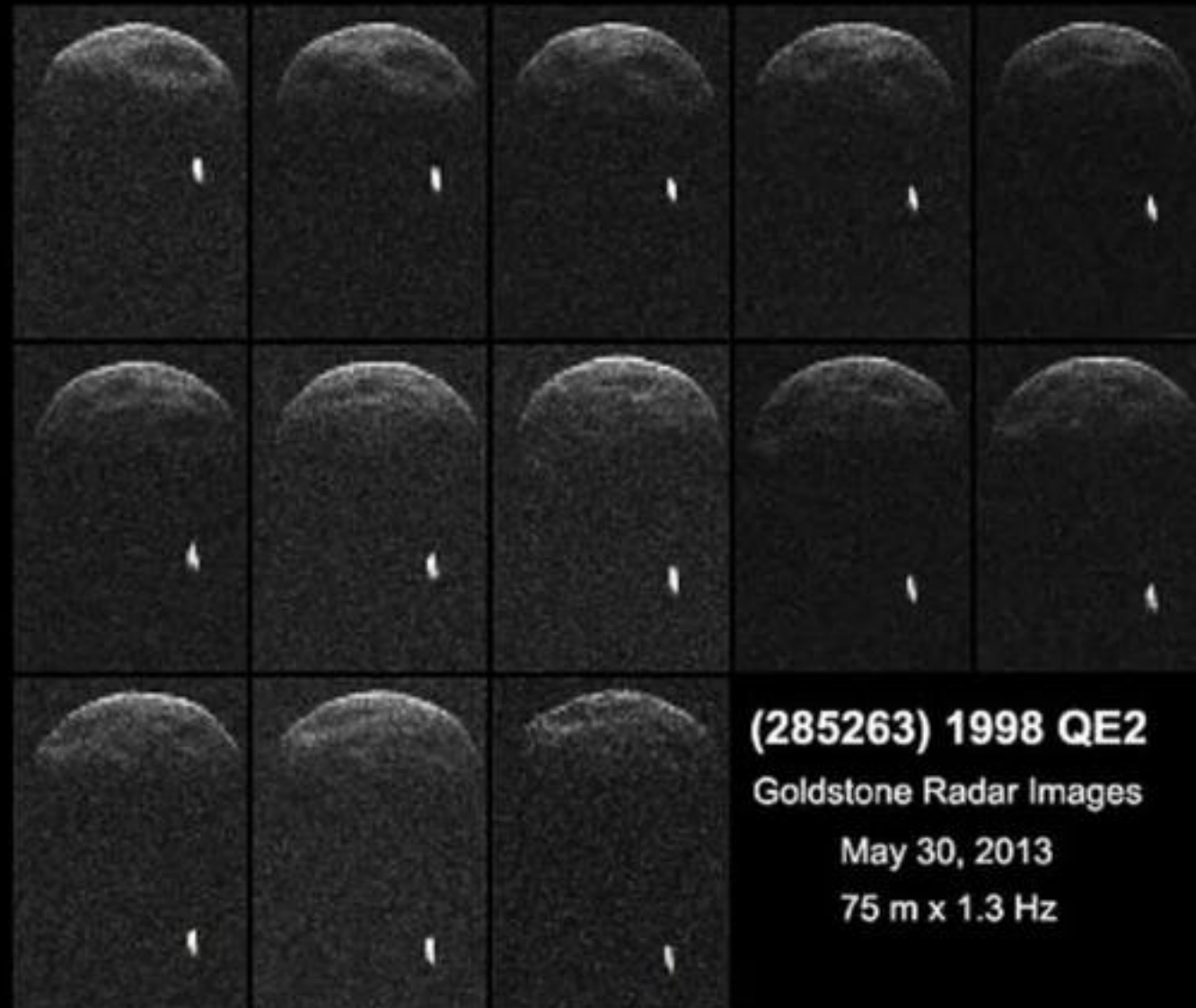
Il 16 settembre 2024 l'asteroide, di circa 350 metri, è passato a 100.000 km dalla Terra

Asteroide 2024 ON



Il 16 settembre 2024 l'asteroide, di circa 350 metri, è passato a 100.000 km dalla Terra



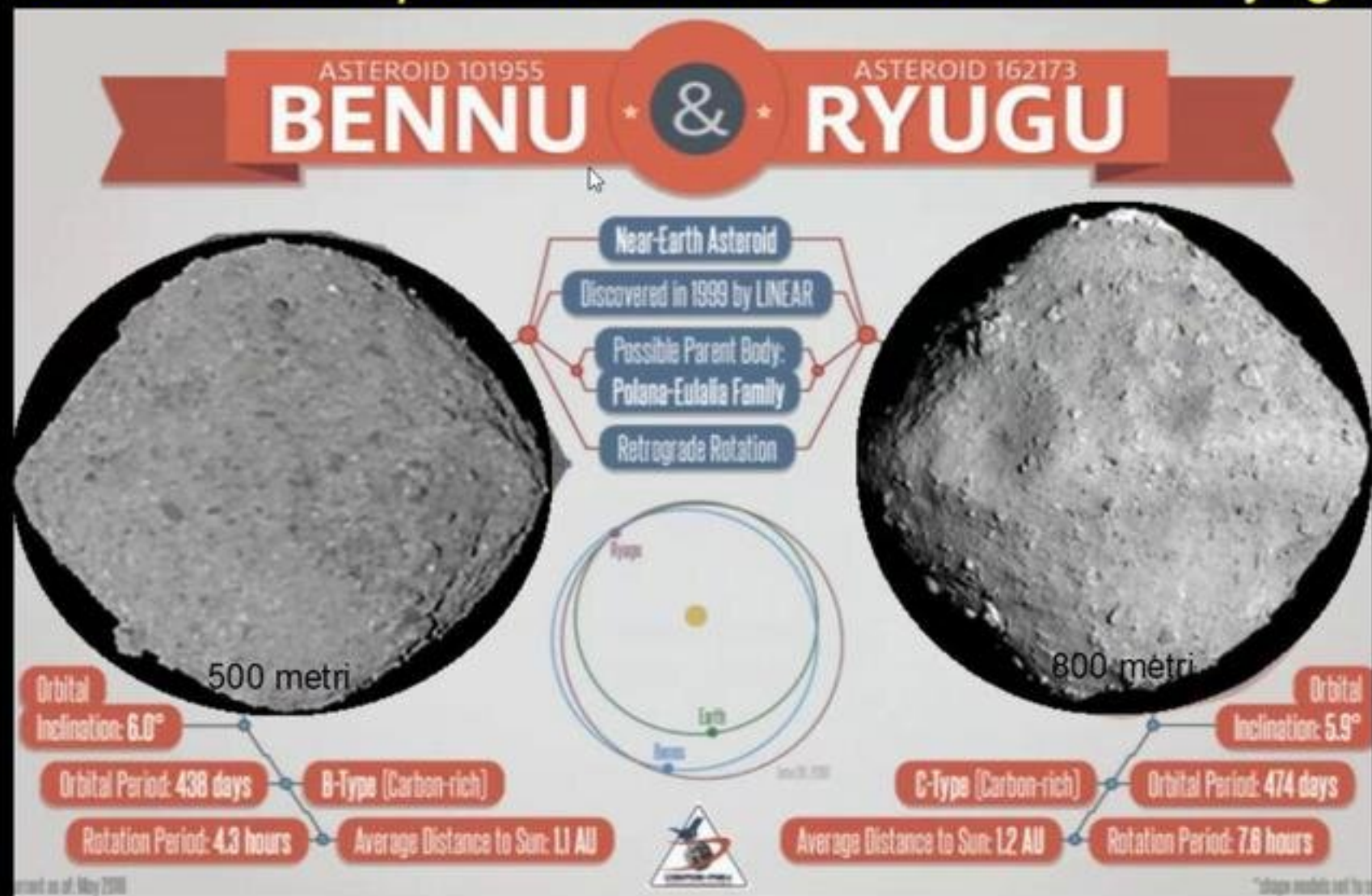


(285263) 1998 QE2
Goldstone Radar Images
May 30, 2013
75 m x 1.3 Hz

Anche 1998 QE2 ha una luna.

Lui ha un diametro di ~2,75 km, il suo satellite di ~600m (distanza massima 6,2 km)

Gli asteroidi Apollo 101955 Bennu e 162173 Ryugu



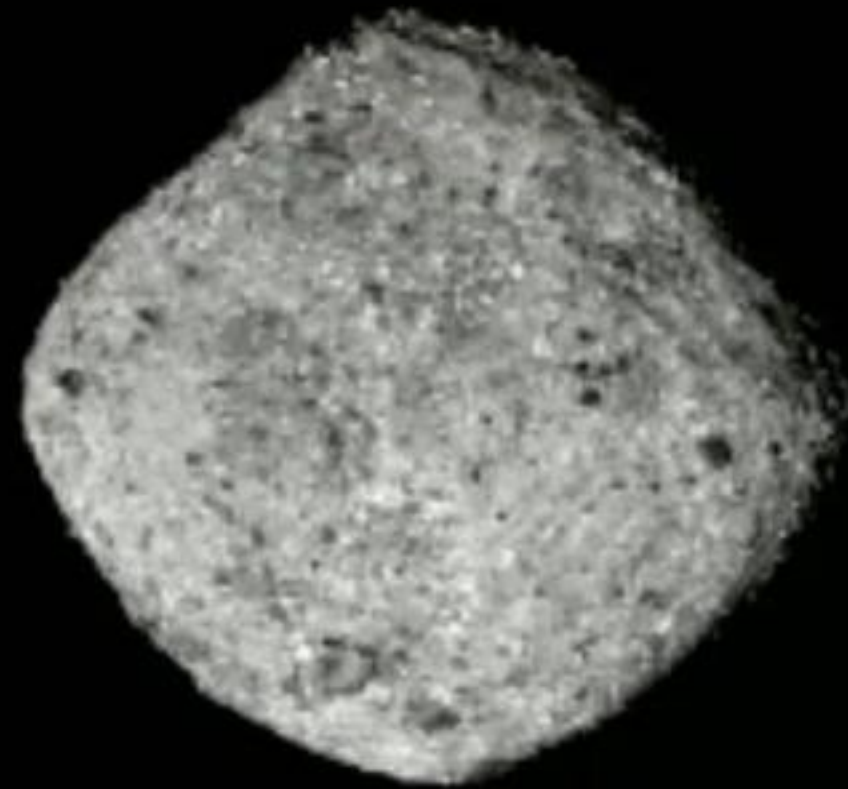
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniacali, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniacali, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



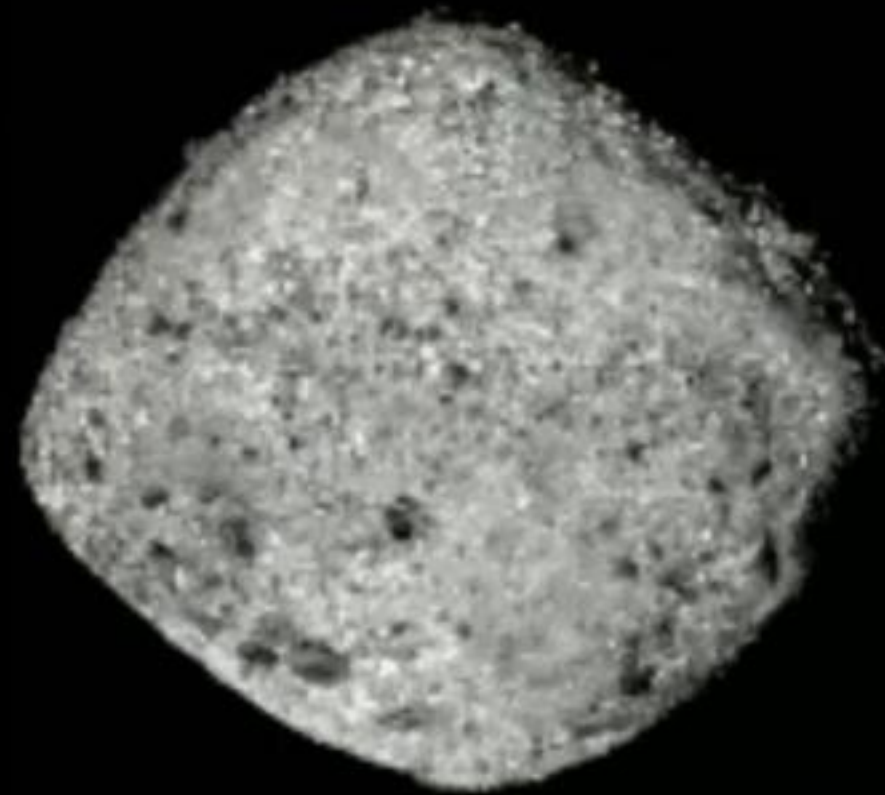
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniacali, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



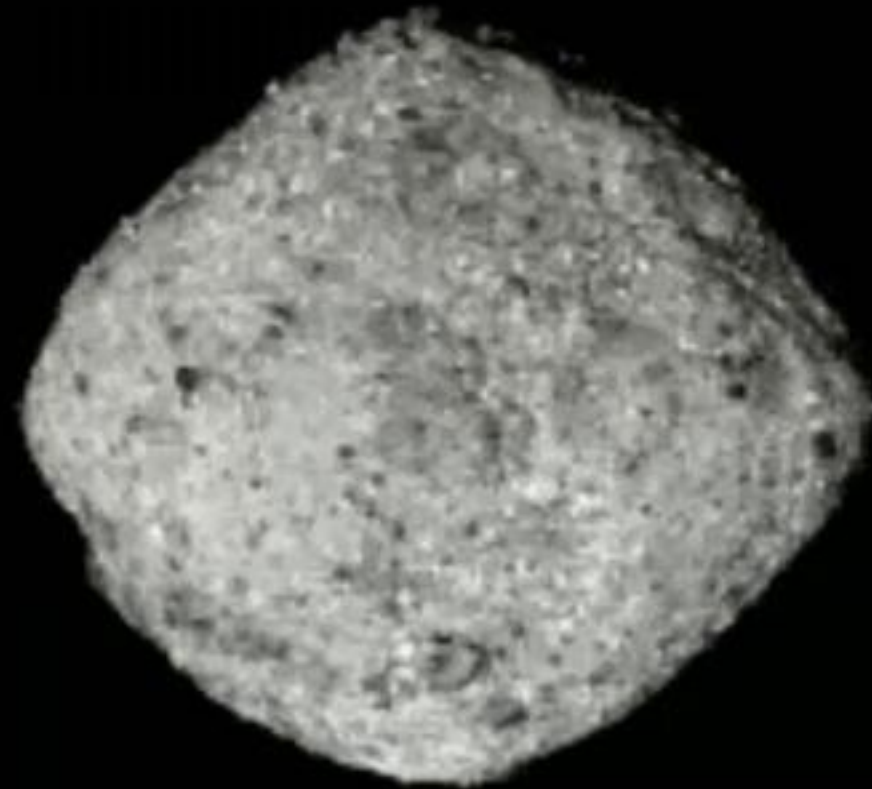
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniaca, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



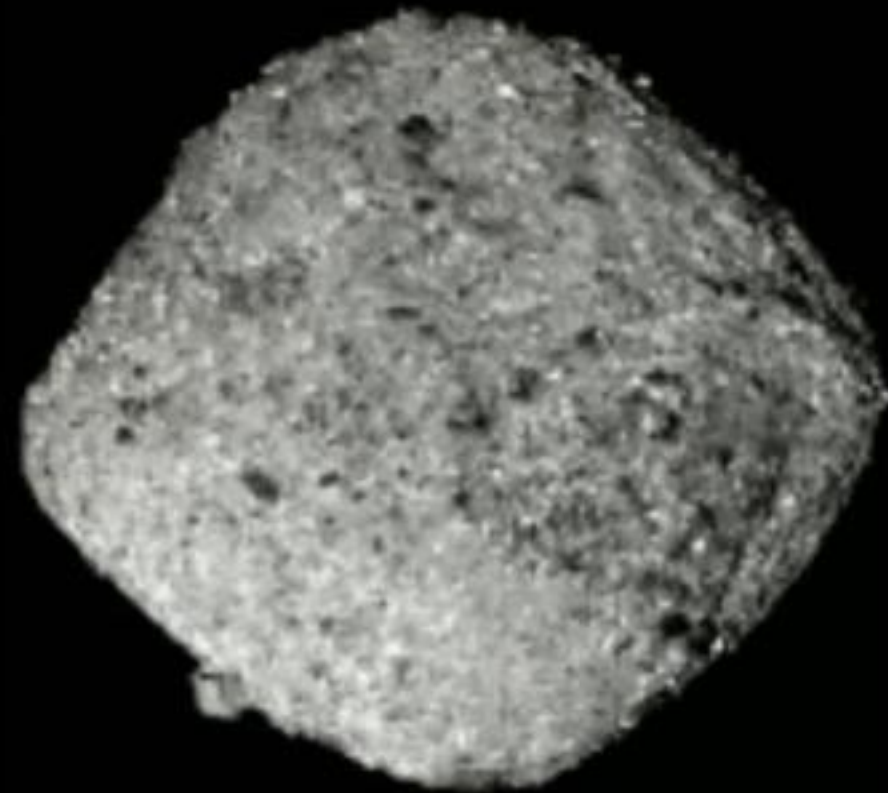
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniaca, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



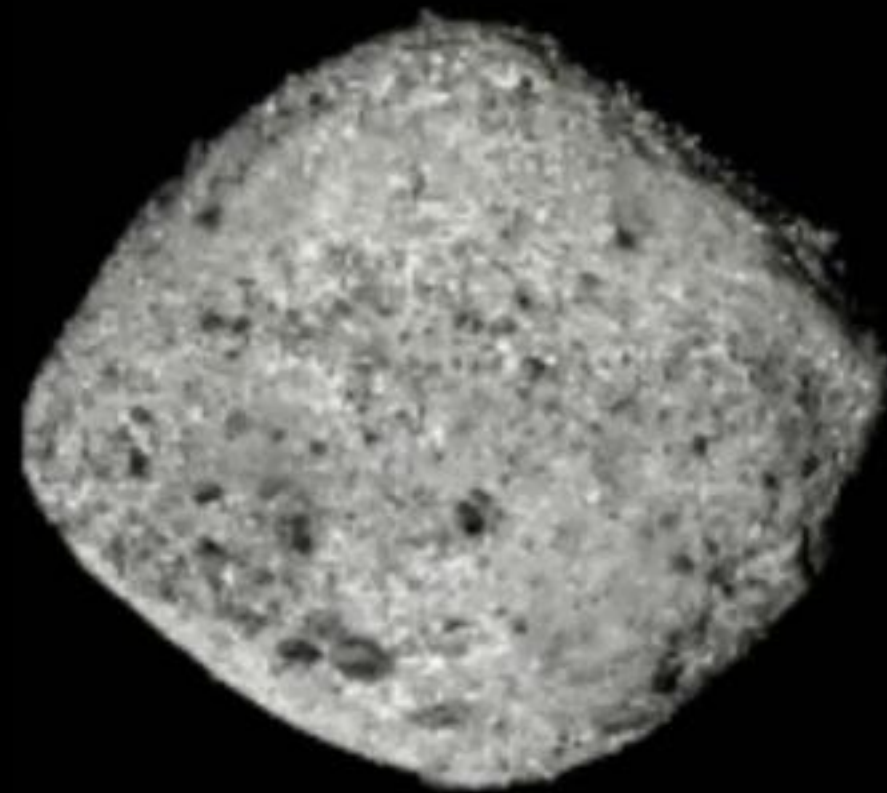
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniaca, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



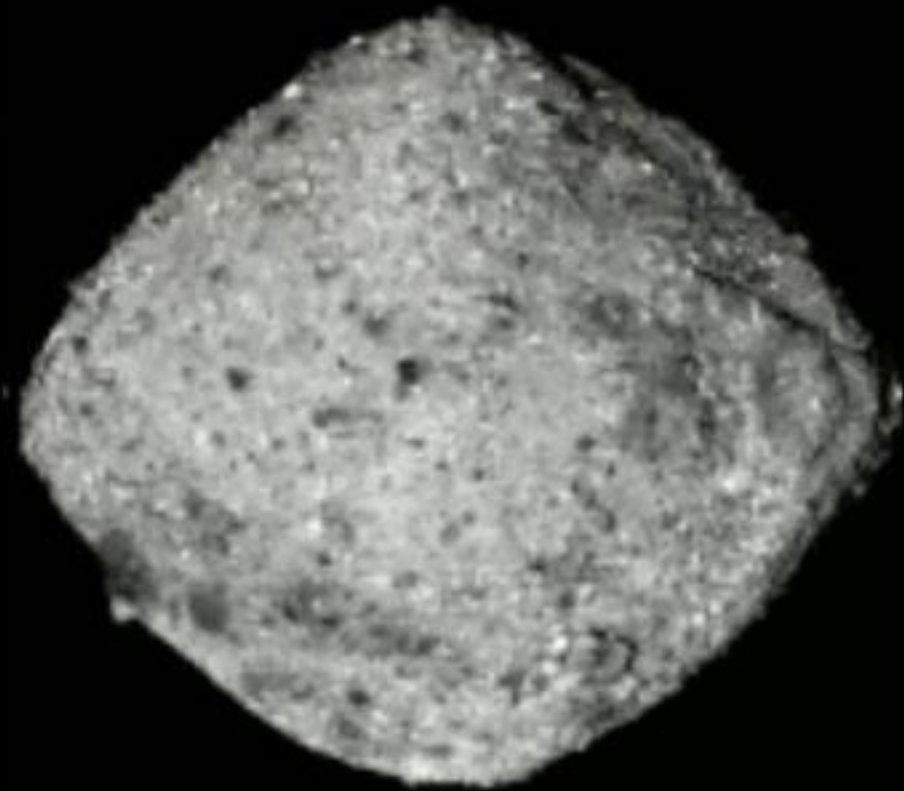
L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniacali, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



L'asteroide 101955 Bennu

La sonda della NASA OSIRIS-REx l'ha raggiunto nel 2018 prelevandone alcuni campioni riportati con successo sulla Terra il 24 settembre 2023. Sono stati identificati 14 dei 20 amminoacidi presenti negli organismi terrestri, oltre ad amminoacidi non comuni o assenti nella biologia terrestre. Inoltre i campioni sono ricchi di composti azotati e ammoniacali, formati miliardi di anni fa in regioni fredde e distanti del sistema solare.



L'asteroide 162173 Ryugu

La sonda giapponese Hayabusa 2 (ancora in viaggio per altri flyby fino al 2031) l'ha raggiunto nel 2018 riportandone alcuni campioni sulla Terra dai quali si cerca di studiare il campo magnetico del Sistema Solare primordiale e l'ambiente spaziale per la datazione assoluta della superficie degli asteroidi.



L'asteroide 162173 Ryugu

La sonda giapponese Hayabusa 2 (ancora in viaggio per altri flyby fino al 2031) l'ha raggiunto nel 2018 riportandone alcuni campioni sulla Terra dai quali si cerca di studiare il campo magnetico del Sistema Solare primordiale e l'ambiente spaziale per la datazione assoluta della superficie degli asteroidi.



L'asteroide 162173 Ryugu

La sonda giapponese Hayabusa 2 (ancora in viaggio per altri flyby fino al 2031) l'ha raggiunto nel 2018 riportandone alcuni campioni sulla Terra dai quali si cerca di studiare il campo magnetico del Sistema Solare primordiale e l'ambiente spaziale per la datazione assoluta della superficie degli asteroidi.



L'asteroide 162173 Ryugu

La sonda giapponese Hayabusa 2 (ancora in viaggio per altri flyby fino al 2031) l'ha raggiunto nel 2018 riportandone alcuni campioni sulla Terra dai quali si cerca di studiare il campo magnetico del Sistema Solare primordiale e l'ambiente spaziale per la datazione assoluta della superficie degli asteroidi.



Bombardando asteroidi...

Asteroide
65803 I Dimorphos,
satellite di
65803 Didymos

Il 26/9/22 la sonda Dart
ha colpito in pieno la
piccola luna
dell'asteroide Dimorphos
nel primo test di
deviazione orbitale di un
asteroide



Un visitatore da altri sistemi solari.



L'asteroide '**Oumuamua**, scoperto col Pan-STARRS il 19 Ottobre 2017, inizialmente catalogato come cometa, è in realtà il primo corpo scoperto non appartenente al Sistema Solare. Nuova classe di oggetti: 1I/2017 U1 (dove "1I" sta per *primo interstellare*)

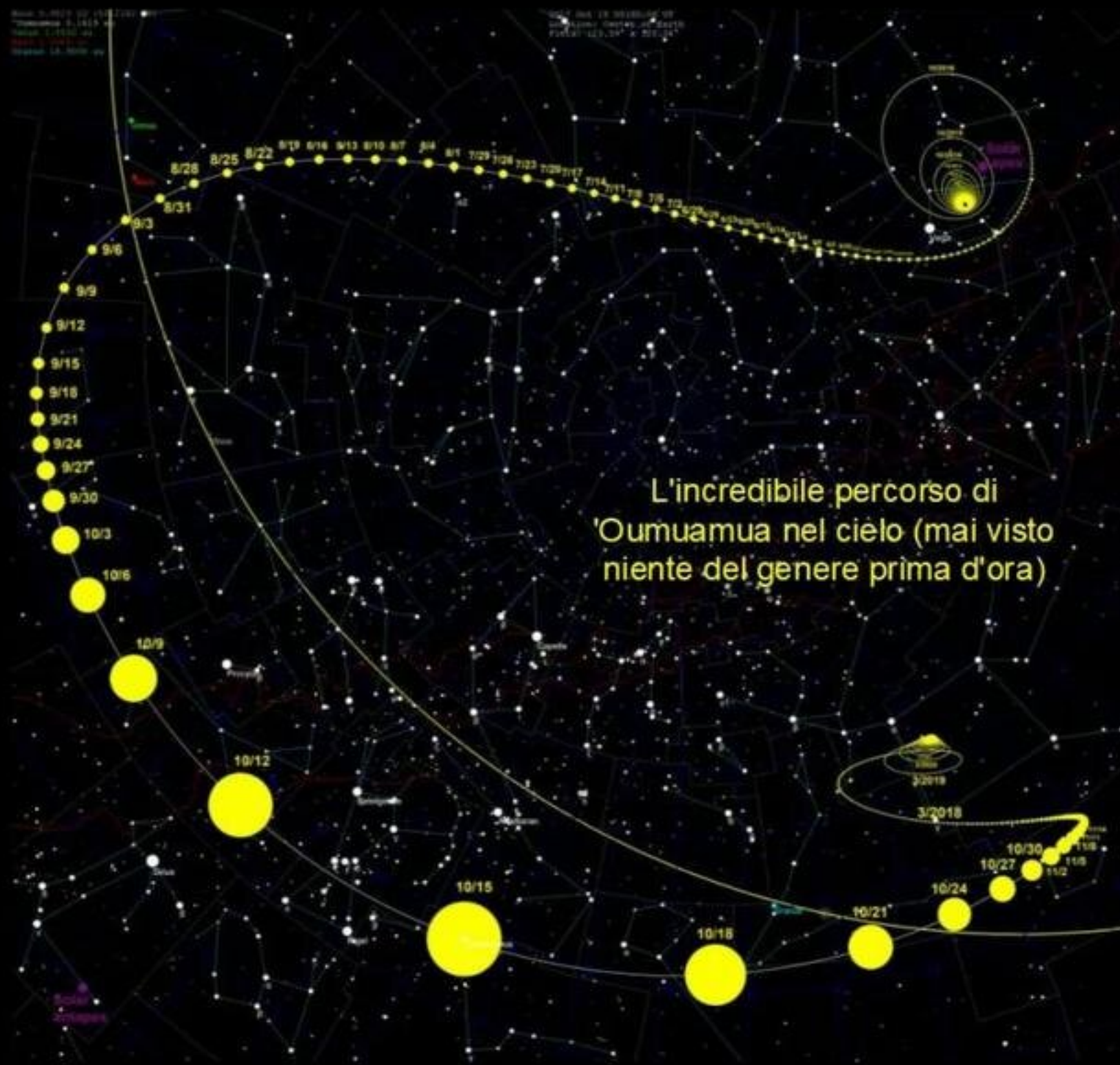
Un visitatore da altri sistemi solari.

'Oumuamua ha una forma insolitamente allungata di $\sim 230 \text{ m} \times 35 \text{ m} \times 35 \text{ m}$ (qui due rappresentazioni artistiche)



L'asteroide '**Oumuamua**, scoperto col Pan-STARRS il 19 Ottobre 2017, inizialmente catalogato come cometa, è in realtà il primo corpo scoperto non appartenente al Sistema Solare. Nuova classe di oggetti: 1I/2017 U1 (dove "1I" sta per *primo interstellare*)







La cometa 2I/Borisov (anzi C/2019 Q4 (Borisov)) ripresa dall'Hubble.
È il secondo oggetto interstellare, e la prima cometa interstellare,

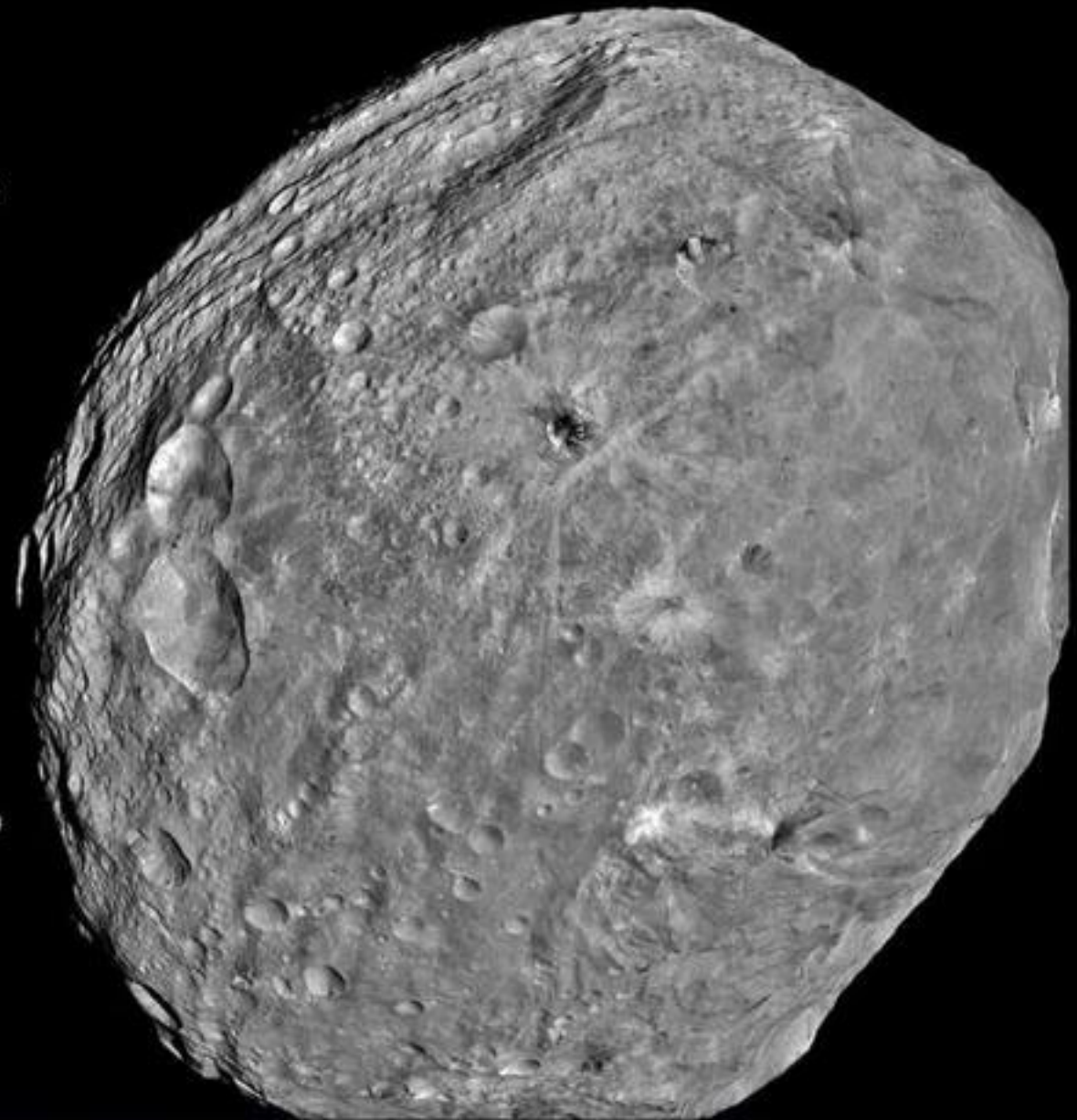


Diametro medio ~525 km

Massa ~ 1/20.000 rispetto
alla Terra

pari al 12% di quella
dell'intera fascia

Scoperto da Olbers il 29
marzo 1807 dopo
Giunone (Harding, 1
settembre 1804) e
Pallade (Olbers, 28 marzo
1802)



L'asteroide 4 Vesta ripreso dalla sonda Dawn nel 2011





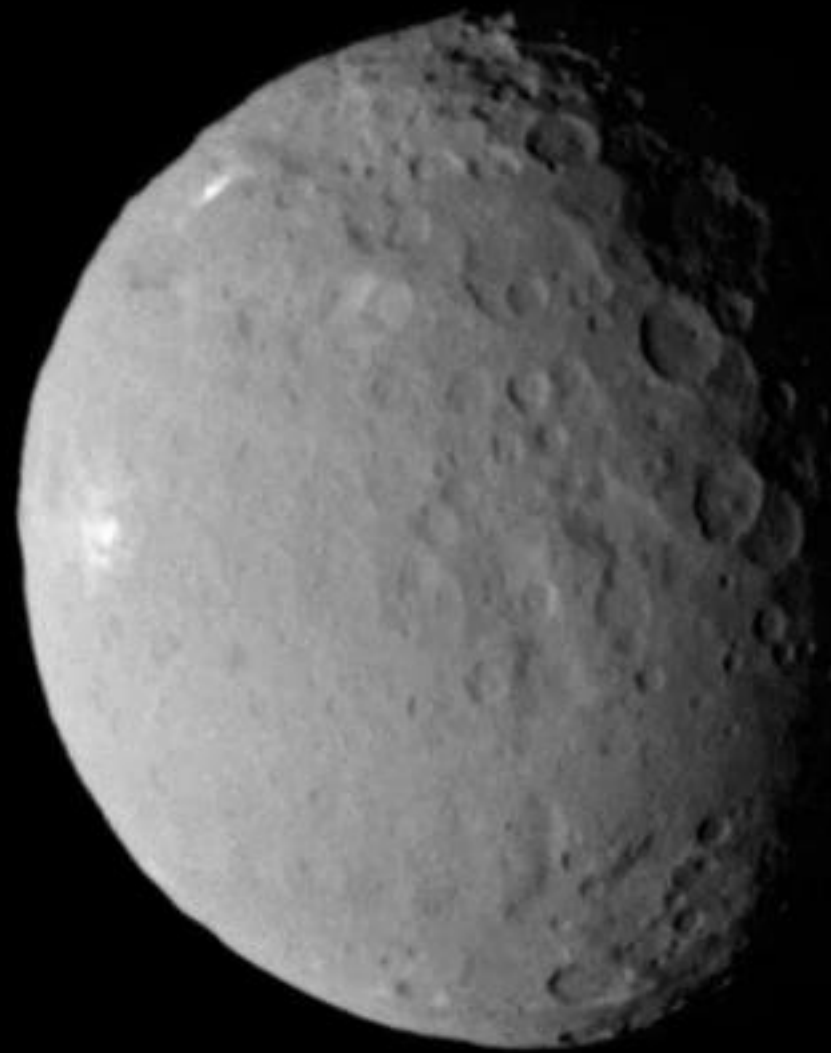
Animazione di Cerere. Riprese del 19 febbraio 2015
dalla sonda Dawn da 80.000 km di distanza.

Diametro medio ~950 km

Massa ~ 1/7.000 rispetto
alla Terra

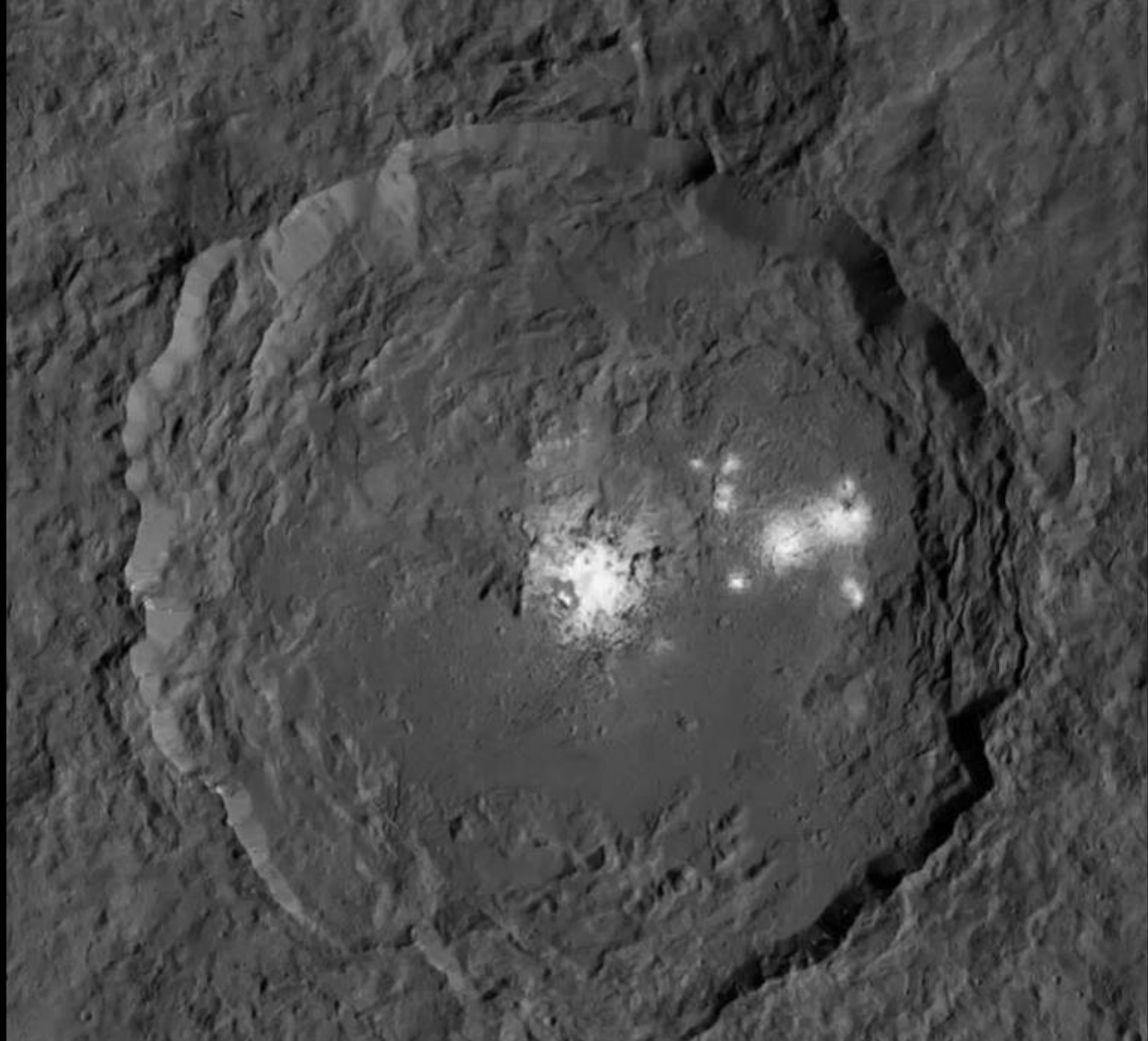
pari al 32% di quella
dell'intera fascia

Scoperto il 1 gennaio
1801 da Giuseppe Piazzi



Animazione di Cerere. Riprese del 19 febbraio 2015
dalla sonda Dawn da 80.000 km di distanza.

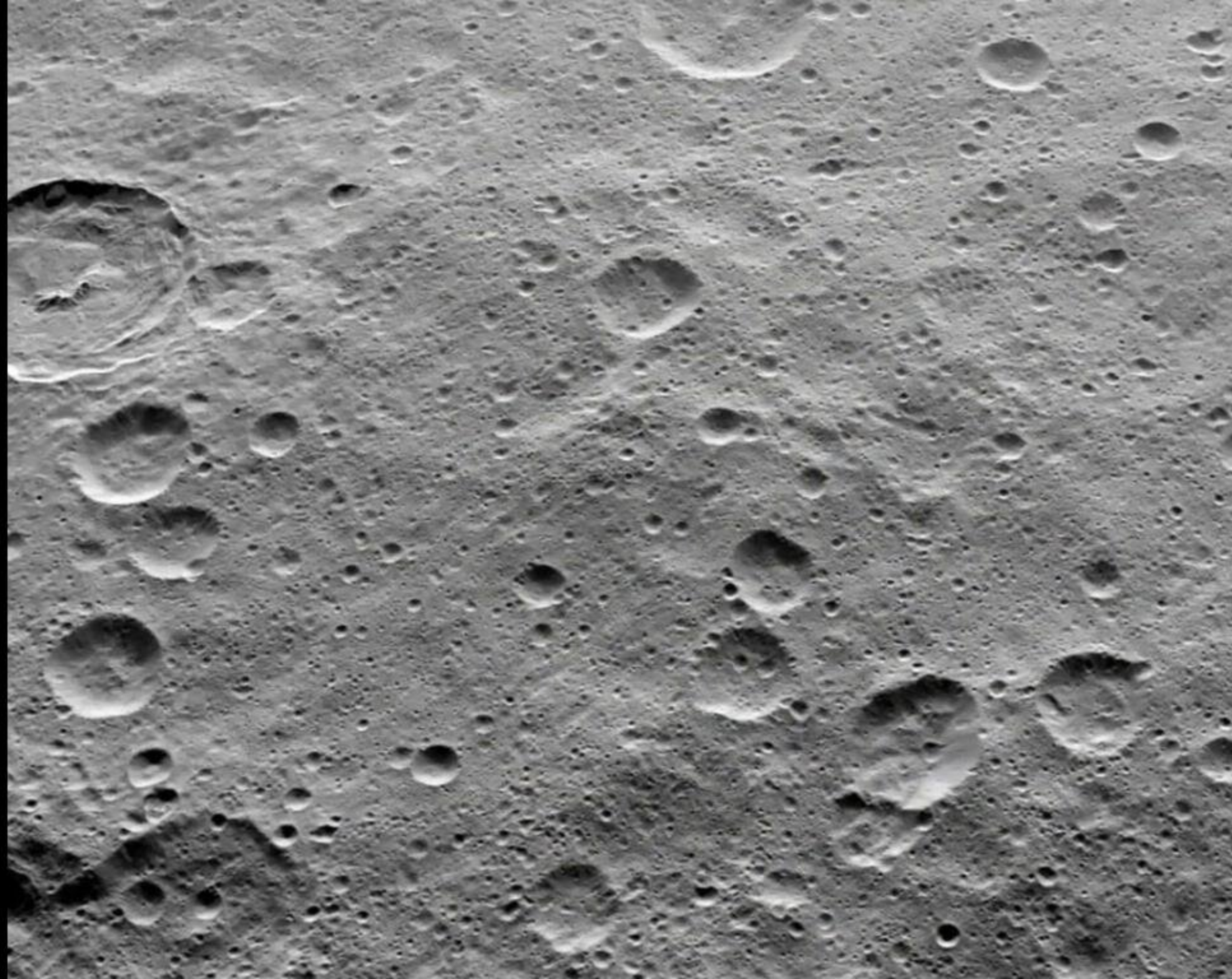




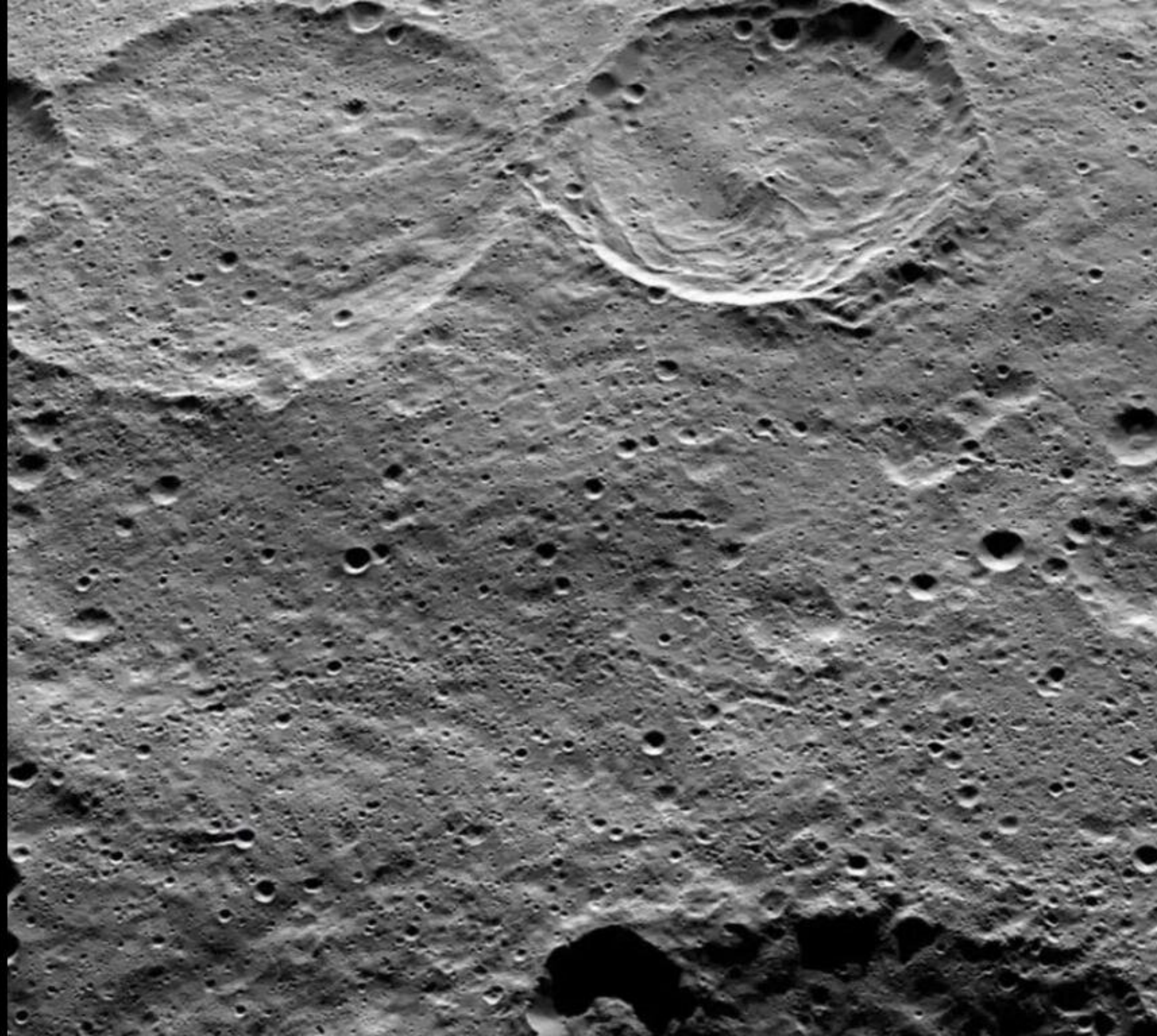
Le macchie chiare nel cratere Occator sono dovute a depositi di sali (solfato di magnesio, carbonato di sodio, sali di ammonio)

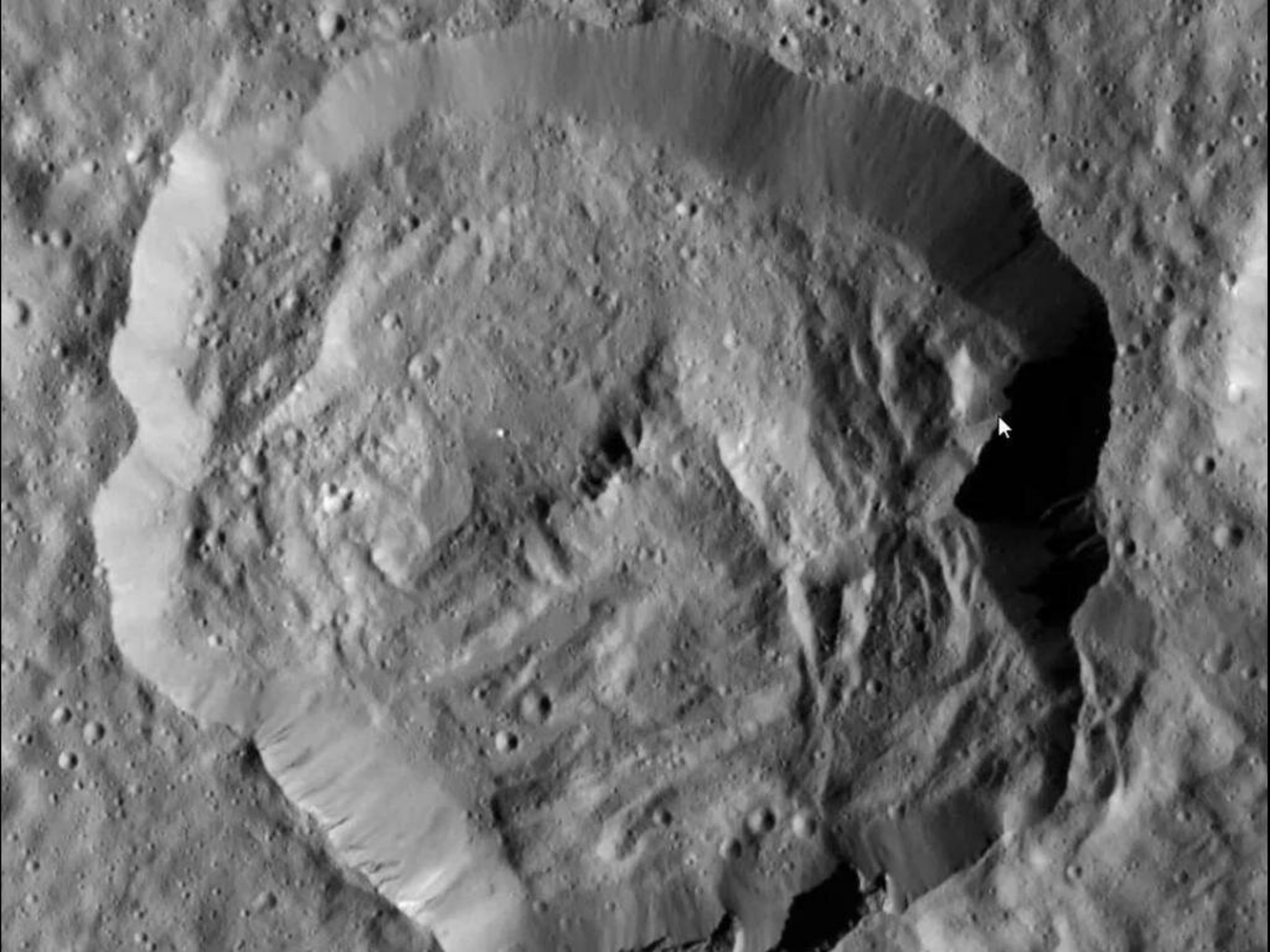


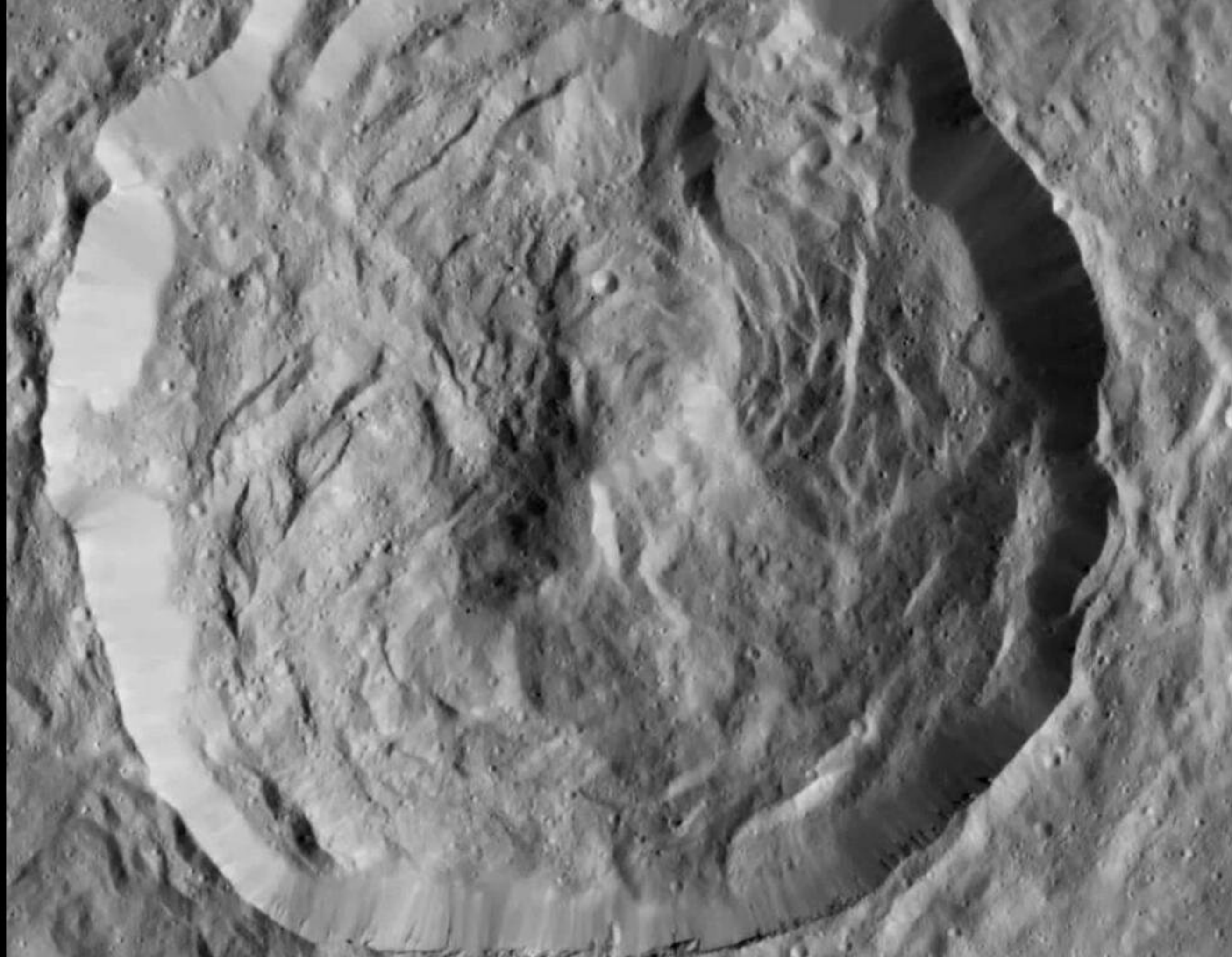


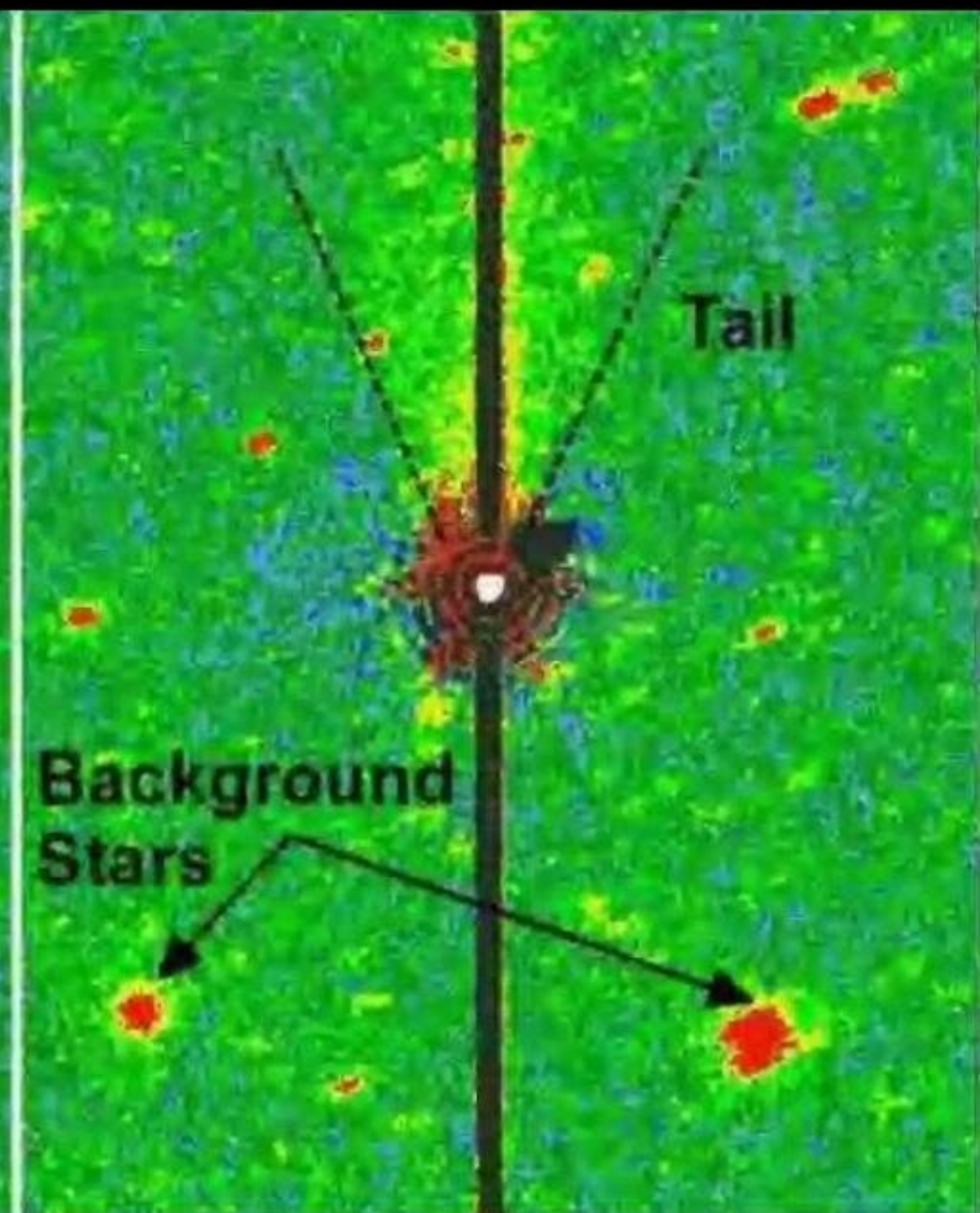
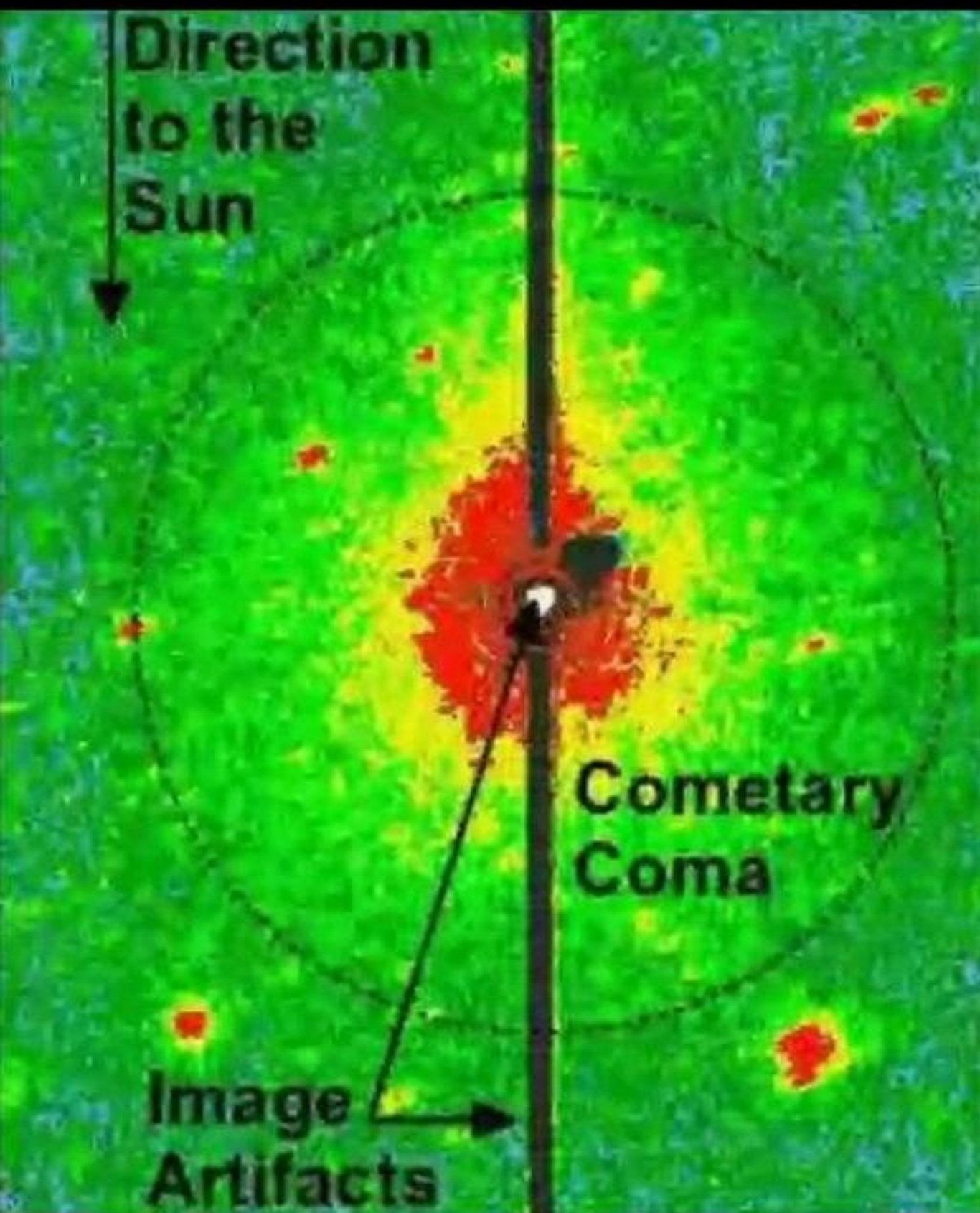


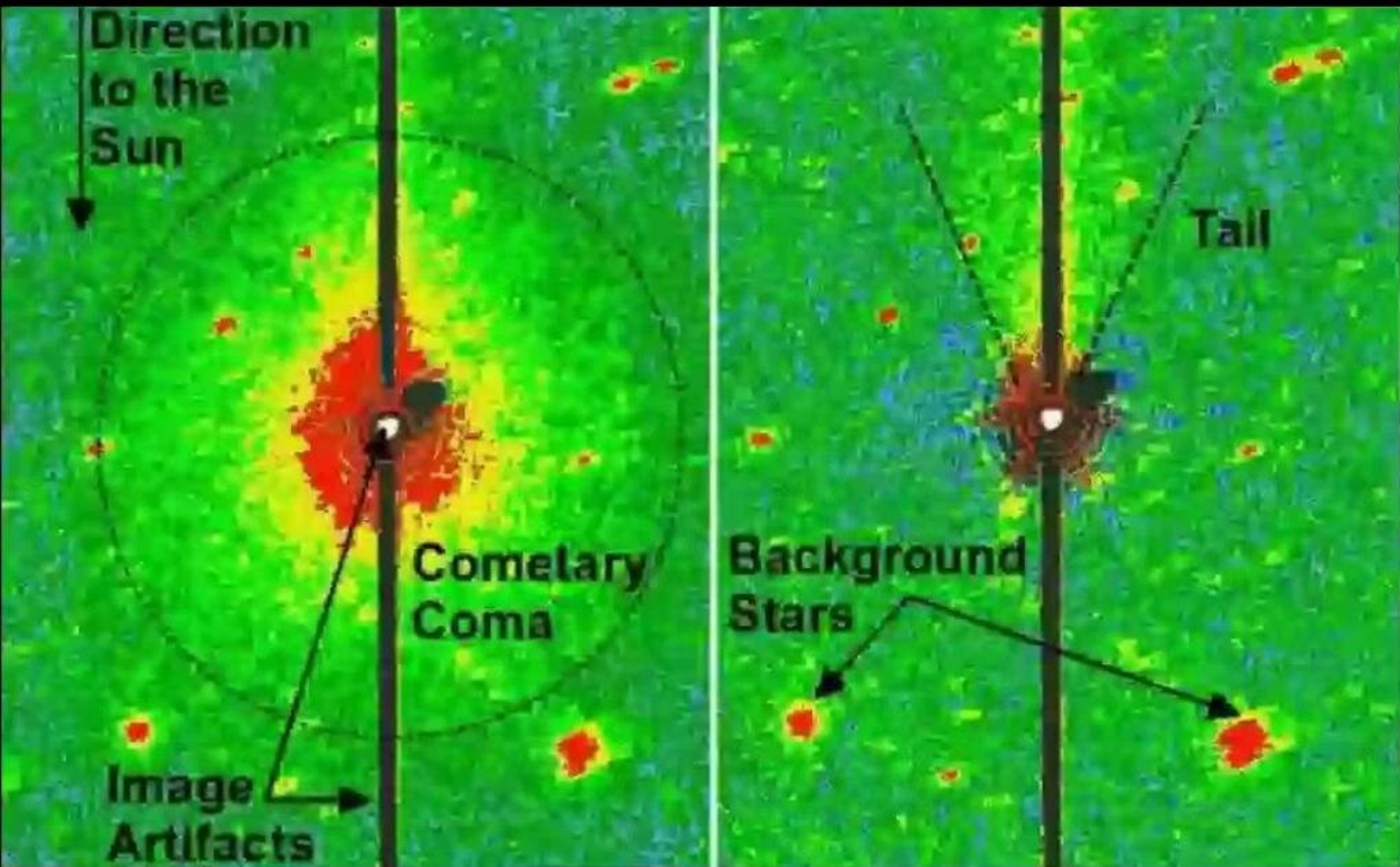


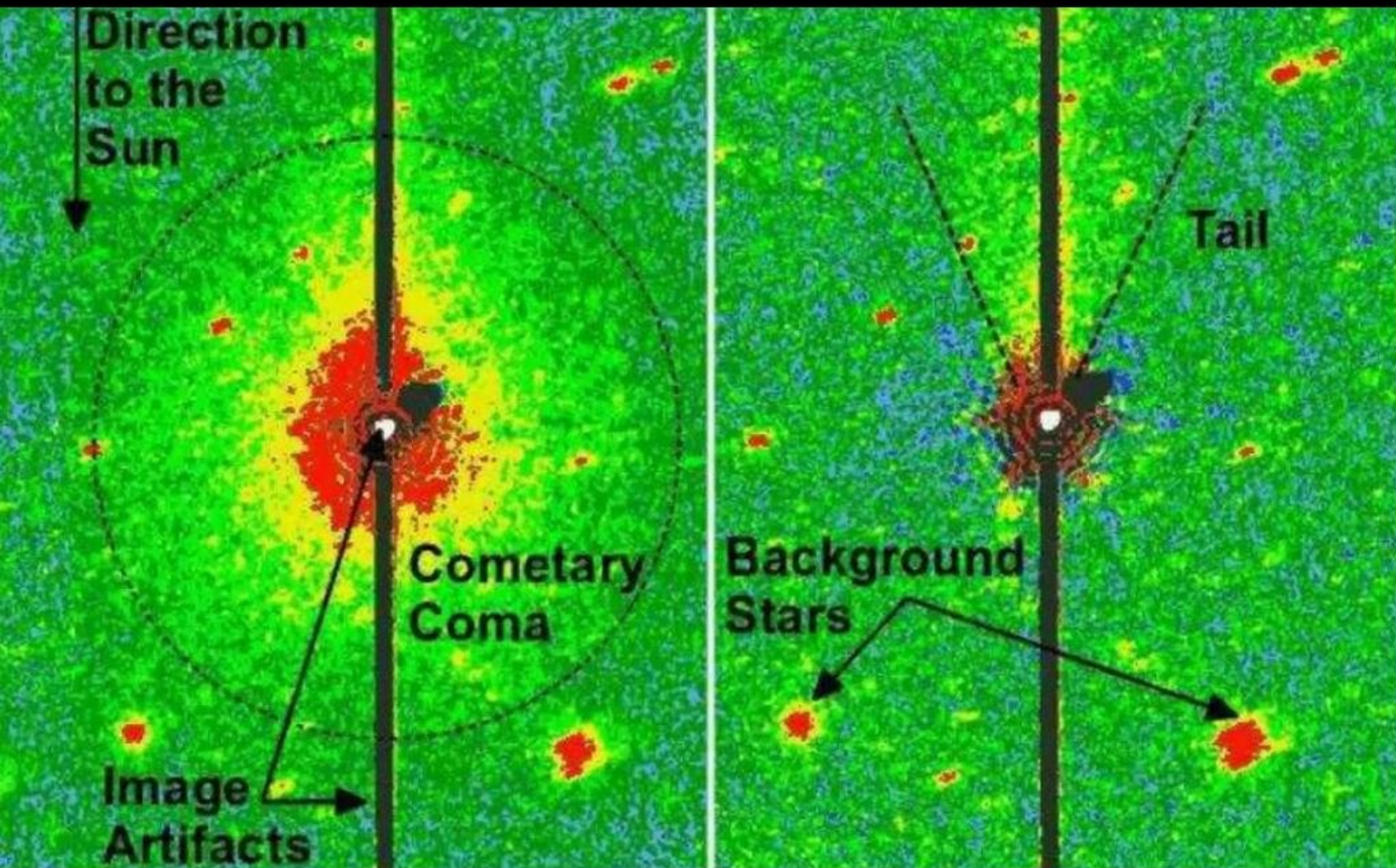












Comet-like Asteroid P/2010 A2 • January 29, 2010

Hubble Space Telescope • WFC3/UVIS



NASA, ESA, and D. Jewitt (UCLA)

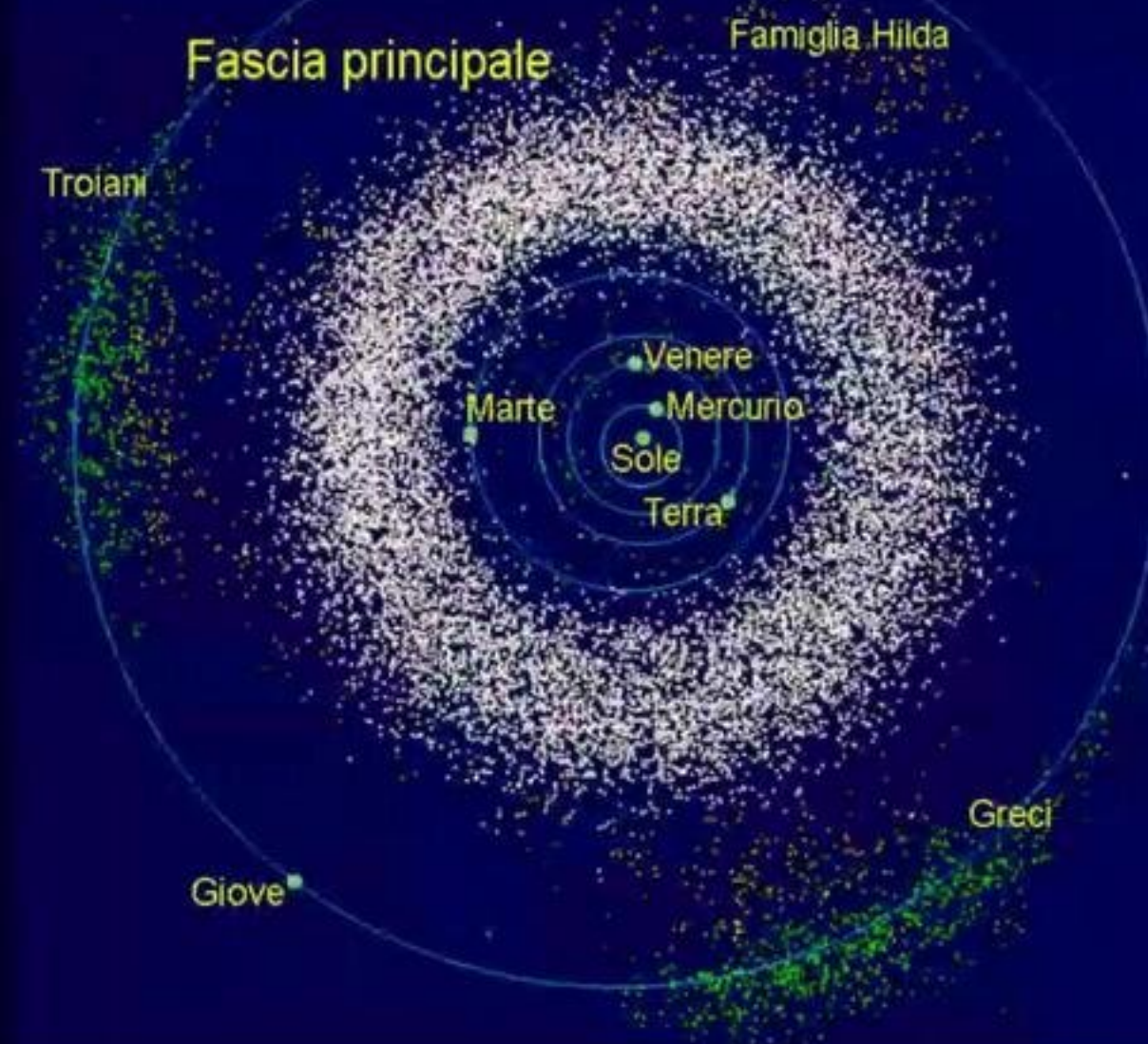
STScI-PRC10-07



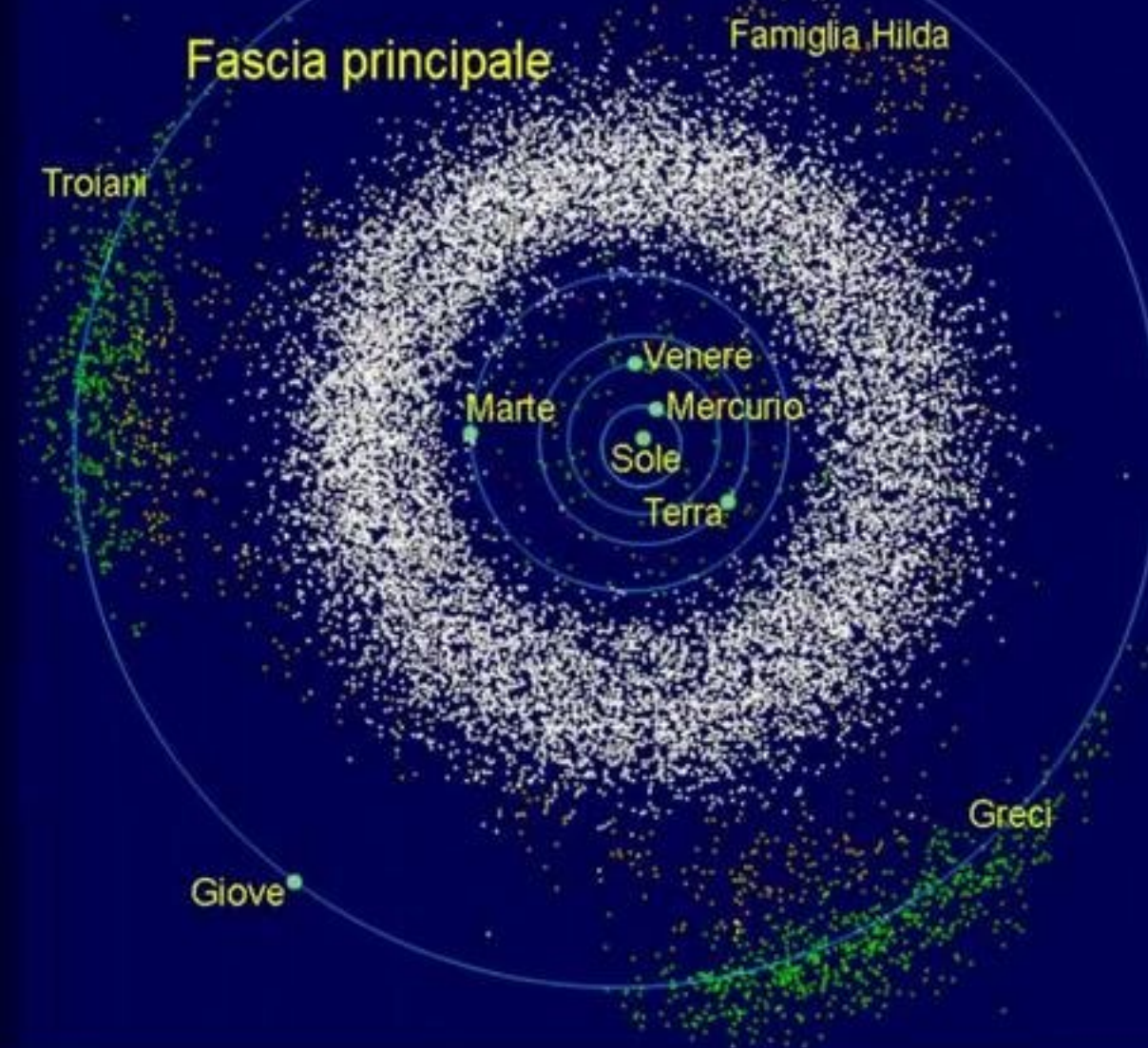
2014: scoperto vapore acqueo intorno a Cerere.

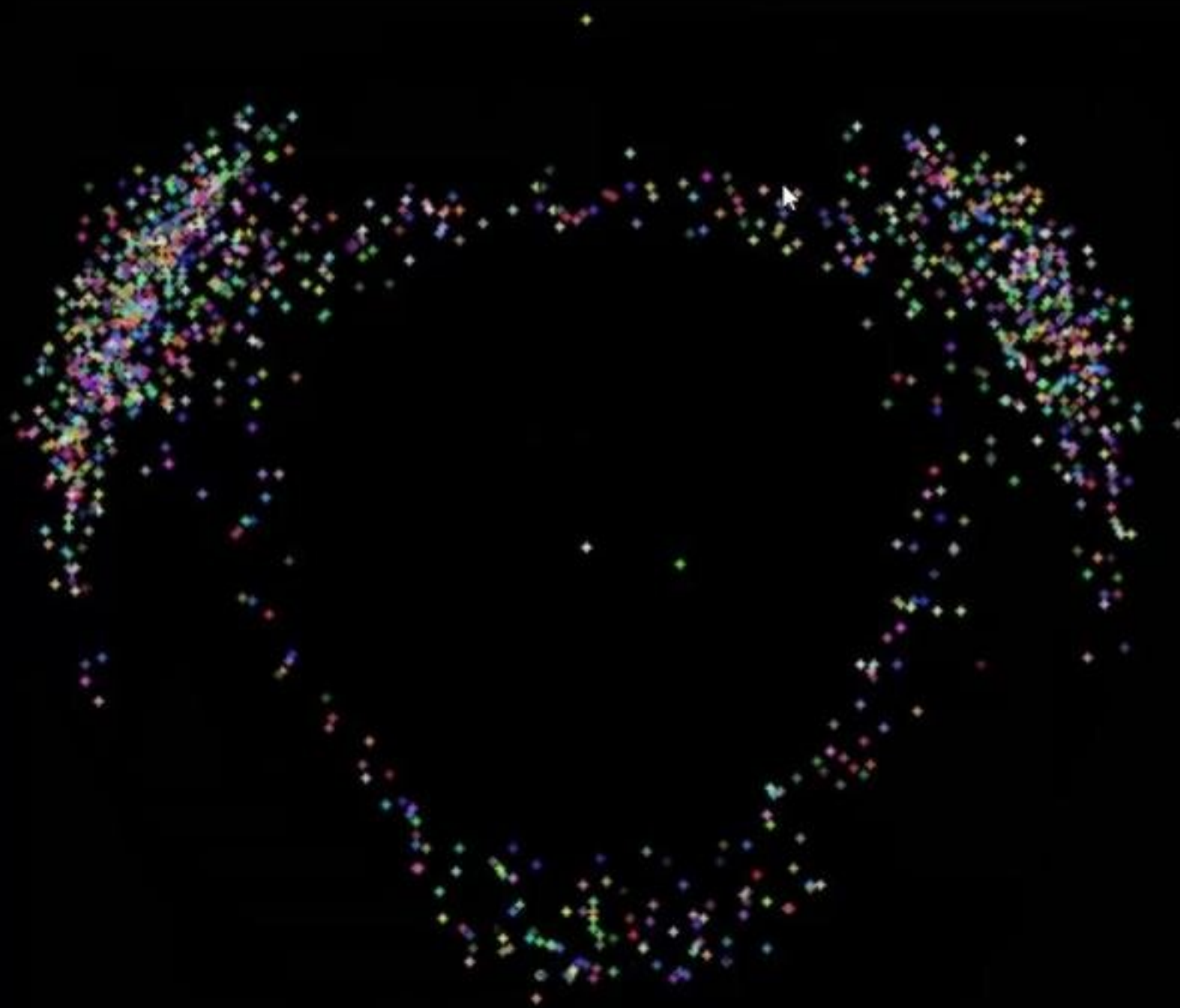


Una famiglia particolare di asteroidi i "troiani" di Giove, che si accumulano sui
"punti lagrangiani" della sua orbita, a 60° (in verde) e a 180° (in rosso) dal pianeta

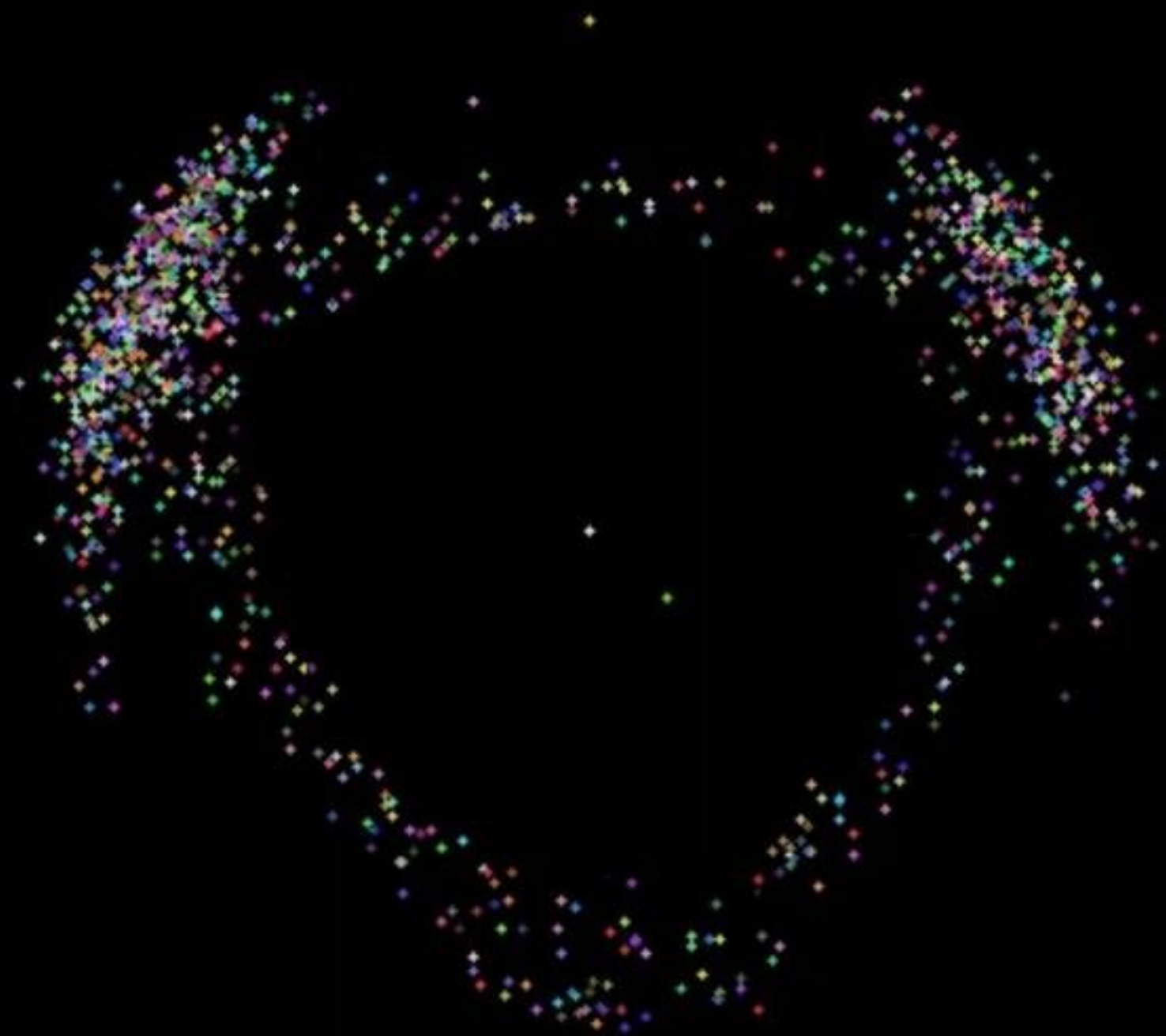


Una famiglia particolare di asteroidi i "troiani" di Giove, che si accumulano sui
"punti lagrangiani" della sua orbita, a 60° (in verde) e a 180° (in rosso) dal pianeta

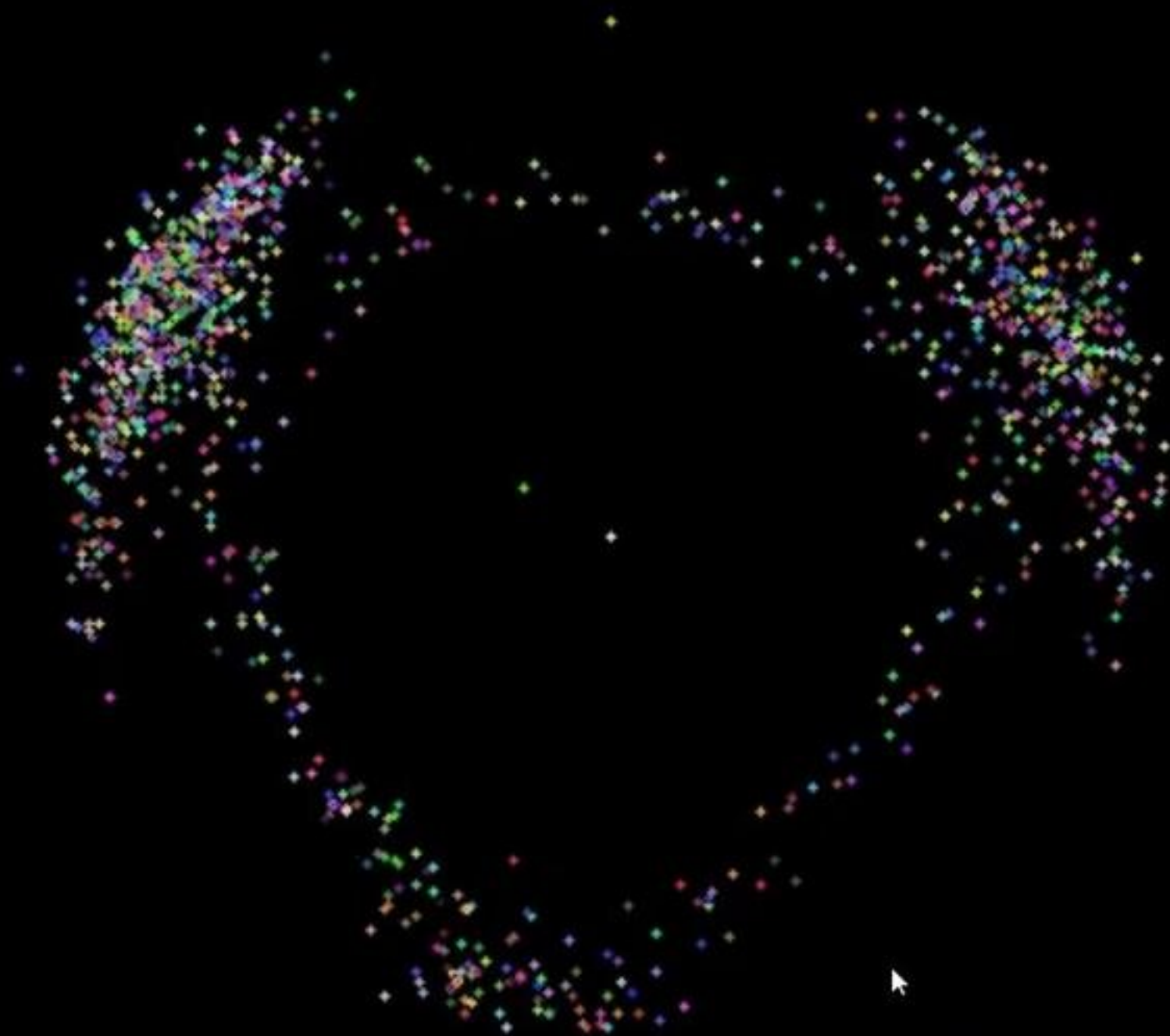




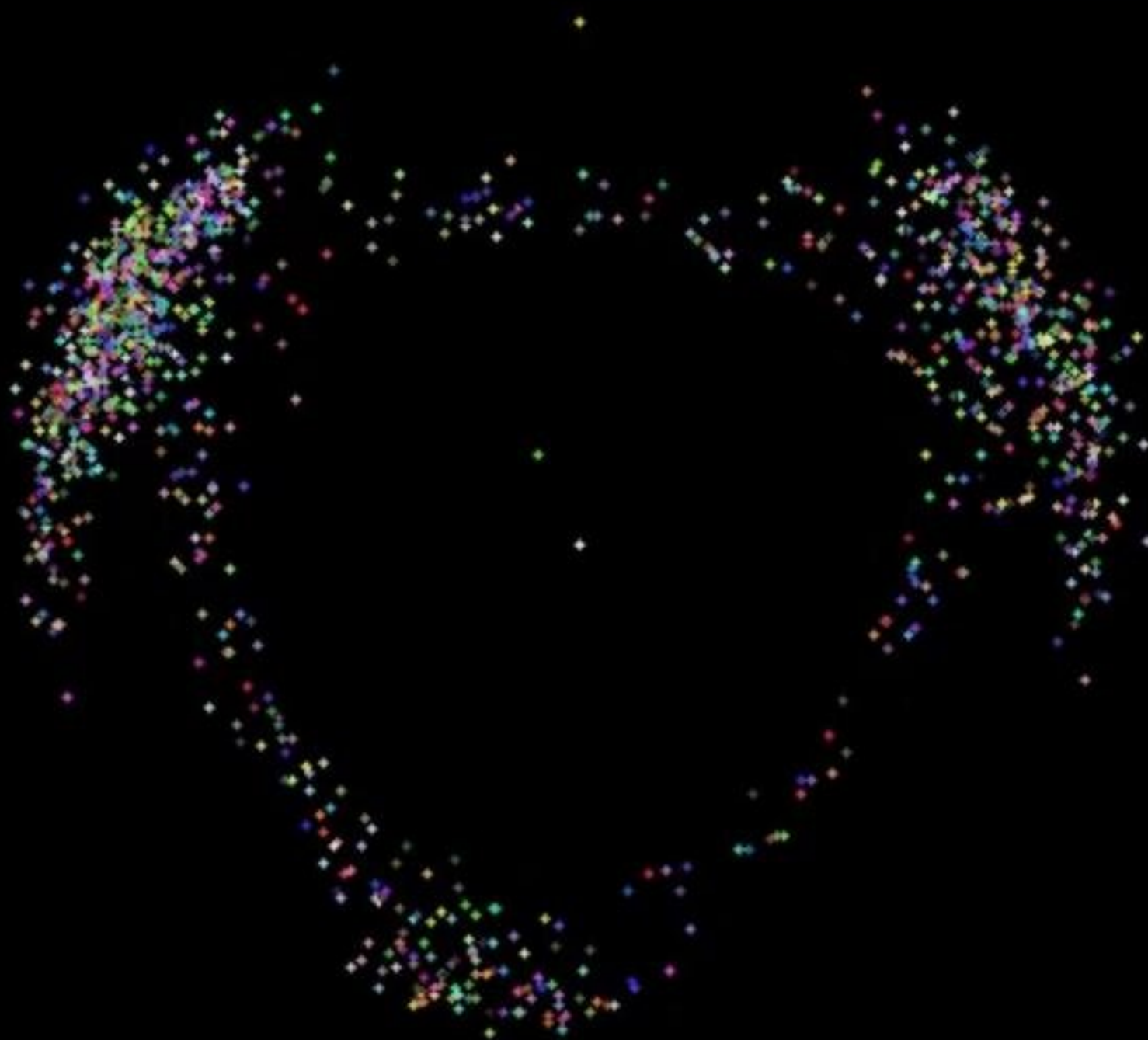
Il moto "vorticoso" degli asteroidi troiani di Giove



Il moto "vorticoso" degli asteroidi troiani di Giove



Il moto "vorticoso" degli asteroidi troiani di Giove

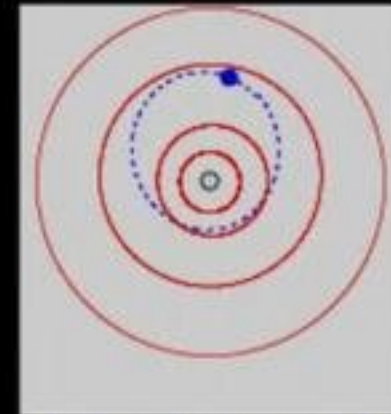


Il moto "vorticoso" degli asteroidi troiani di Giove

Lucy, la prima sonda per i Troiani di Giove. Lancio 16 ottobre 2021, arrivo a destinazione aprile 2025. (Sulla strada farà visita a 1999 VD57, un asteroide di Fascia Principale di 700 metri)



Centauri (Asteroidi cis-nettuniani)

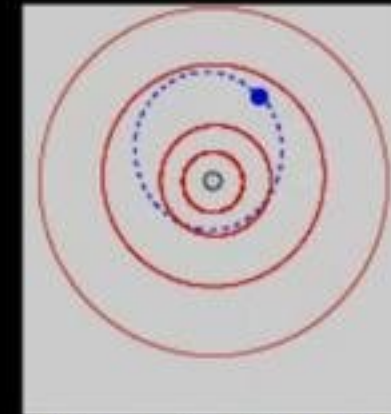


Orbita di Chirone rispetto ai pianeti giganti



Centauri (Asteroidi cis-nettuniani)

- Sono corpi minori con un'orbita compresa fra quelle di Giove e Nettuno (se ne conoscono 324)
- Il primo centauro ad essere scoperto fu Hidalgo nel 1920, poi Chirone, nel 1977
- Nella mitologia Chirone era un centauro...
- Chirone mostra una debole chioma
- Si stima che esistano 44.000 centauri più grandi di 1 Km
- Il più grande centauro è Chariklo (scoperto nel 1997), di ~260 Km, che possiede un sistema di anelli. Chariklo era una ninfa (Χαρίκλω), moglie di Chiron e figlia di Apollo.



Orbita di Chirone rispetto ai pianeti giganti

Rappresentazione artistica di Chariklo



CENTAUR 10199 CHARIKLO

OCCULTATION LIGHT CURVE

Star's apparent path
behind Chariklo's rings

Chariklo's
rings

Chariklo

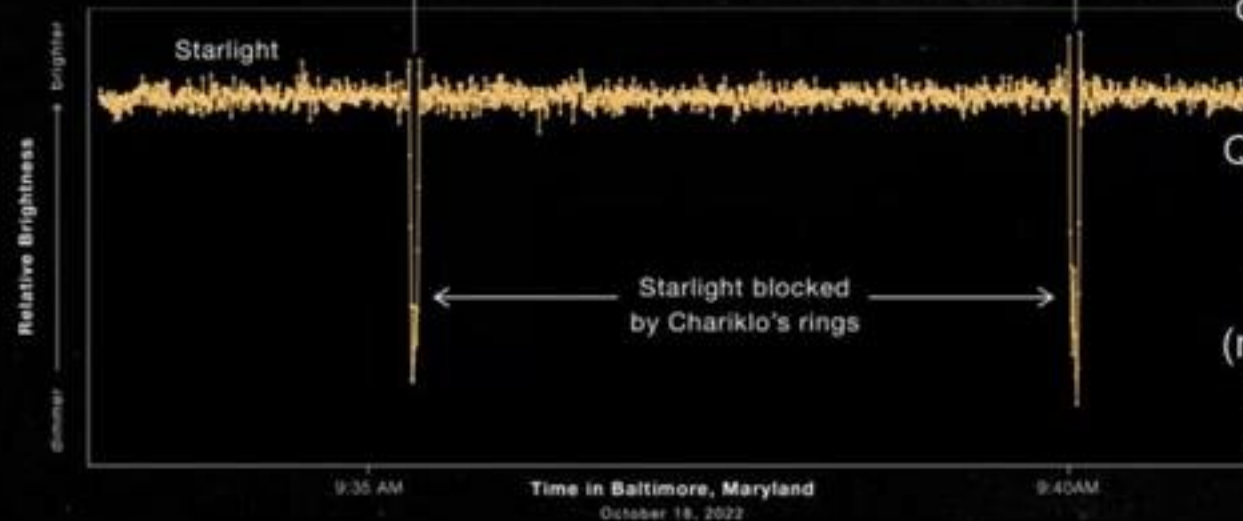
NIRCam | Filter F150W

Gli anelli di Chariklo
studiati dal JWST
grazie
all'occultazione di
una stella (di
magnitudine 17,5) il
18/10/2022

Il più interno,
Oiapoque, largo 6,5
km, dista 390 km
dall'asteroide (massa
equivalente a un
corpo ghiacciato di 2
km di diametro).

Quello esterno, *Chui*,
si trova a 15 km dal
primo e ha una
larghezza di 3,5 km
(massa equivalente a
un corpo ghiacciato
di 1 km di diametro)

WEBB
SPACE TELESCOPE



CENTAUR 10199 CHARIKLO

OCCULTATION LIGHT CURVE

Star's apparent path
behind Chariklo's rings

Chariklo's
rings

Chariklo

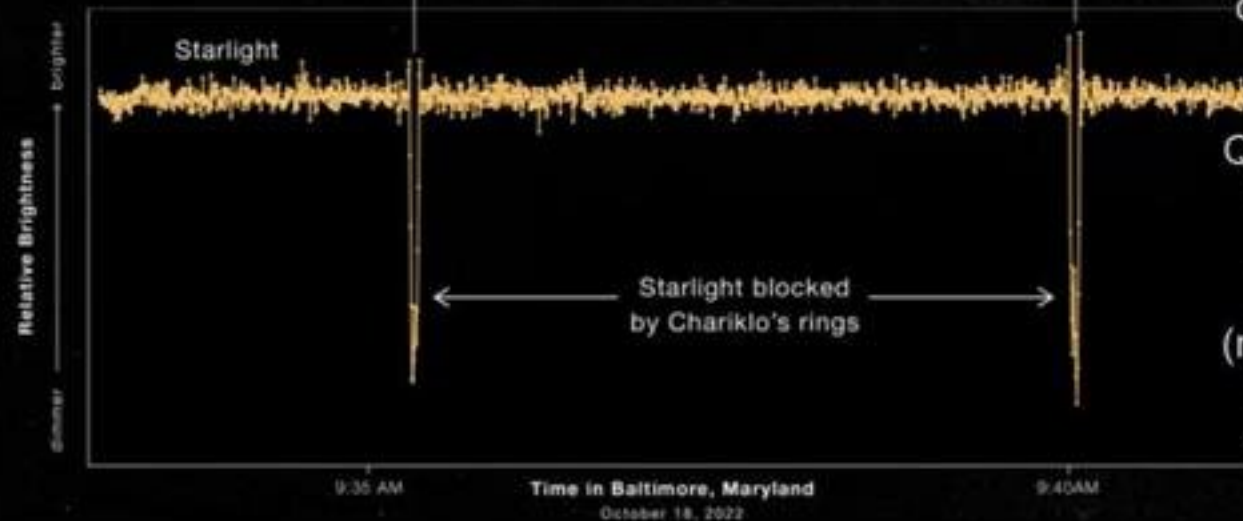
NIRCam | Filter F150W

Gli anelli di Chariklo
studiati dal JWST
grazie
all'occultazione di
una stella (di
magnitudine 17,5) il
18/10/2022

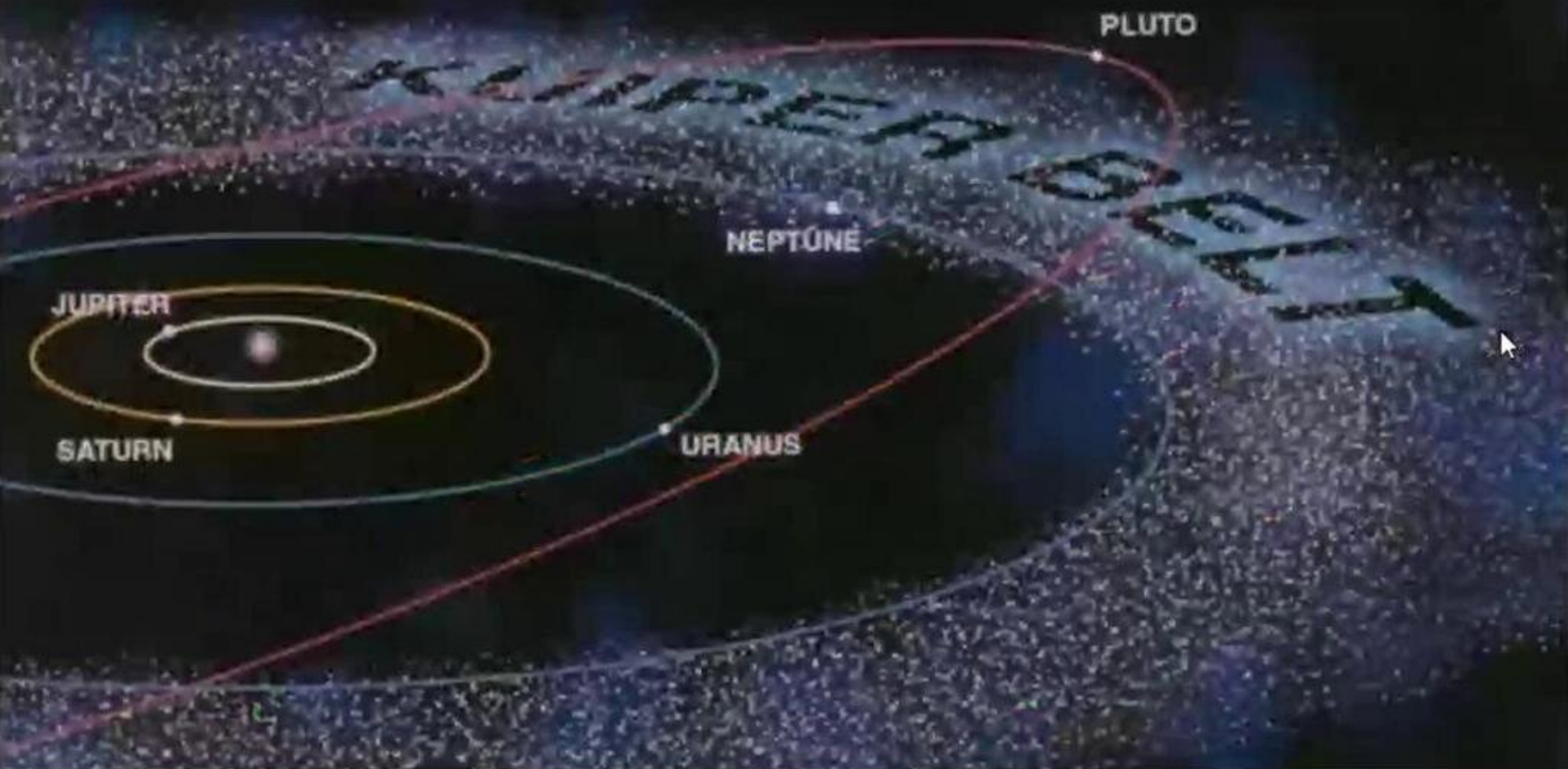
Il più interno,
Oiapoque, largo 6,5
km, dista 390 km
dall'asteroide (massa
equivalente a un
corpo ghiacciato di 2
km di diametro).

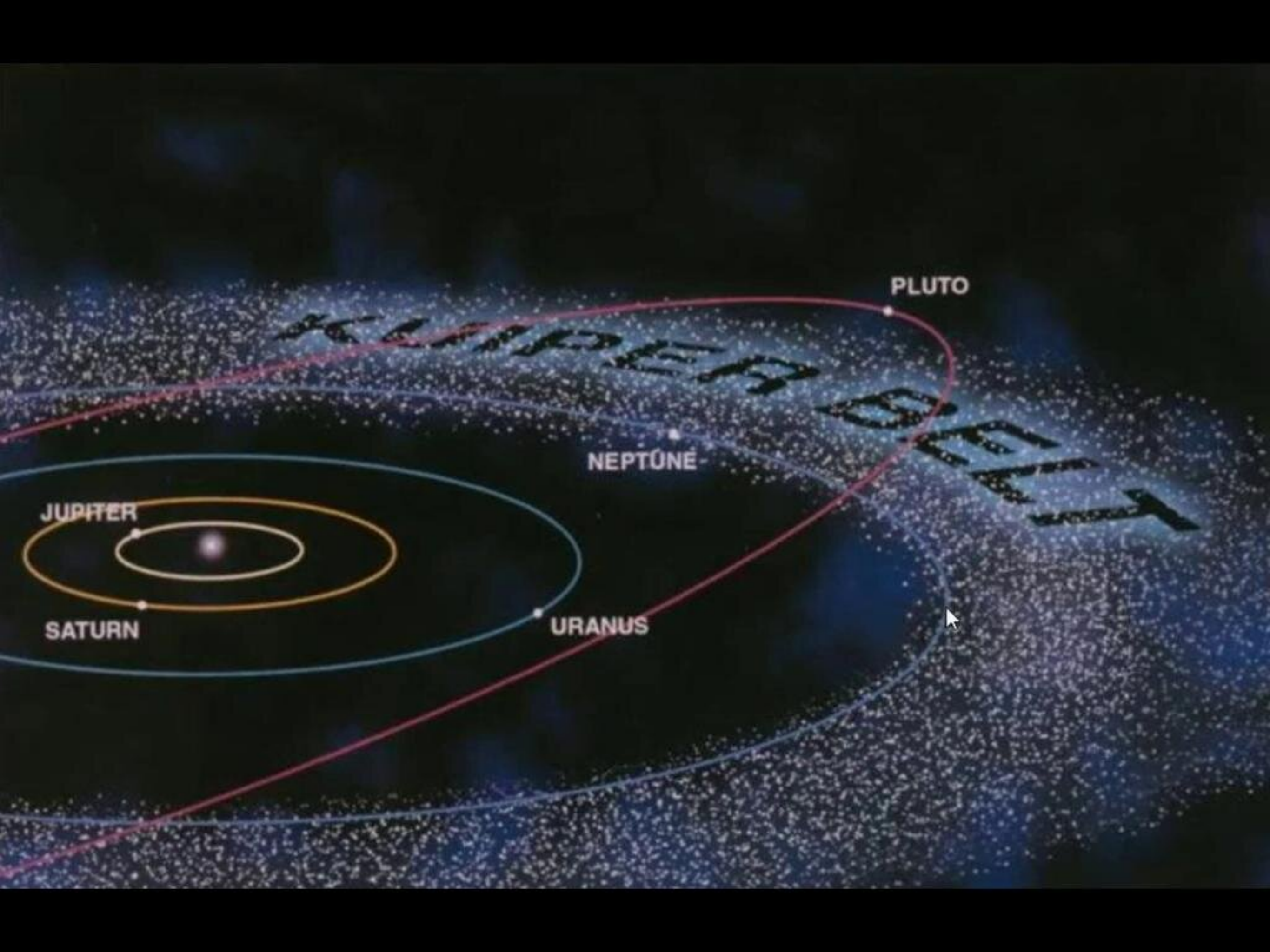
Quello esterno, *Chui*,
si trova a 15 km dal
primo e ha una
larghezza di 3,5 km
(massa equivalente a
un corpo ghiacciato
di 1 km di diametro)

WEBB
SPACE TELESCOPE









PLUTO

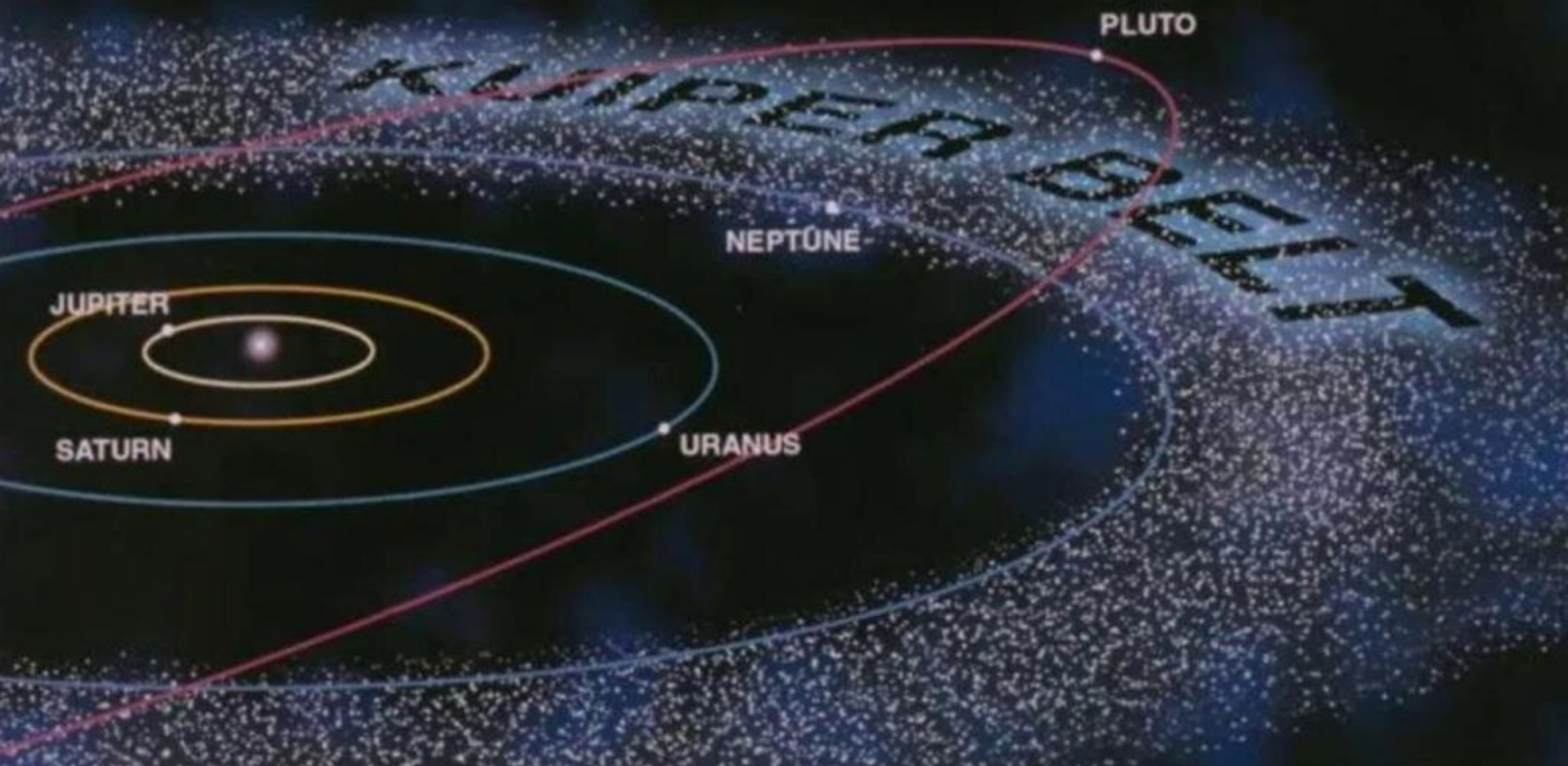
NEPTUNE

JUPITER

SATURN

URANUS

La Fascia di Kuiper si estende dall'orbita di Nettuno (30 UA) fino a 50 UA dal Sole. Prevista da diversi astronomi fin dal 1930 (ma in particolare da Kenneth Edgeworth 1943 e Gerard Peter Kuiper 1951), è stata scoperta nel 1992 con l'avvistamento del primo TNO, l'asteroide 1992 QB1, ora designato 15760 Albion. Gli asteroidi che, come QB1, NON presentano fenomeni di risonanza orbitale con i pianeti del sistema solare esterno, sono chiamati *oggetti classici* della fascia di Kuiper o anche *cubewani*.



Ultima Thule

L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato informalmente *Ultima Thule*

Ultima Thule



L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato informalmente *Ultima Thule*



Ultima Thule



L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato *Ultima Thule* e poi rinominato *Arrokoth* (nome powhatan per "cielo" o "nuvola") è stato visitato dalla sonda New Horizons il 1 gennaio 2019. Afelio 46,4UA, perielio 42,7UA.



Ultima Thule

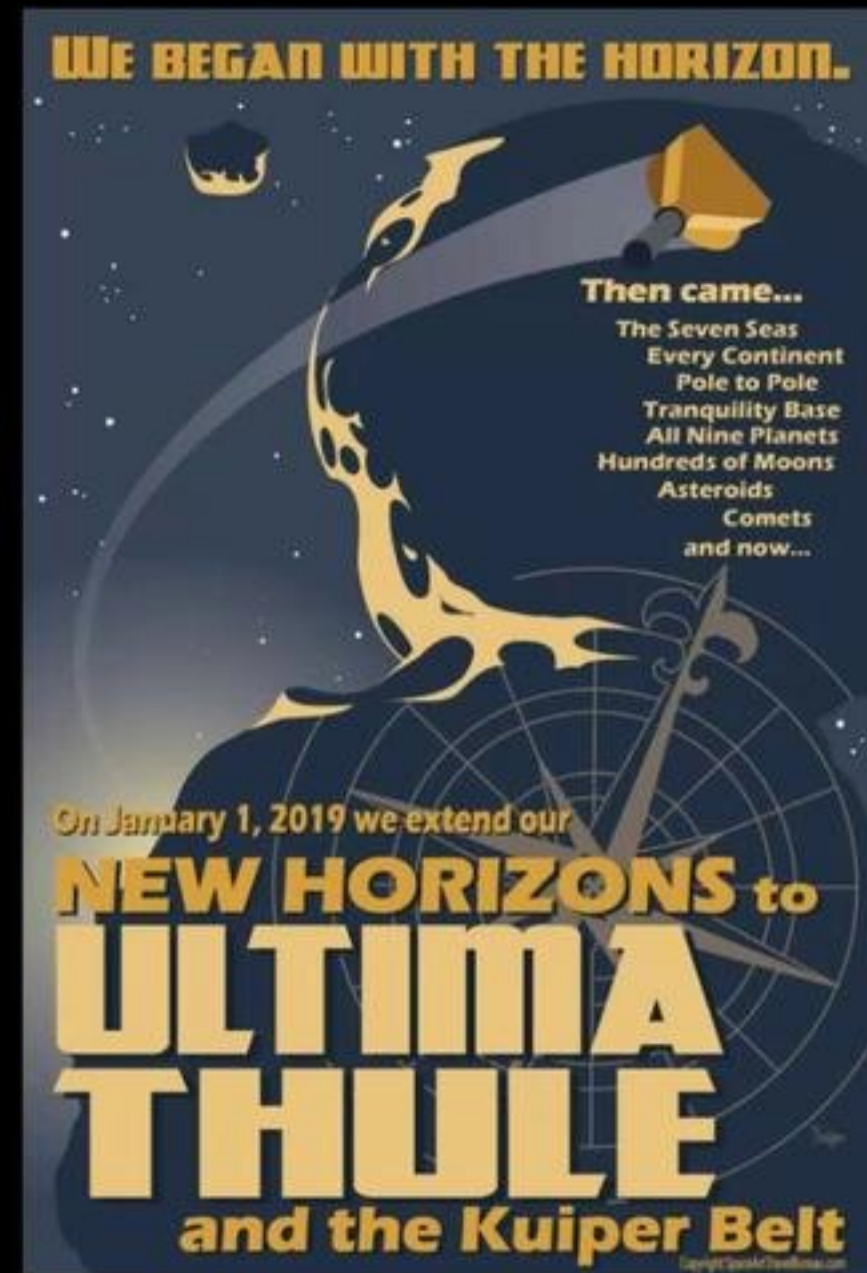


L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato informalmente *Ultima Thule*

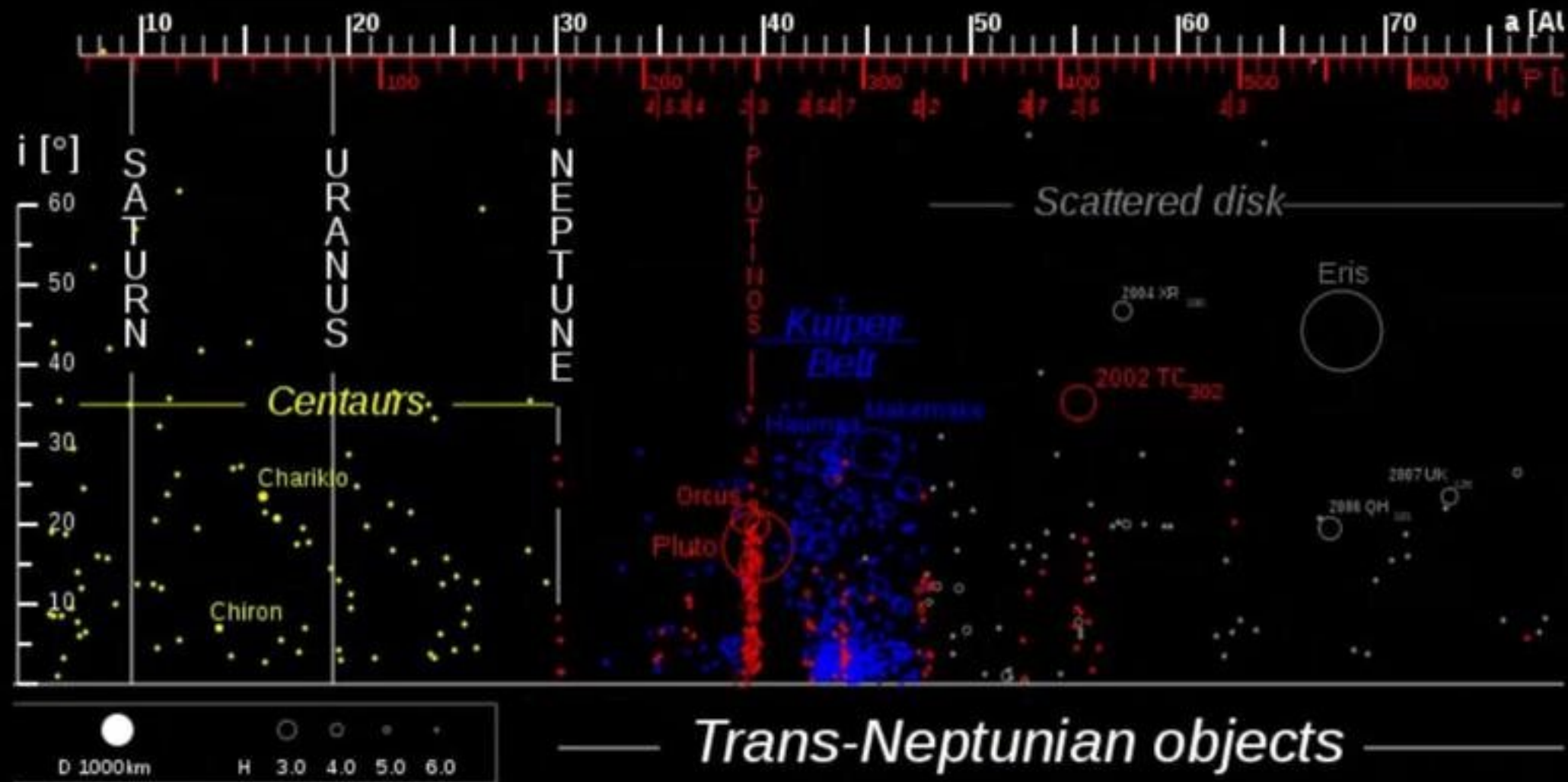
Ultima Thule



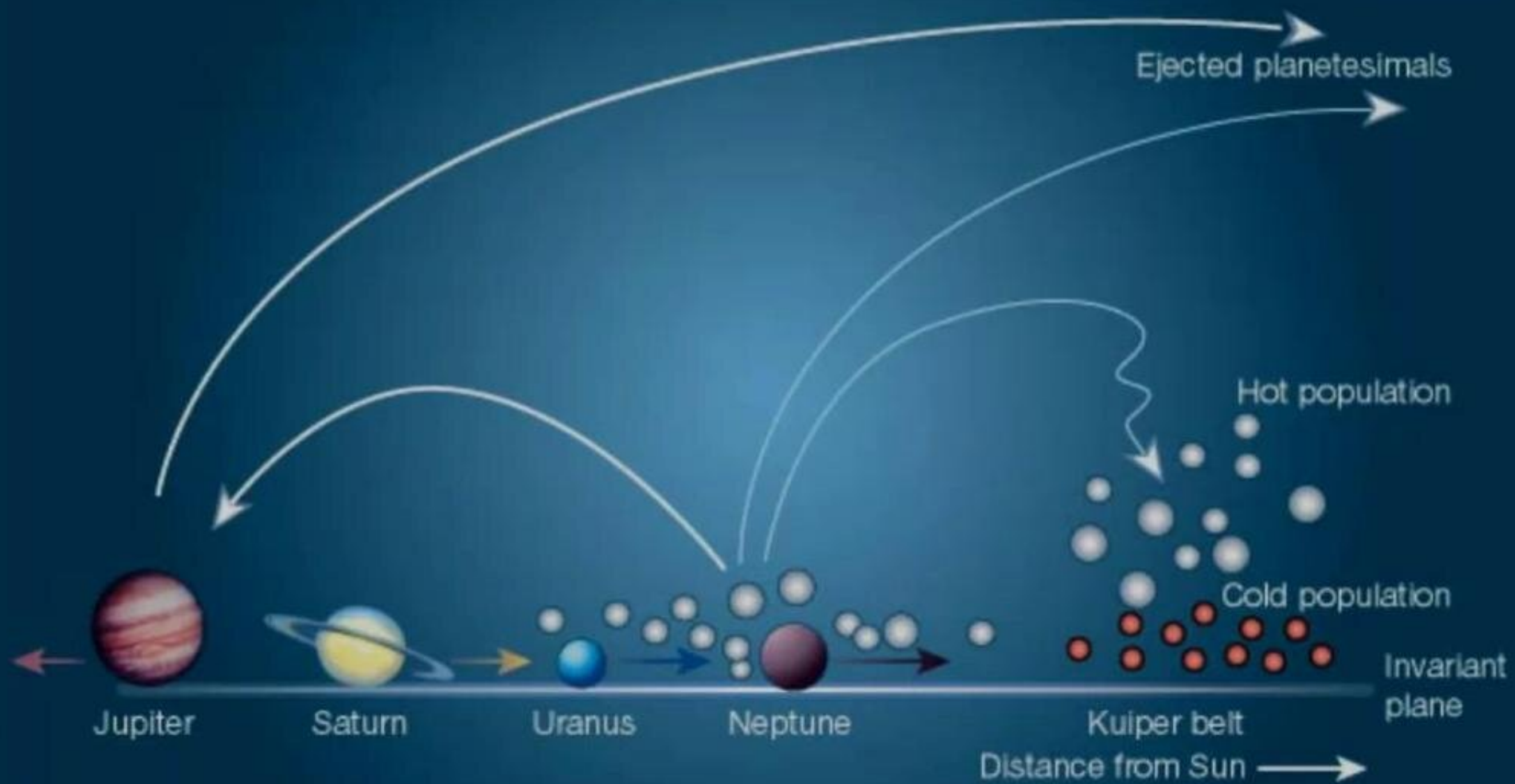
L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato *Ultima Thule* e poi rinominato *Arrokoth* (nome powhatan per "cielo" o "nuvola") è stato visitato dalla sonda New Horizons il 1 gennaio 2019. Afelio 46,4UA, perielio 42,7UA.



Corpi minori remoti: Centauri, Plutini, Cubewani e SDO



Chirone: 220Km di diametro, ruota in 5,917813 ore

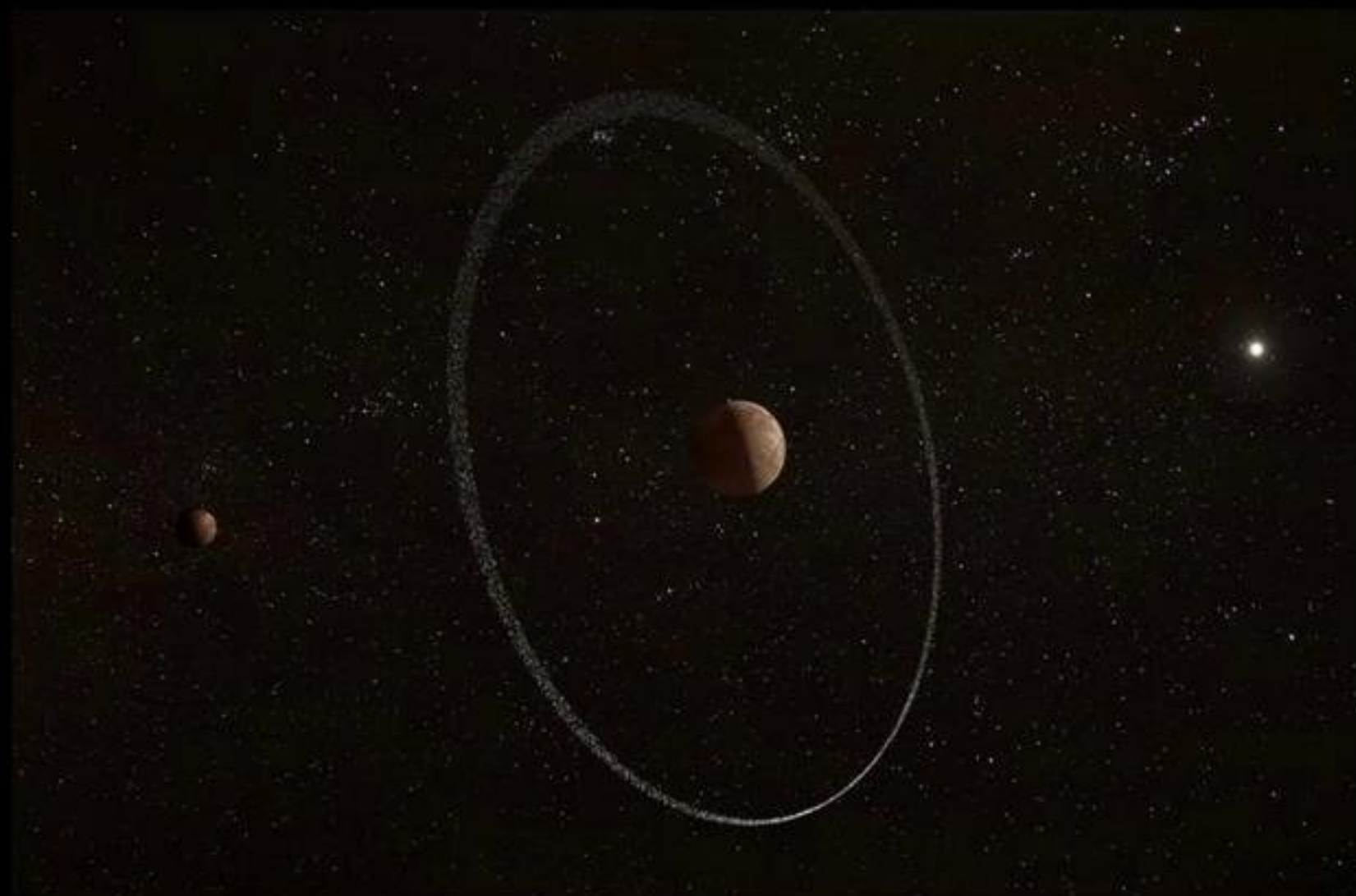


Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)



Largest known trans-Neptunian objects (TNOs)





Quaoar con l'anello e la sua luna Weywot

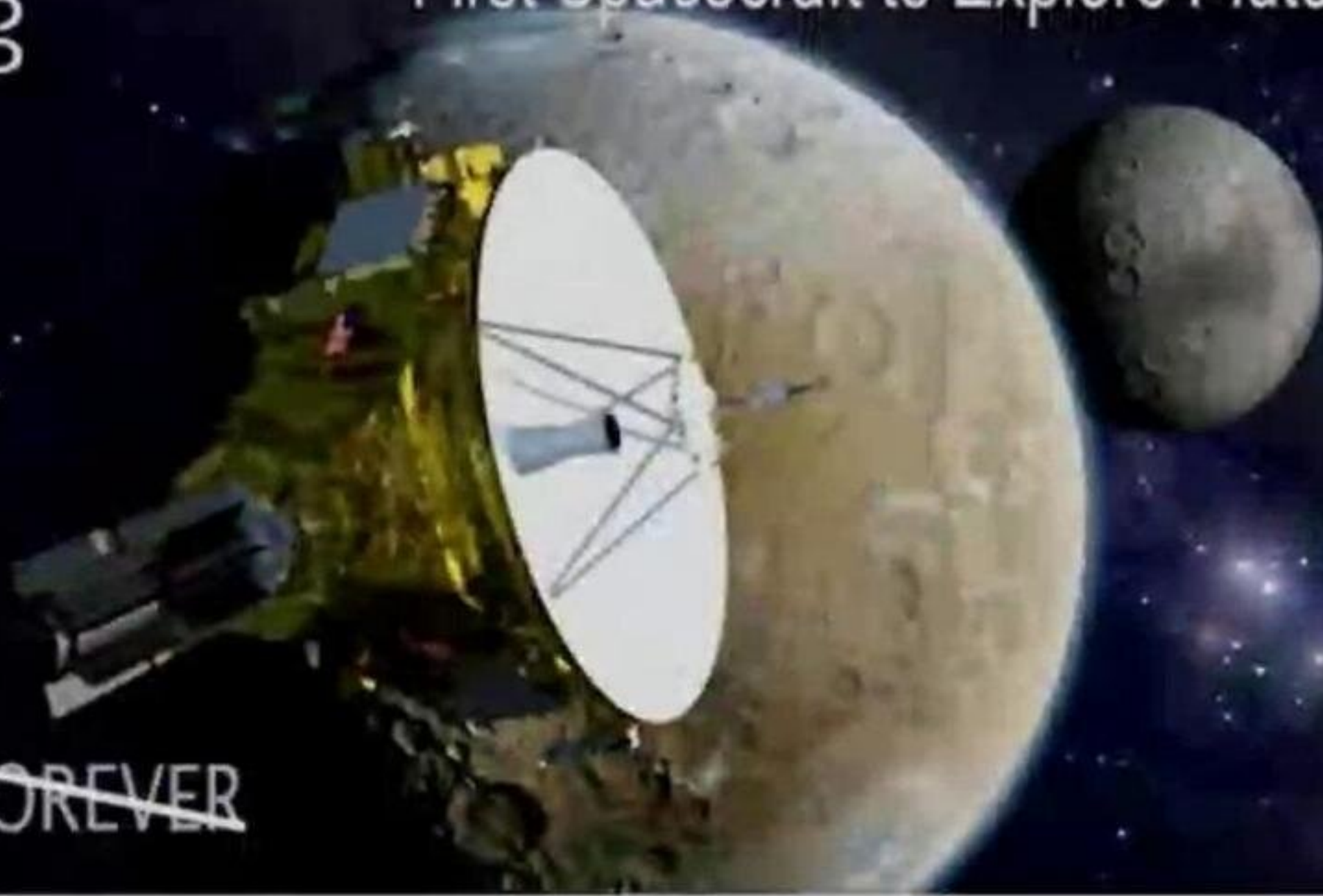
2015

USA

First Spacecraft to Explore Pluto

NEW HORIZONS

~~FOREVER~~



Plutone oggi...

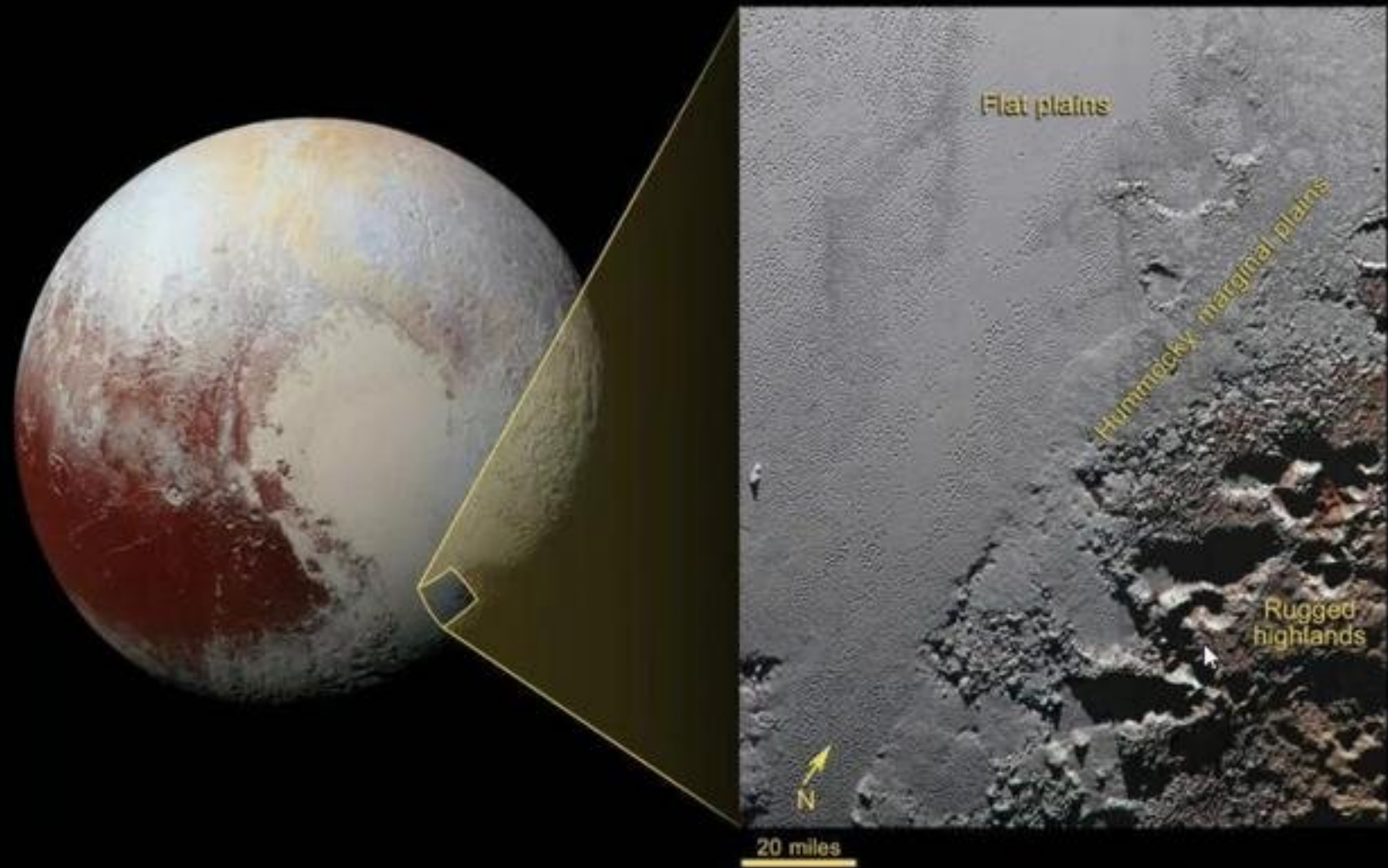


Con colori esaltati, combinando
immagini IR, rosse e blu

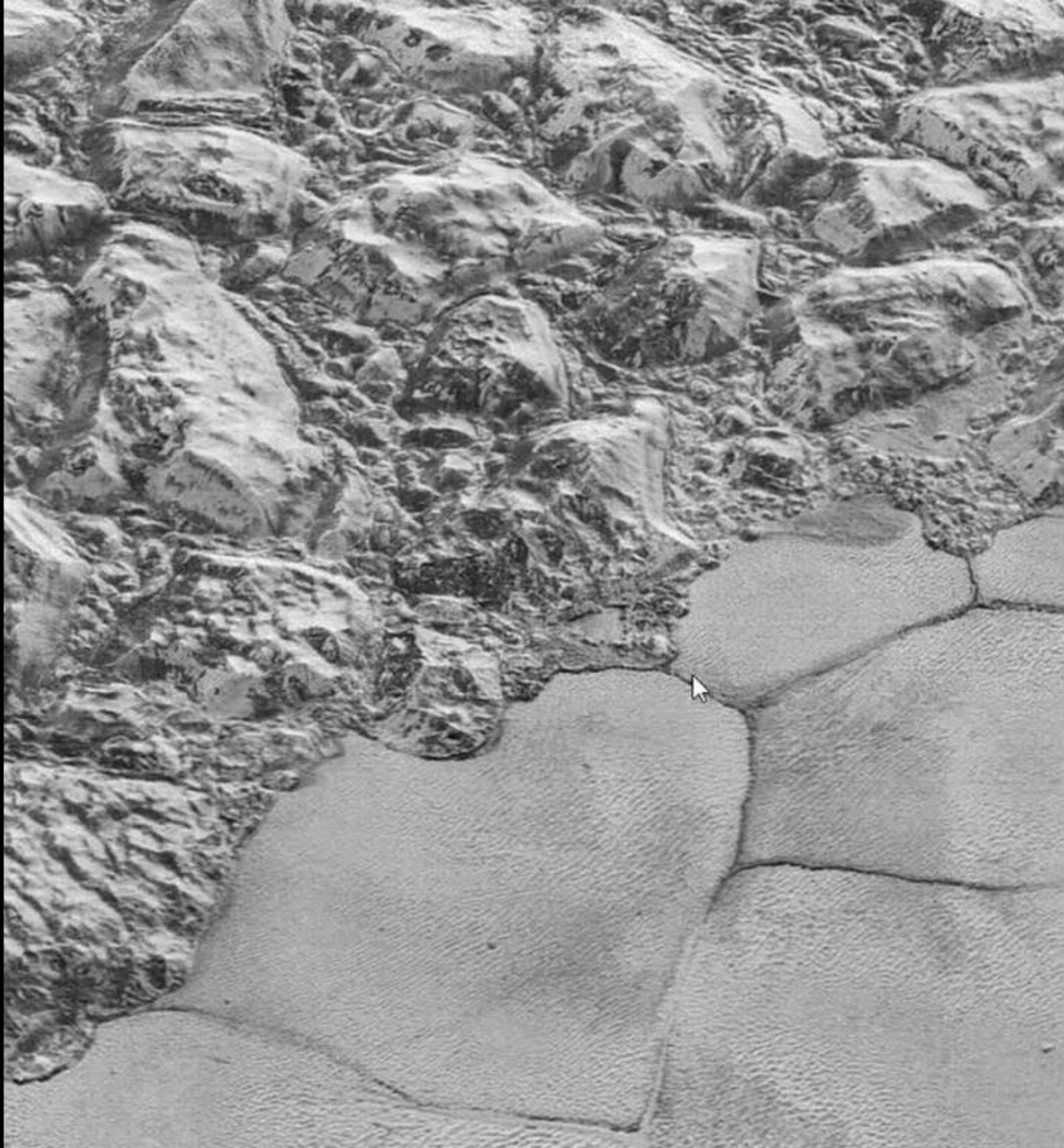


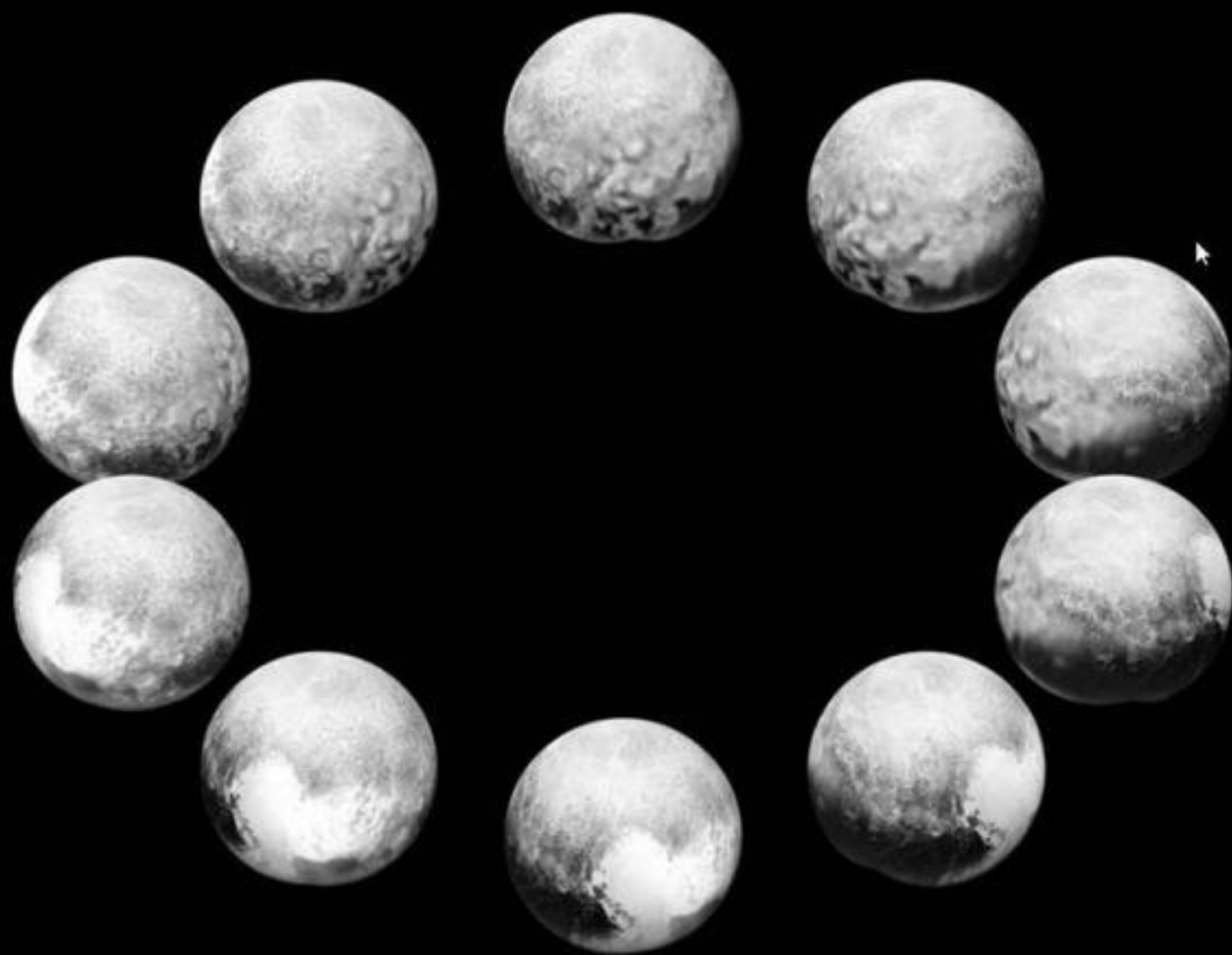
E Caronte...











Fatti salienti di Plutone

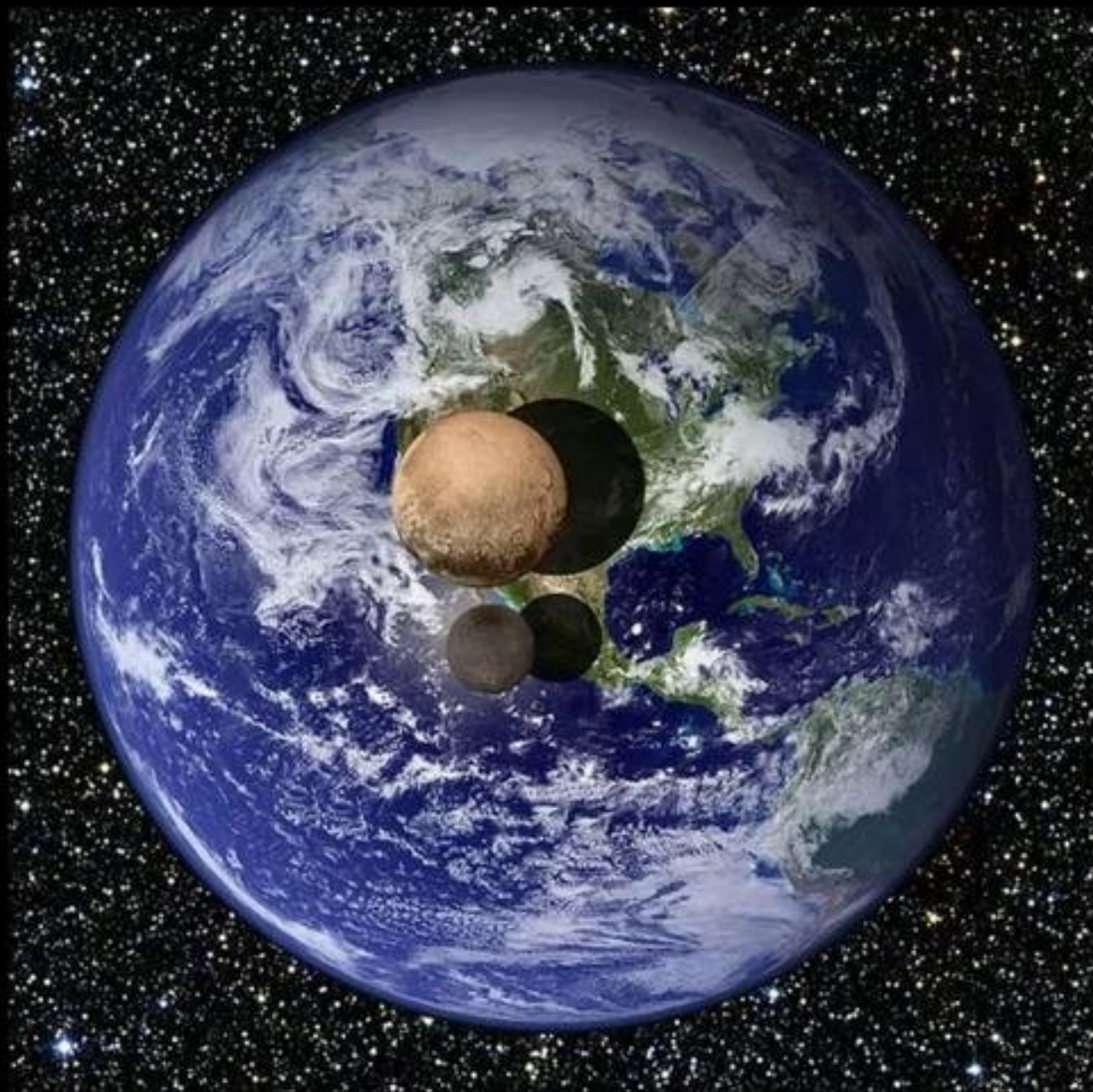
- È piccolo (diametro 2370 km, 0,22% della massa terrestre, il 68% della Luna), più piccolo di sette lune del Sistema Solare



Fatti salienti di Plutone

- È piccolo (diametro 2370 km, 0,22% della massa terrestre, il 68% della Luna), più piccolo di sette lune del Sistema Solare
- Scoperto il 18 febbraio 1930 da Clyde Tombaugh, dal 2006 è un "pianeta nano"
- Orbita molto eccentrica: si avvicina al Sole più di Nettuno
- È in risonanza orbitale con Nettuno (3:2)
- Caronte è, in proporzione, il satellite più grande del Sistema Solare
- Rotazione sincrona mutua con Caronte
- Temperatura superficiale media di 45K (-228°C) → la superficie è quasi completamente composta da azoto solido...
- Perielio nel 1989 (mag max 13,64), si sta allontanando perdendo 0,03 magnitudini all'anno (mag max 2022 14,31, nel 2032 14,63)





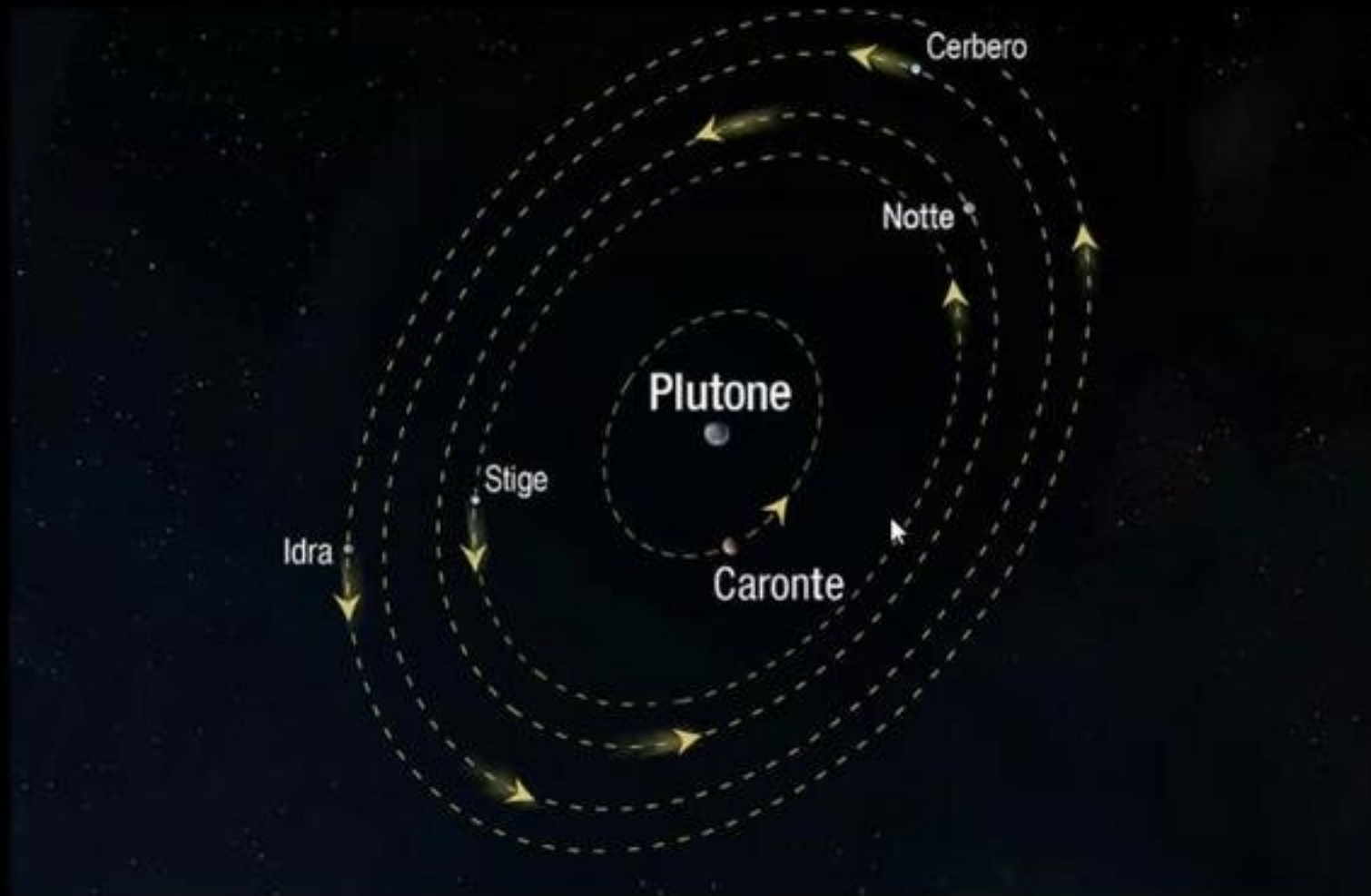


Plutone e le sue lune



Plutone ha 5 lune: Caronte (22 giugno 1978), Notte e Idra (maggio 2005), Cerbero (luglio 2011) e Stige (luglio 2012)

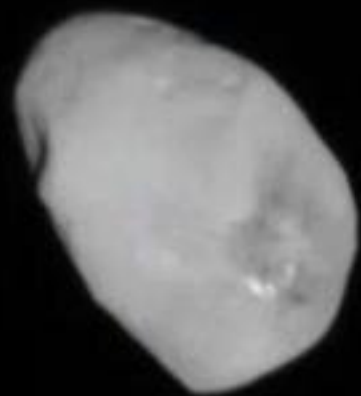
Plutone e le sue lune



Plutone ha 5 lune: Caronte (22 giugno 1978), Notte e Idra (maggio 2005), Cerbero (luglio 2011) e Stige (luglio 2012)



Styx



Nix



Kerberos



Hydra

YOU ARE NOT
A PLANET



YOU ARE NOT
CARL SAGAN



STARECAT.COM

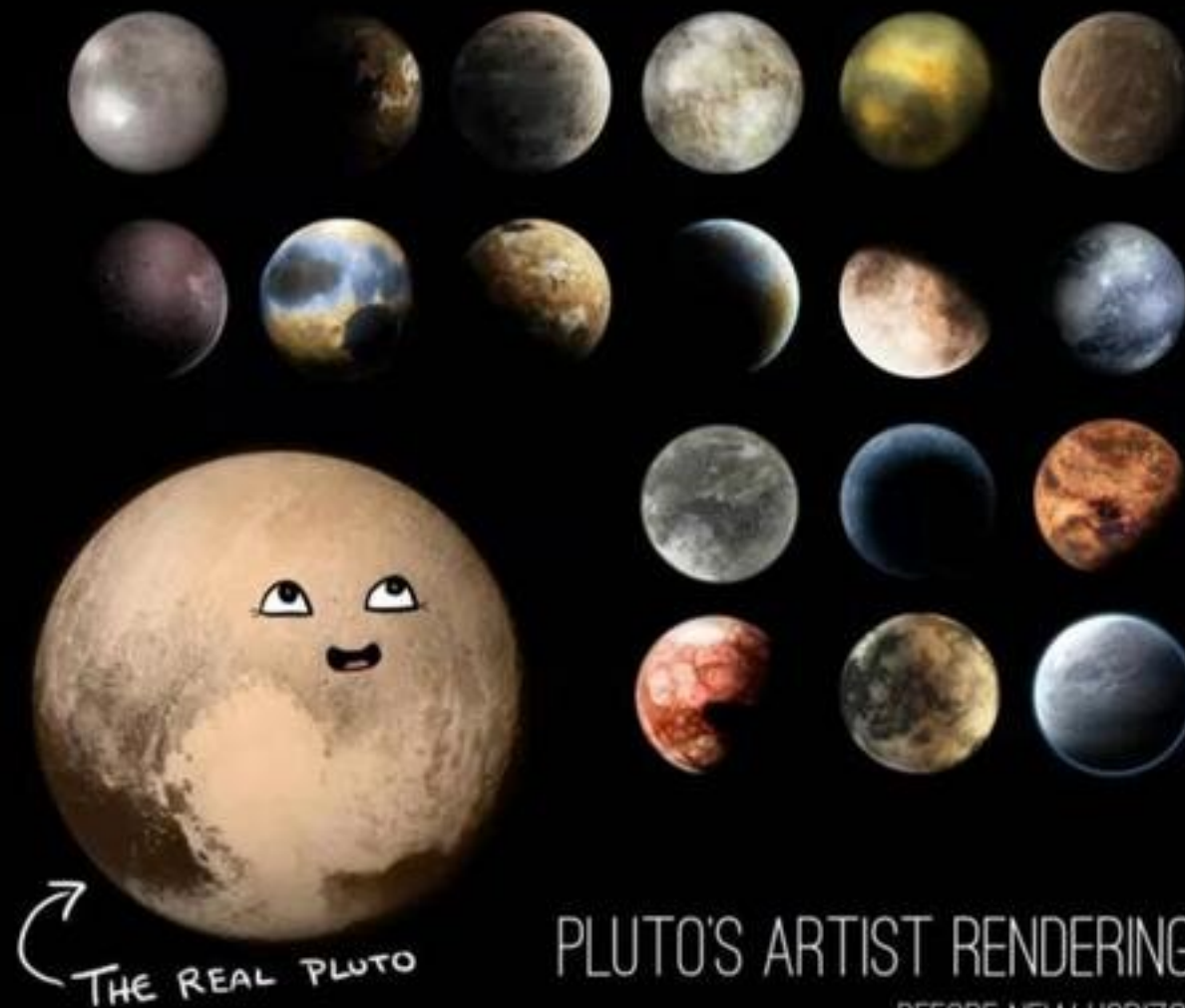


Gallegram



**SAY PLUTO
ONE MORE
TIME
I DARE YOU**

Tyson - astrofisico e divulgatore scientifico statunitense, direttore dell'Hayden
William Sanford "Bill" Nye - divulgatore scientifico, conduttore televisivo e in



14 luglio 2015, maggior avvicinamento della New Horizons a Plutone



Dear Earth, Thanks for visiting!



Love, Pluto

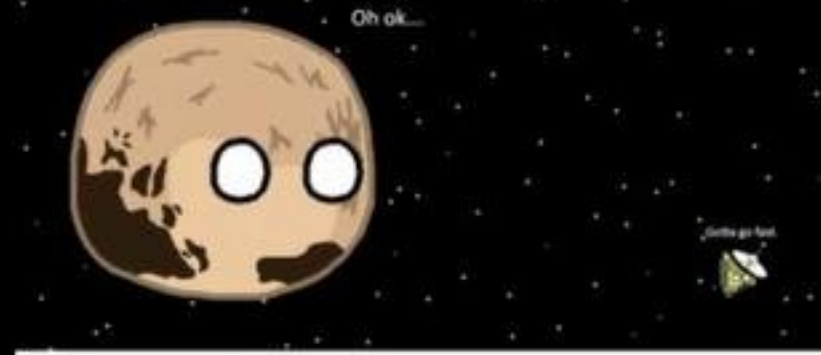


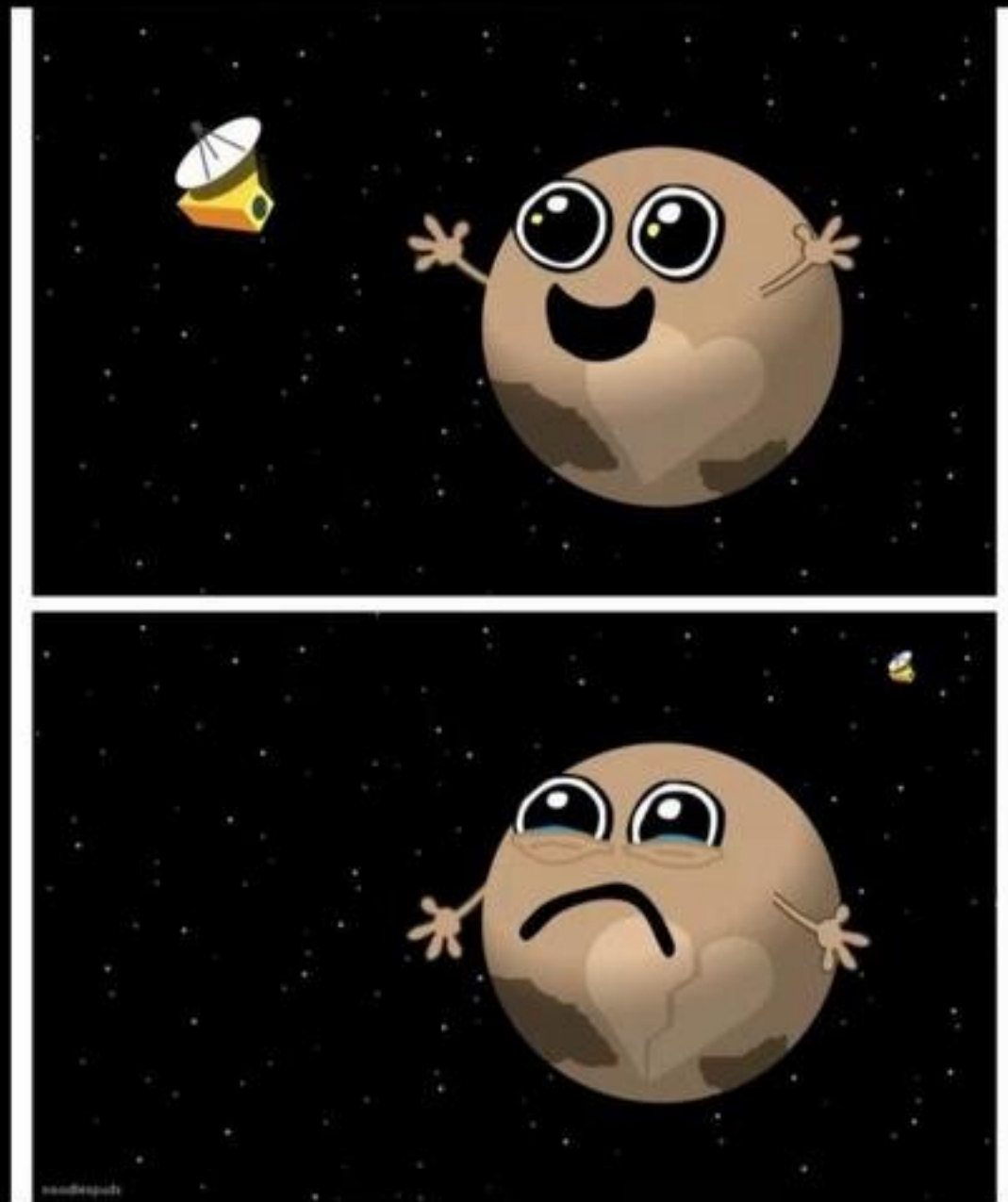
SURE IS LONELY
WAY OUT HERE



HEYWHATSUPGOTTAGOBYE



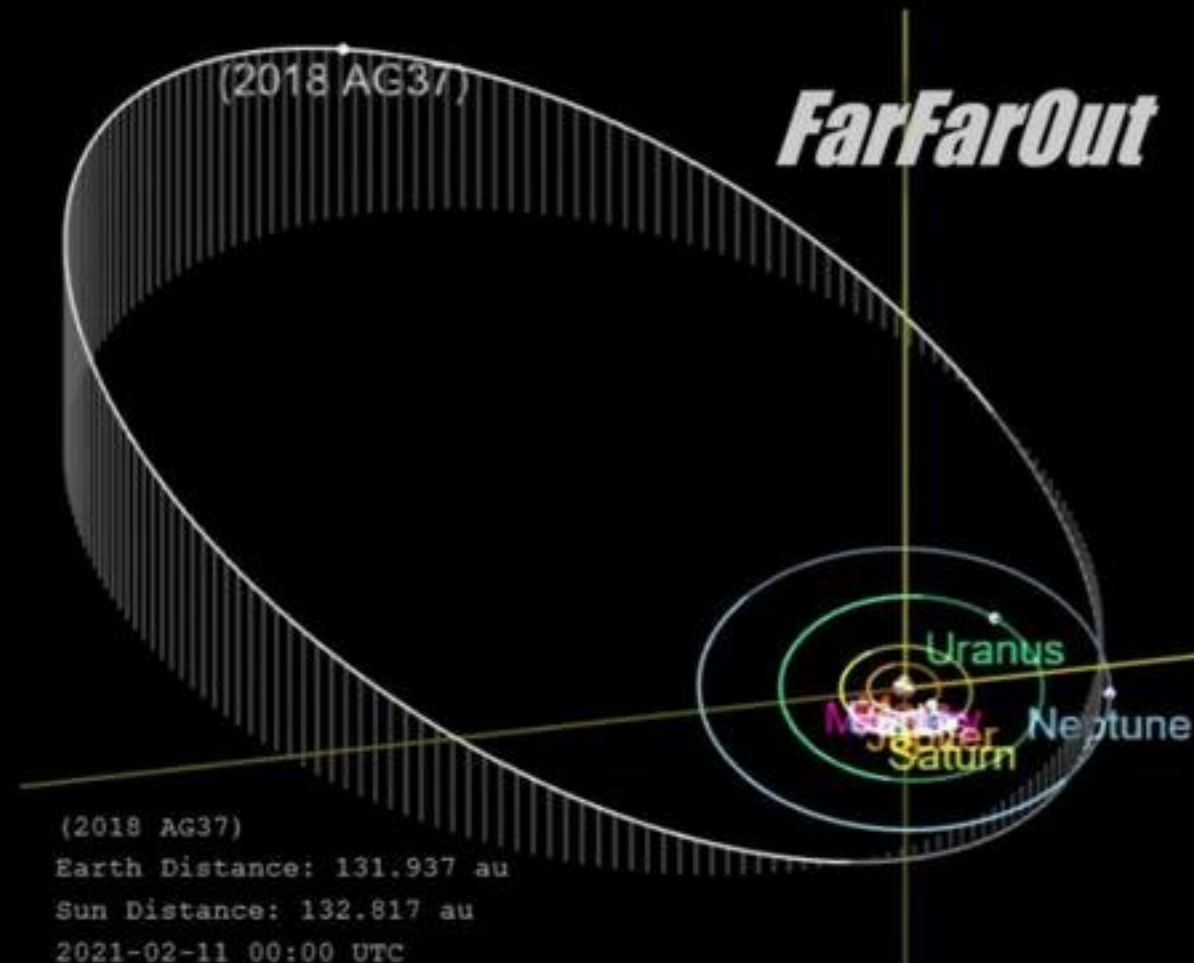








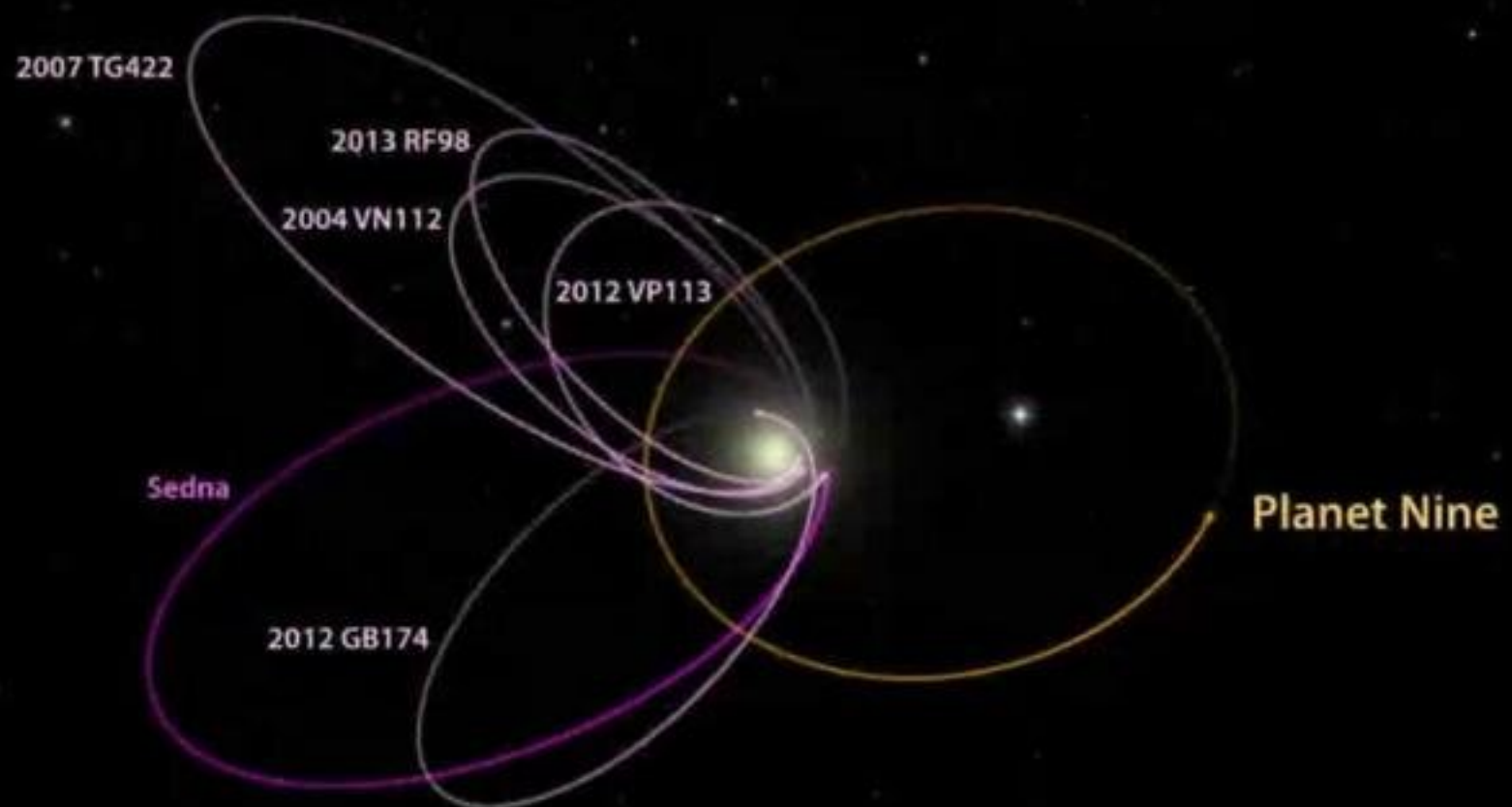
Il più lontano asteroide noto



Si trova a 132 UA dal Sole ed è stato ribattezzato FarFarOut

L'ipotetico Pianeta Nove

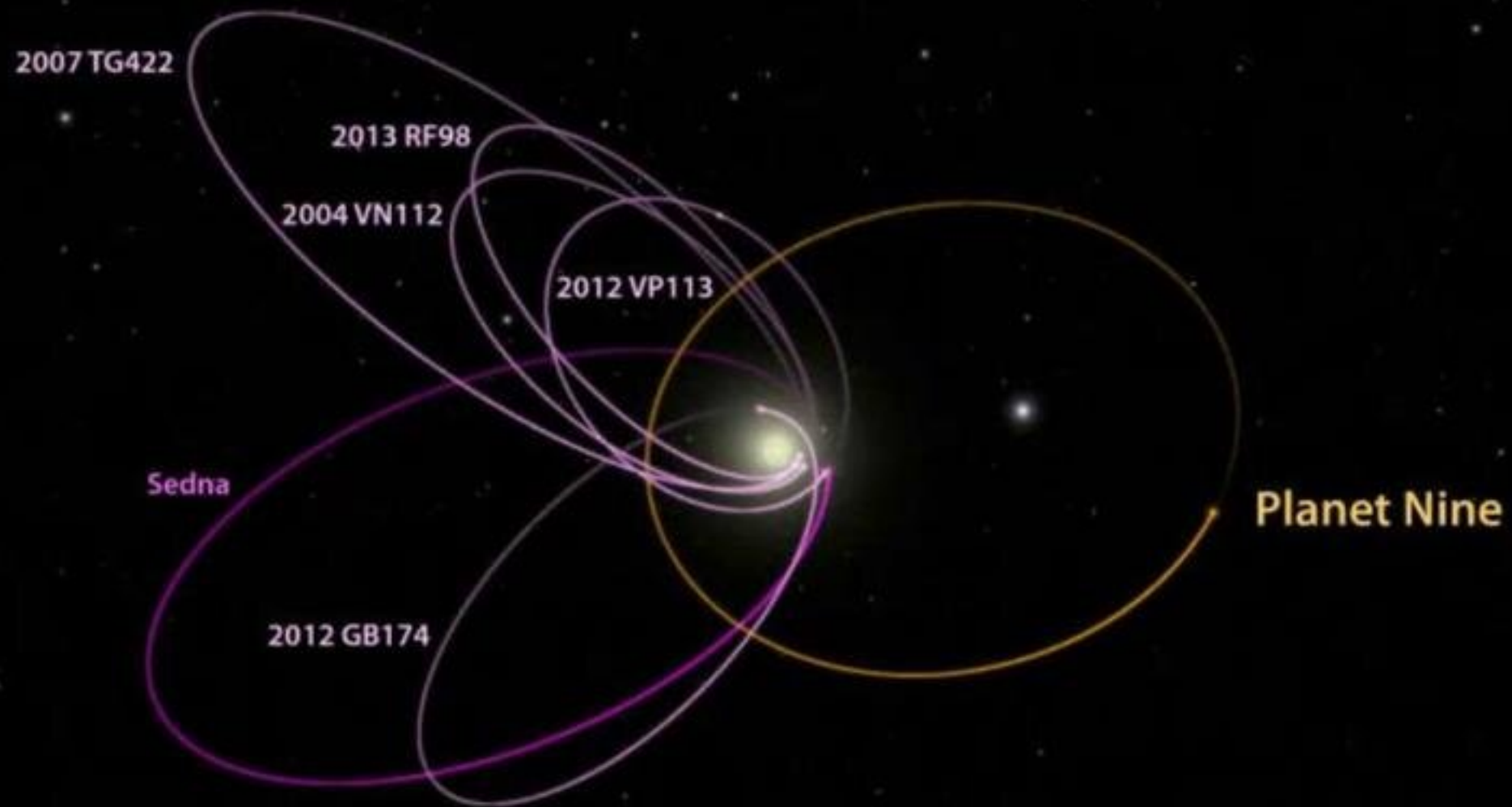
Potrebbe avere una massa ~10 volte e un diametro ~3 volte quelli della Terra



La sua esistenza è inferita da raggruppamenti di parametri orbitali di alcuni TNO

L'ipotetico Pianeta Nove

Potrebbe avere una massa ~ 10 volte e un diametro ~ 3 volte quelli della Terra



La sua esistenza è inferita da raggruppamenti di parametri orbitali di alcuni TNO

L'idea era già venuta a
H.P. Lovecraft.

E... oltre Plutone?



L'idea era già venuta a
H. P. Lovecraft.

AUGUST 25, 1906.

Correspondence.

Trans-Neptunian Planets.

To the Editor of the SCIENTIFIC AMERICAN:

In these days of large telescopes and modern astronomical methods, it seems strange that no vigorous efforts are being made to discover planets beyond the orbit of Neptune, which is now considered the outermost limit of the solar system. It has been noticed that seven comets have their aphelia at a point that would correspond to the orbit of a planet revolving around the sun at a distance of about 100 astronomical units (9,300,000,000 miles).

Now several have suggested that such a planet exists, and has captured the comets by attraction. This is probable, as Jupiter and others also mark the aphelia of many celestial wanderers. The writer has noticed that a great many comets cluster around a point 50 units out, where a large body might revolve. If the great mathematicians of the day should try to compute orbits from these aphelia, it is doubtful if they could succeed; but if all the observatories that possess celestial cameras should band together and minutely photograph the ecliptic, as is done in asteroid hunting, the bodies might be revealed on their plates. Even if no discoveries were made, the accurate star photographs would almost be worth the time and trouble.

H. P. LOVECRAFT.

Providence, R. I., July 16, 1906.

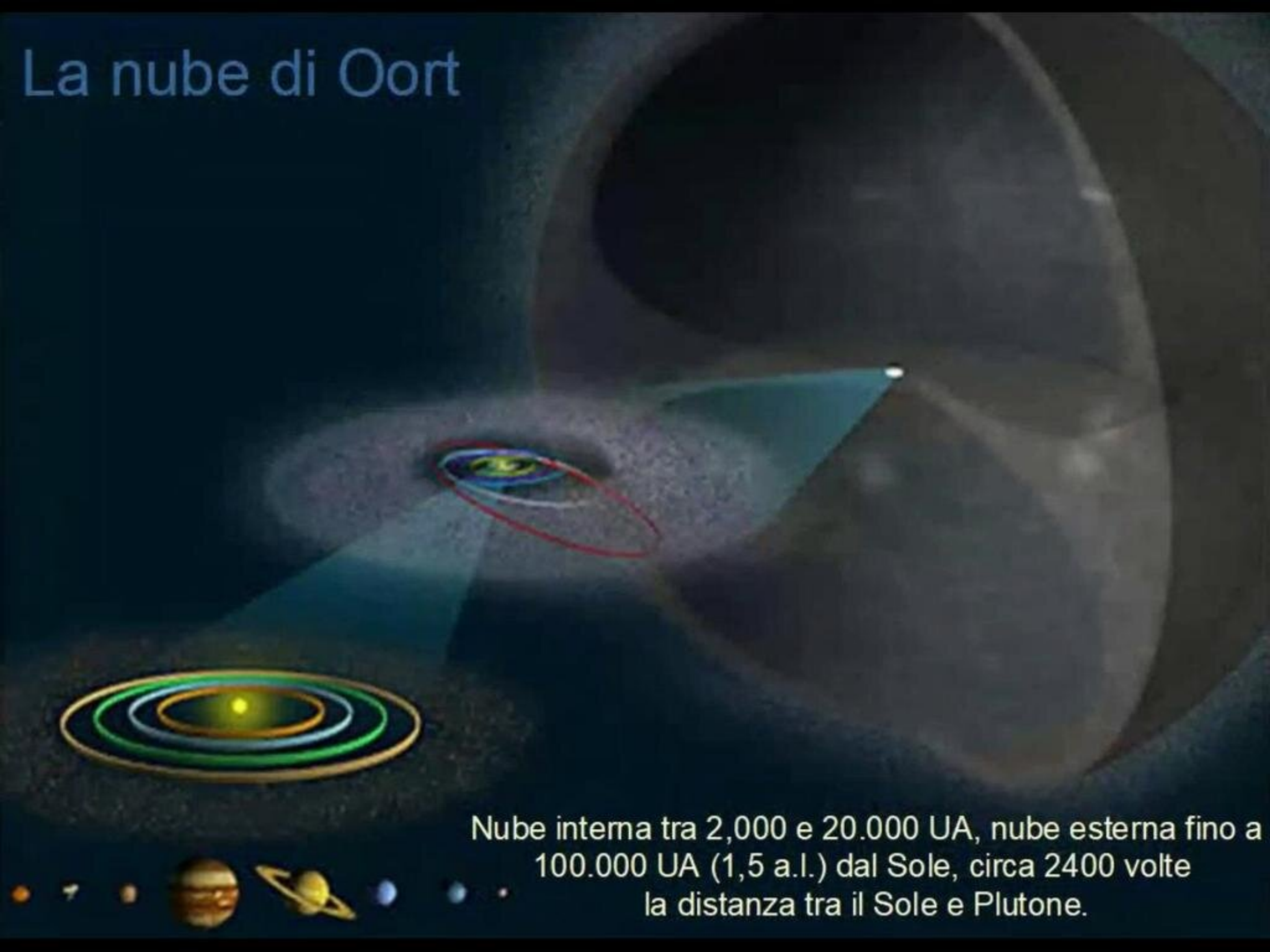
Lettera di
Lovecraft alla
rivista
Scientific
American
datata 16
luglio 1906
(pubblicata il
25/8), quando
Lovecraft
(nato il 20
agosto 1890)
aveva 15
anni.

Le comete



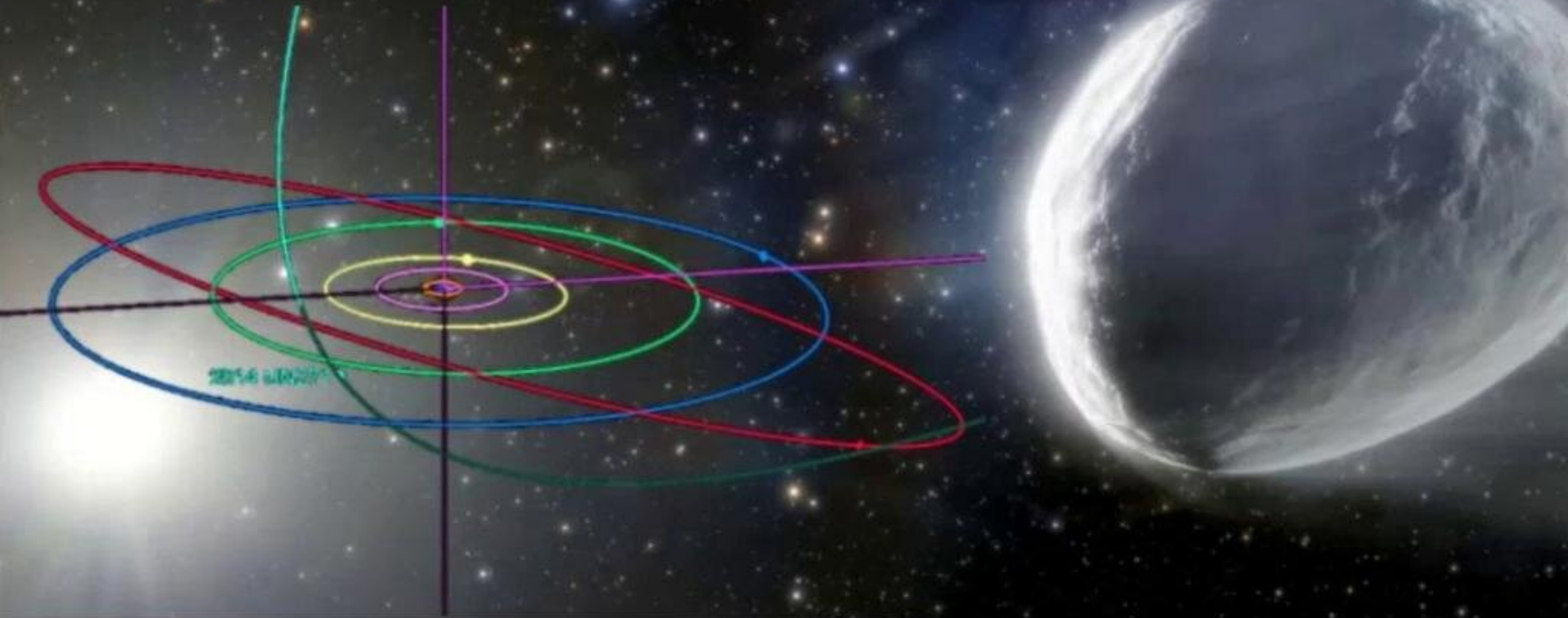
La famosa cometa Hale Bopp del 1997

La nube di Oort



Nube interna tra 2,000 e 20.000 UA, nube esterna fino a 100.000 UA (1,5 a.l.) dal Sole, circa 2400 volte la distanza tra il Sole e Plutone.

Direttamente dalla Nube di Oort sta arrivando la più grande cometa mai osservata, la C/2014 UN₂₇₁ (Bernardinelli-Bernstein), di 137 km, in orbita retrograda (inclinazione 95,5°)



Le comete (“palle di neve sporca”)



Le comete (“palle di neve sporca”)

- Se ne conoscono circa 4000 (numero in continuo aumento)



Le comete (“palle di neve sporca”)

- Se ne conoscono circa 4000 (numero in continuo aumento)
- Sono oggetti in genere molto piccoli (1~10 km)
- Ricchissimi di ghiaccio e altri materiali volatili



Le comete (“palle di neve sporca”)

- Se ne conoscono circa 4000 (numero in continuo aumento)
- Sono oggetti in genere molto piccoli (1~10 km)
- Ricchissimi di ghiaccio e altri materiali volatili
- Esistono due principali classi: comete a corto periodo (afeli $< \sim 10$ UA, periodi $< \sim 200$ a) e comete a lungo periodo (afeli > 1.000 UA, periodi $> \sim 200$ a). Quelle a corto periodo si dividono in famiglia gioviana ($p < 20$ a) e famiglia Halley ($p > 20$ a)
- “Accendono” chioma e coda quando capitano vicino al Sole
- Un tempo temute come segni di malaugurio, potrebbero aver arricchito d'acqua la Terra
- Prendono il nome dallo scopritore (tranne eccezioni: 1P/Halley, 2P/Encke e 27P/Crommelin prendono il nome dall'astronomo che ne ha calcolato l'orbita)





9P/Tempel 1
(*Deep Impact*)



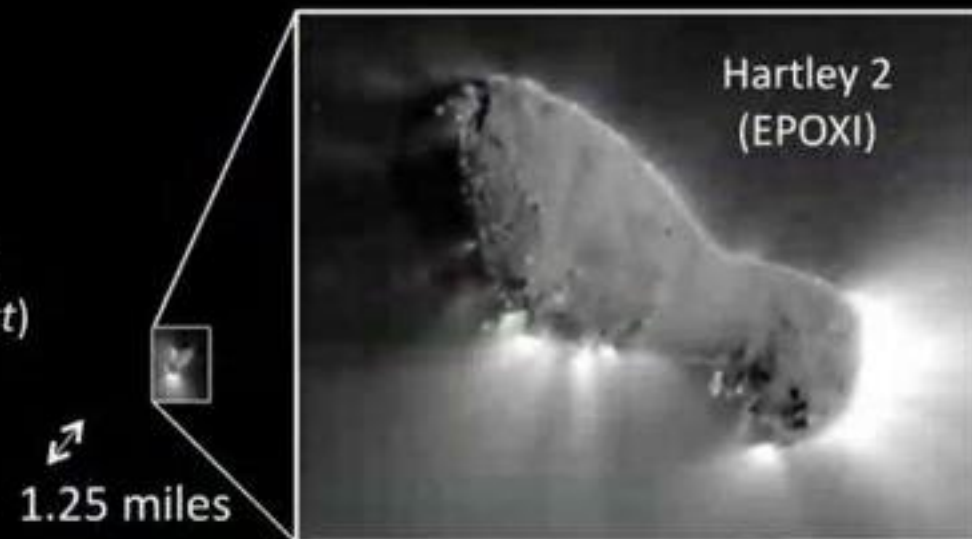
Borrelly
(*Deep Space 1*)



Wild 2
(*Stardust*)



Halley
(*Giotto*)



Hartley 2
(*EPOXI*)



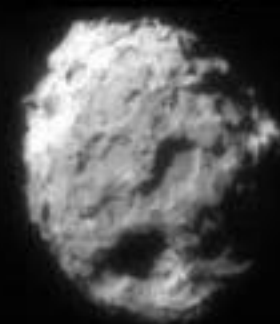
1P/Halley (Giotto) 14 marzo 1986



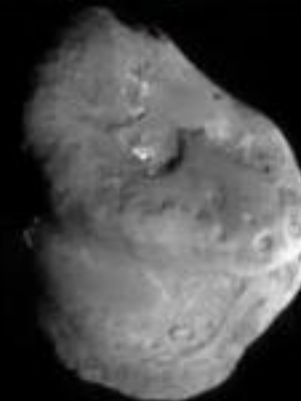
9P/Tempel (*Deep Impact*) 4 luglio 2005



103P/Hartley (*Deep Impact*) 4 novembre 2010



81P/Wild (Stardust)
2 gennaio 2004



1P/Halley (Giotto) 14 marzo 1986



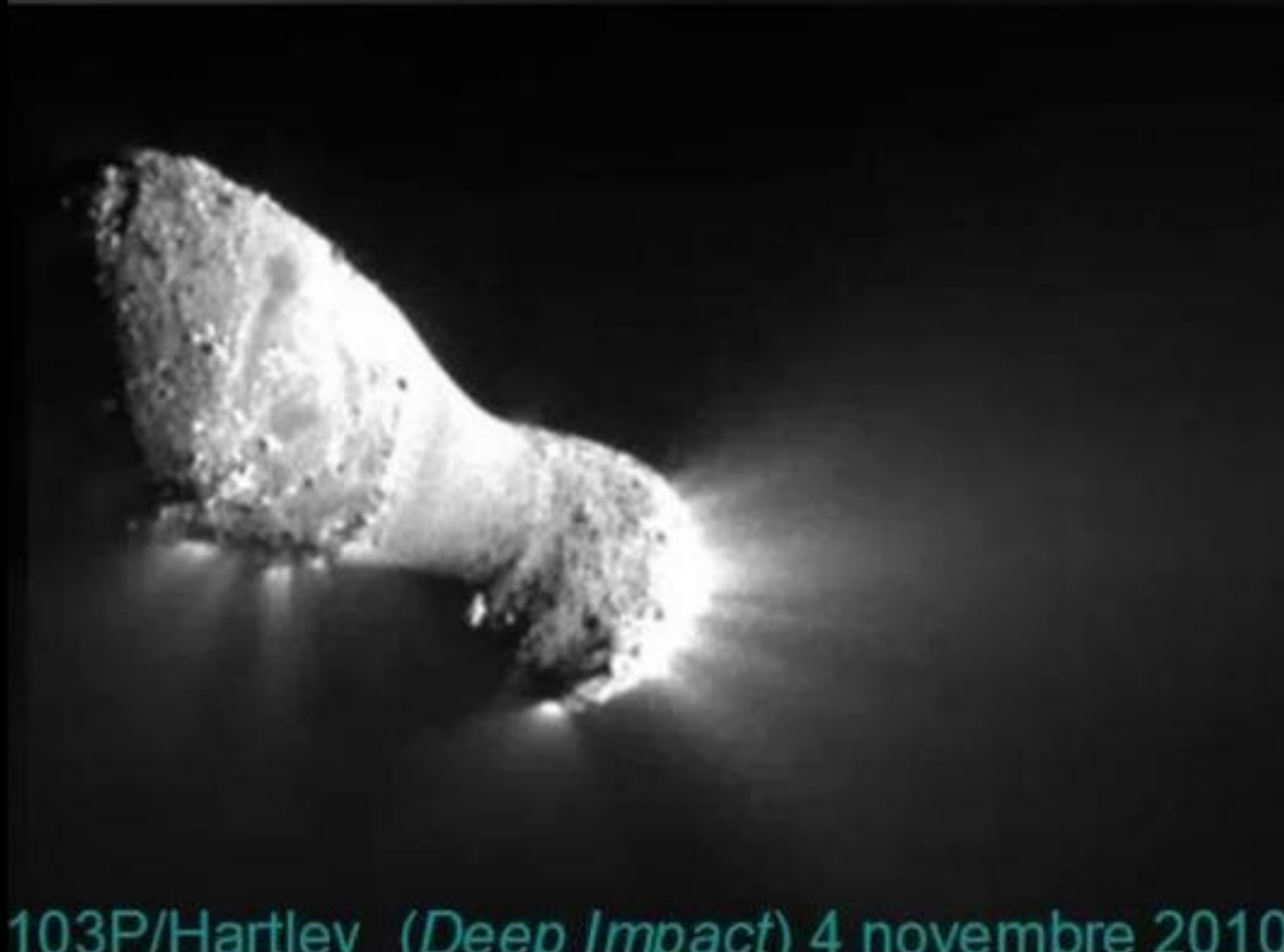
9P/Tempel (*Deep Impact*) 4 luglio 2005



81P/Wild (Stardust)
2 gennaio 2004



103P/Hartley (*Deep Impact*) 4 novembre 2010



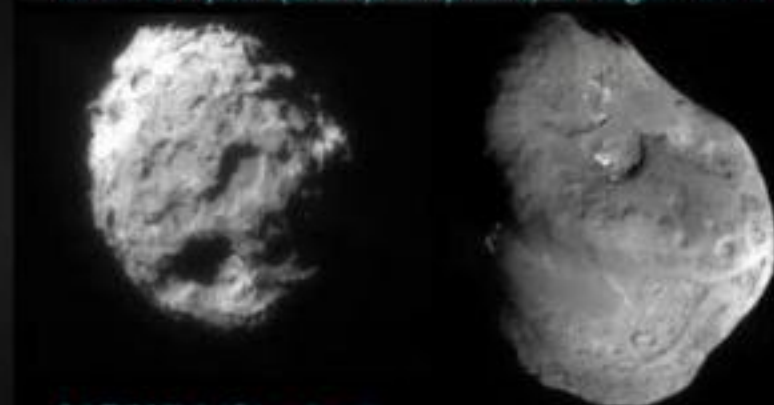
1P/Halley (Giotto) 14 marzo 1986



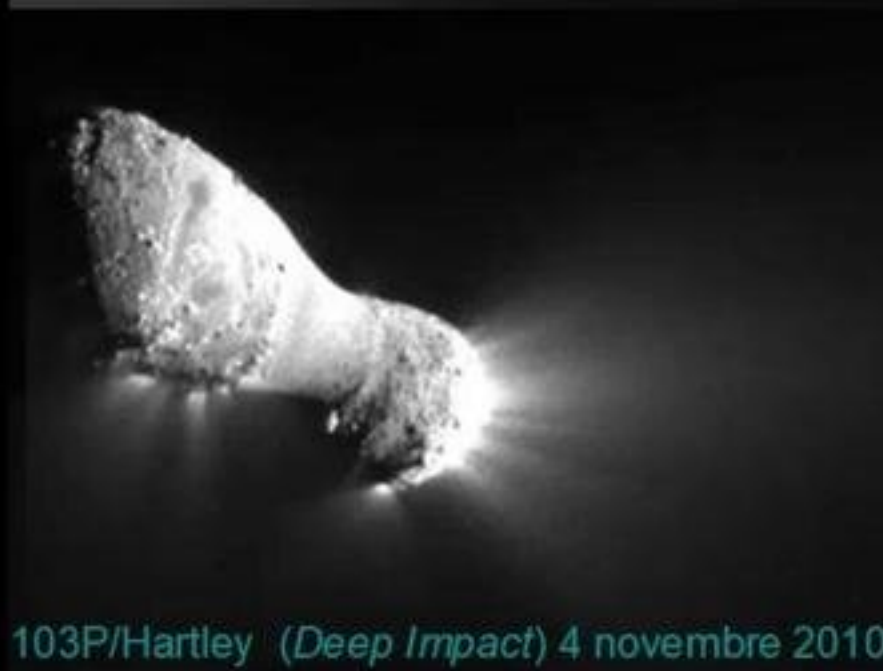
9P/Tempel (*Deep Impact*) 4 luglio 2005



81P/Wild (Stardust)
2 gennaio 2004



103P/Hartley (*Deep Impact*) 4 novembre 2010



La cometa Churyumov-Gerasimenko ripresa dalla sonda Rosetta (febbraio 2015)



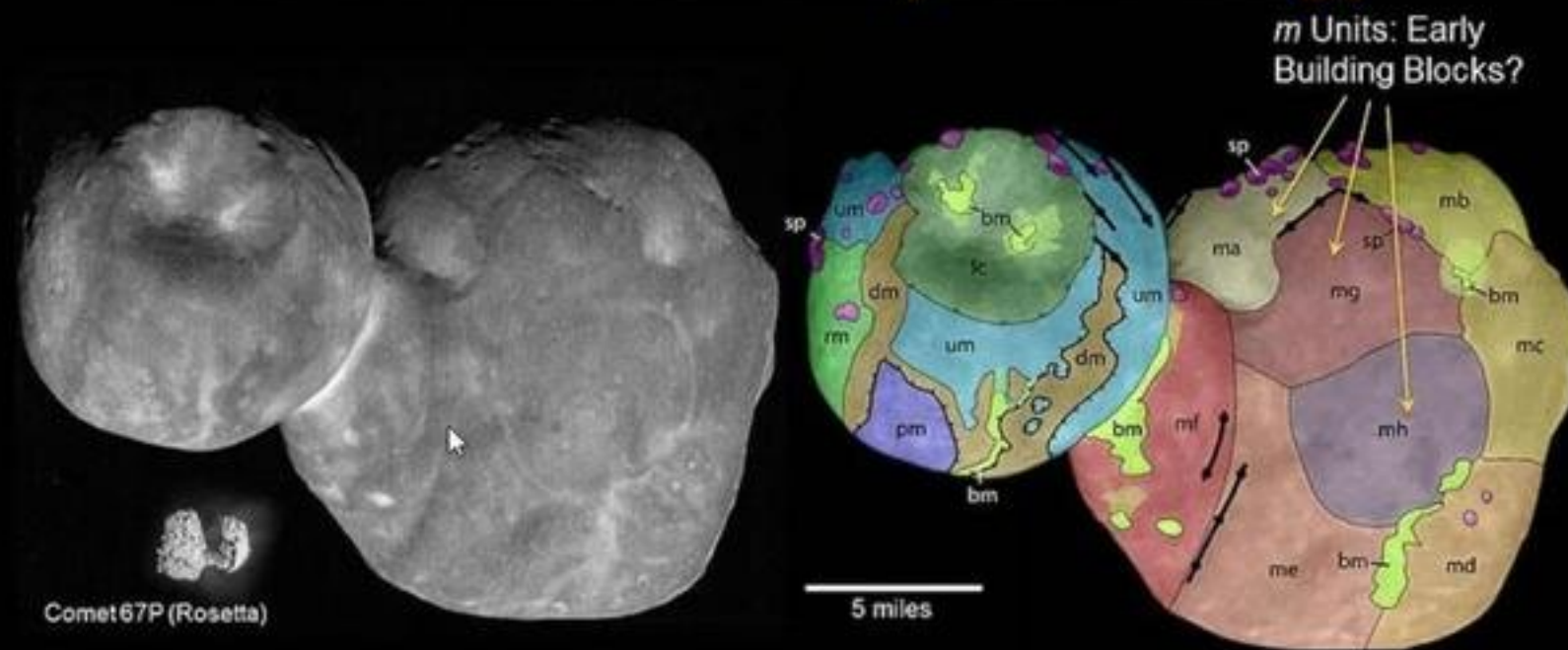
La cometa Churyumov-Gerasimenko ripresa dalla sonda Rosetta (febbraio 2015)



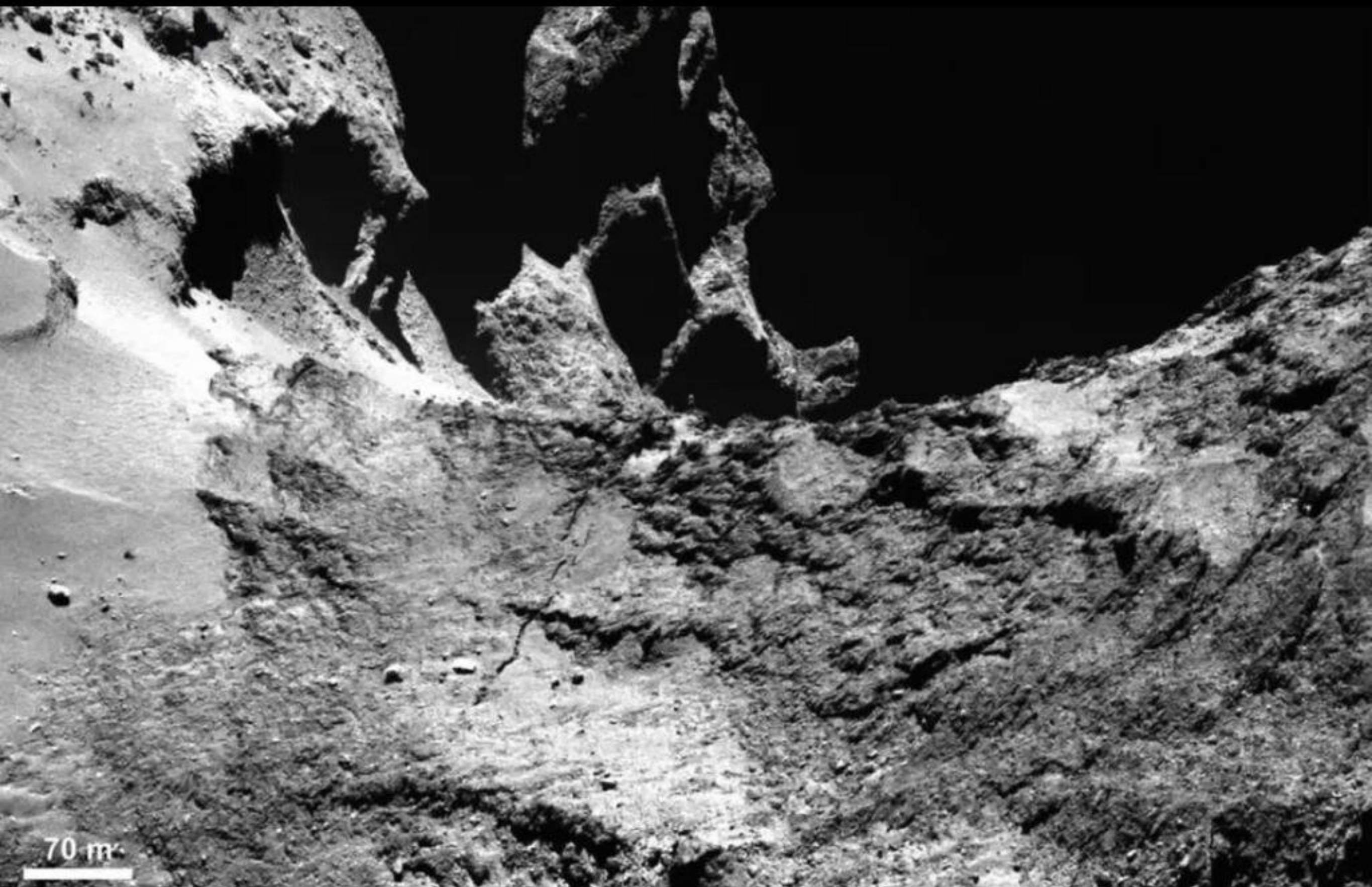
Svetlana Ivanovna Gerasimenko
e Klym Ivanovyc Churyumov scoprirono la
cometa nel 1969 ad Alma Ata (ora Almaty)

Confronto tra le dimensioni di Ultima Thule con la
Churyoumov Gerasimenko:

Ultima Thule's Complex Geology

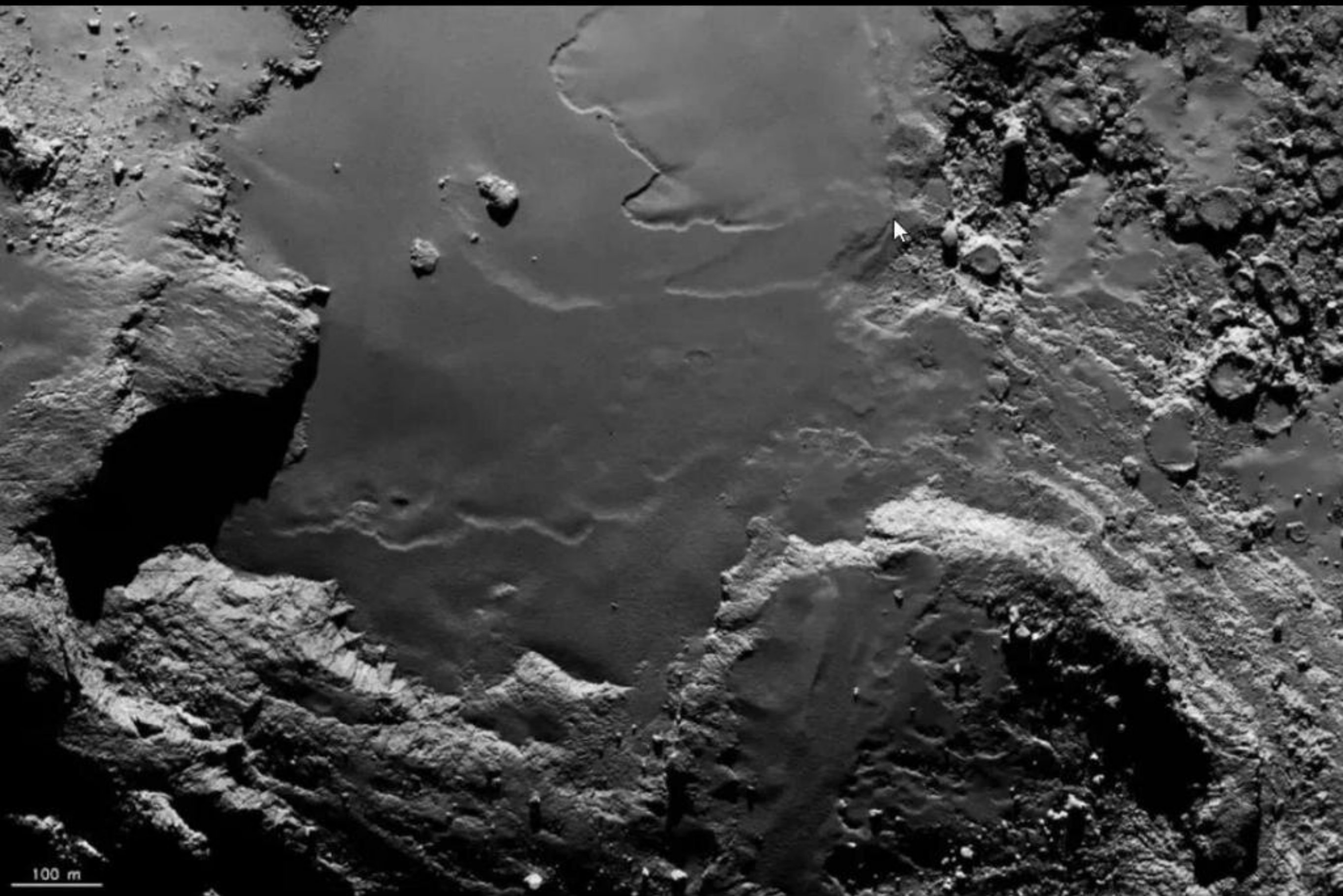


Rolling hills, troughs, pits, bright & dark areas

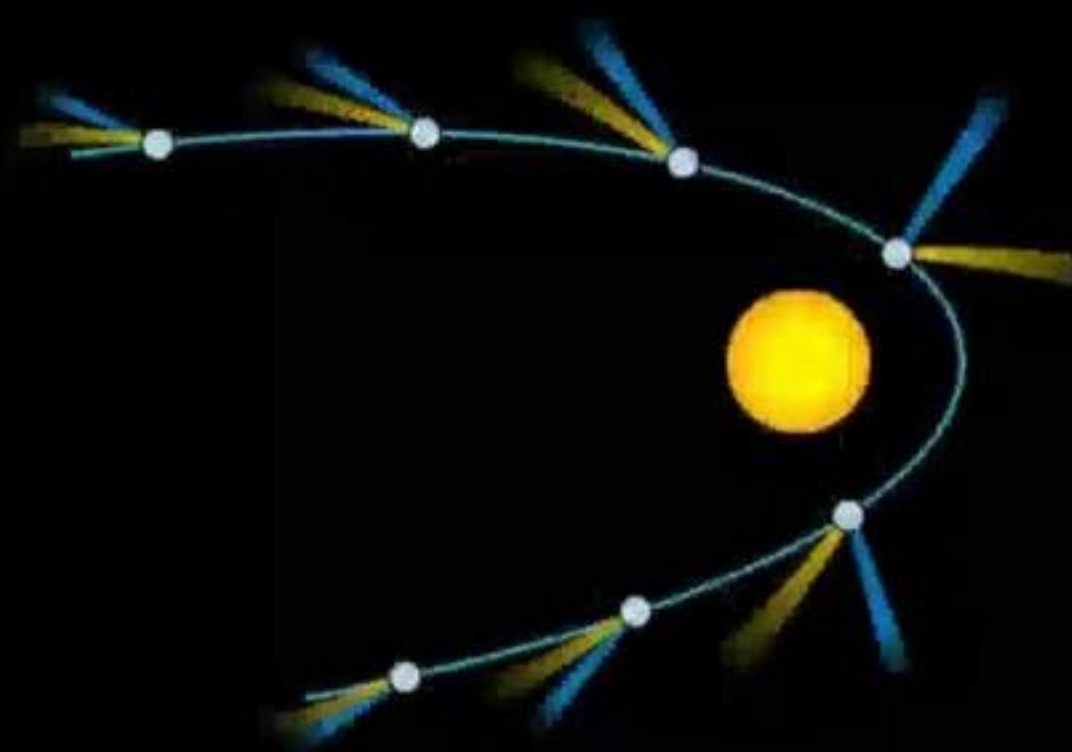




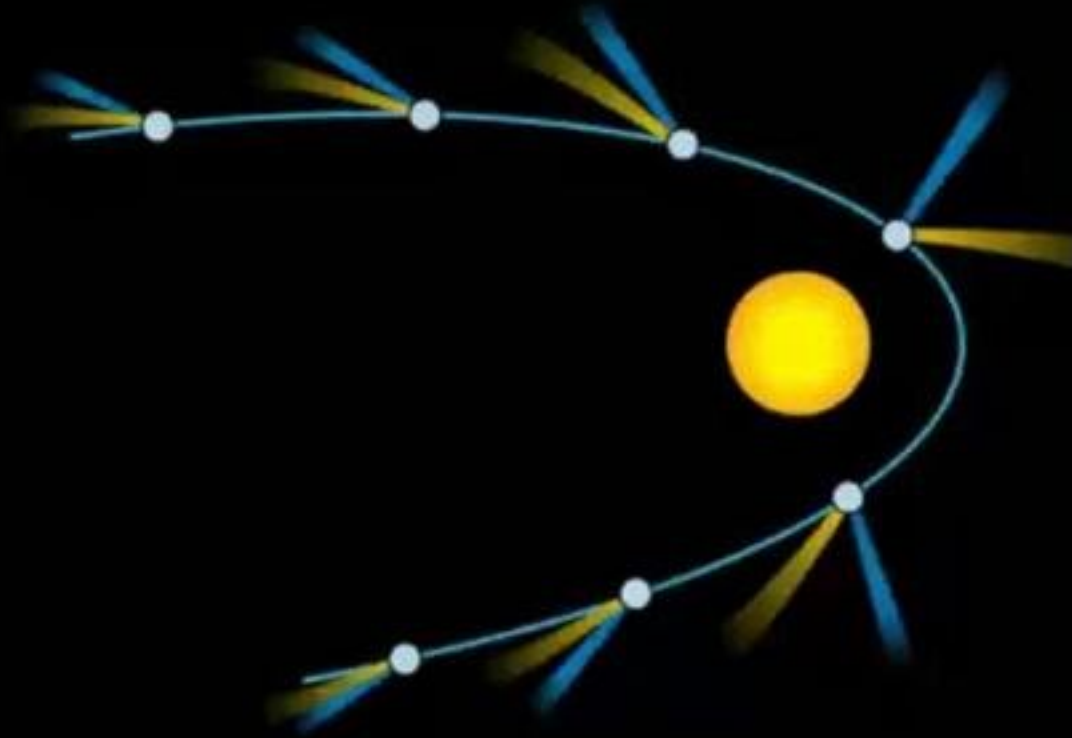




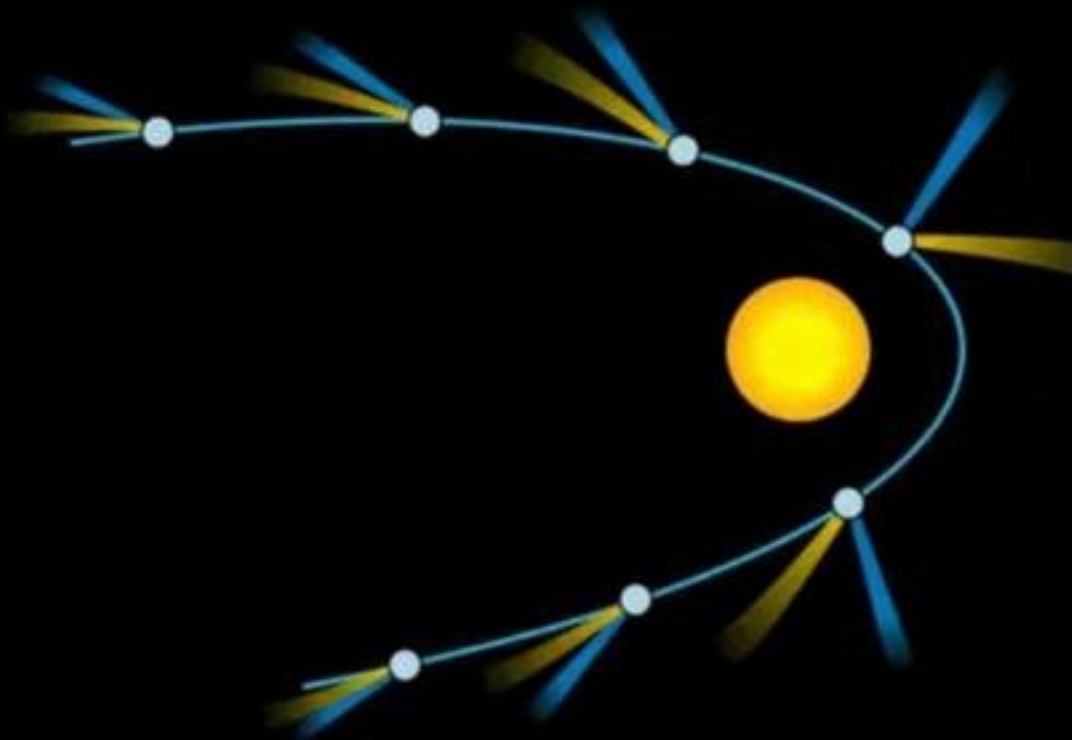
100 m



La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

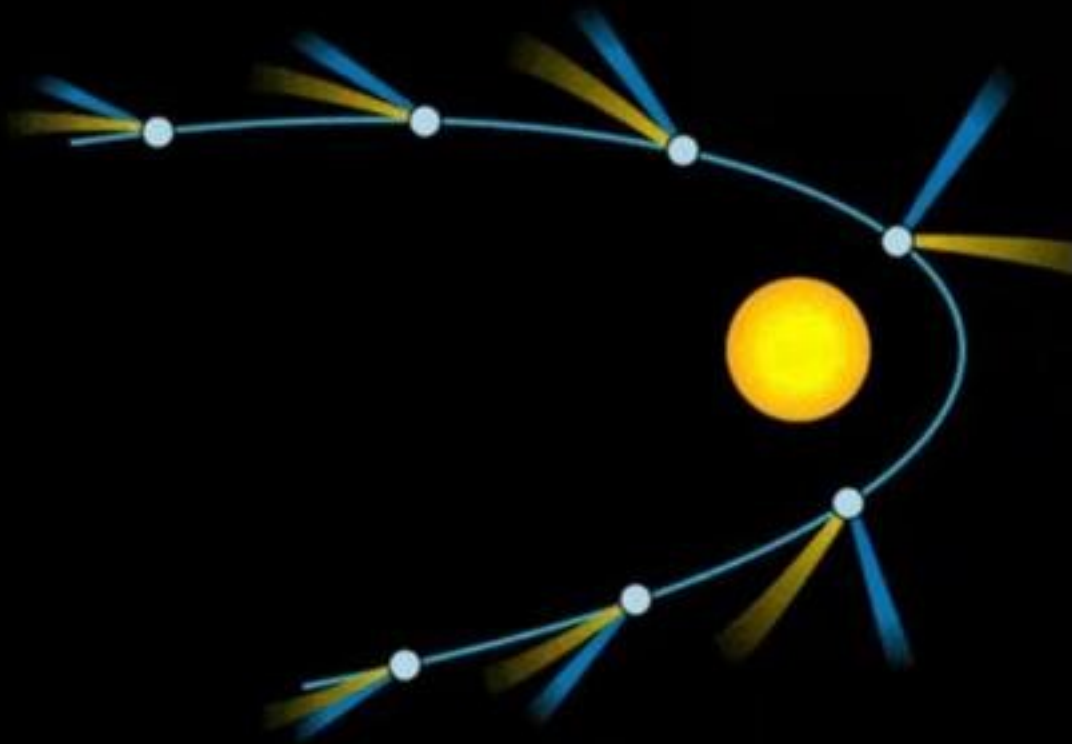


La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa



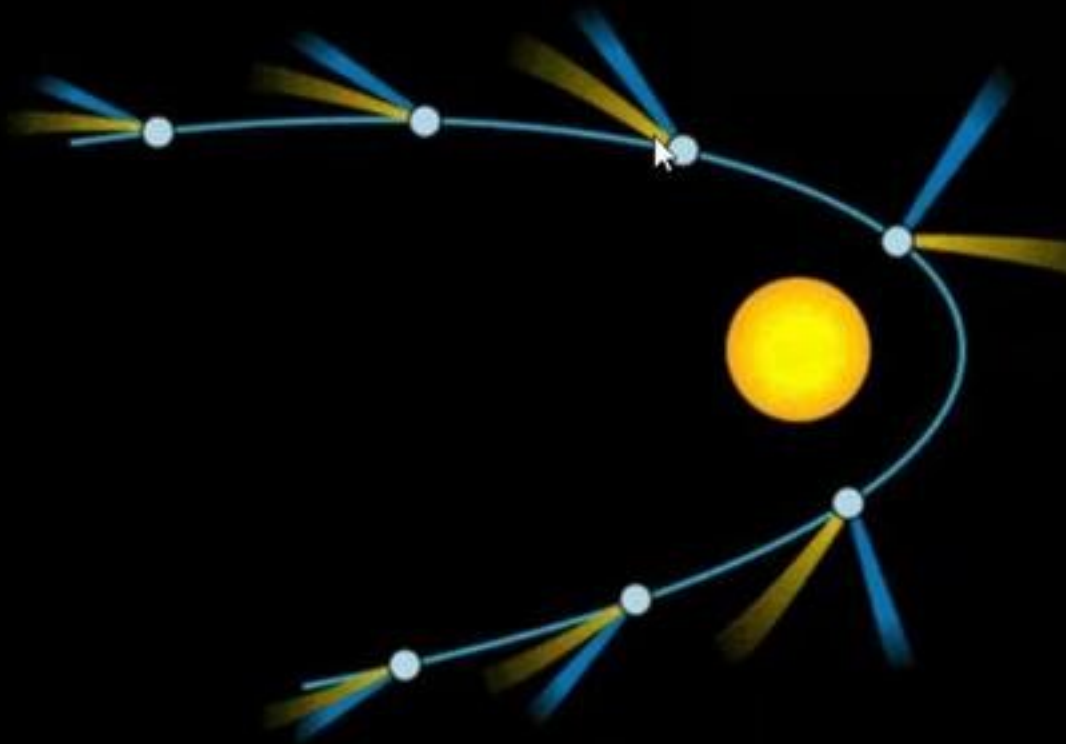
La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

Girolamo Fracastoro (Verona, 1479 – Incaffi, 1553) fu il primo a scoprire, insieme a Pietro Apiano (Leisnig, 16 aprile 1495 – Ingolstadt, 21 aprile 1552), che le code cometarie si presentano sempre lungo la direzione del Sole, ma in verso opposto ad esso.



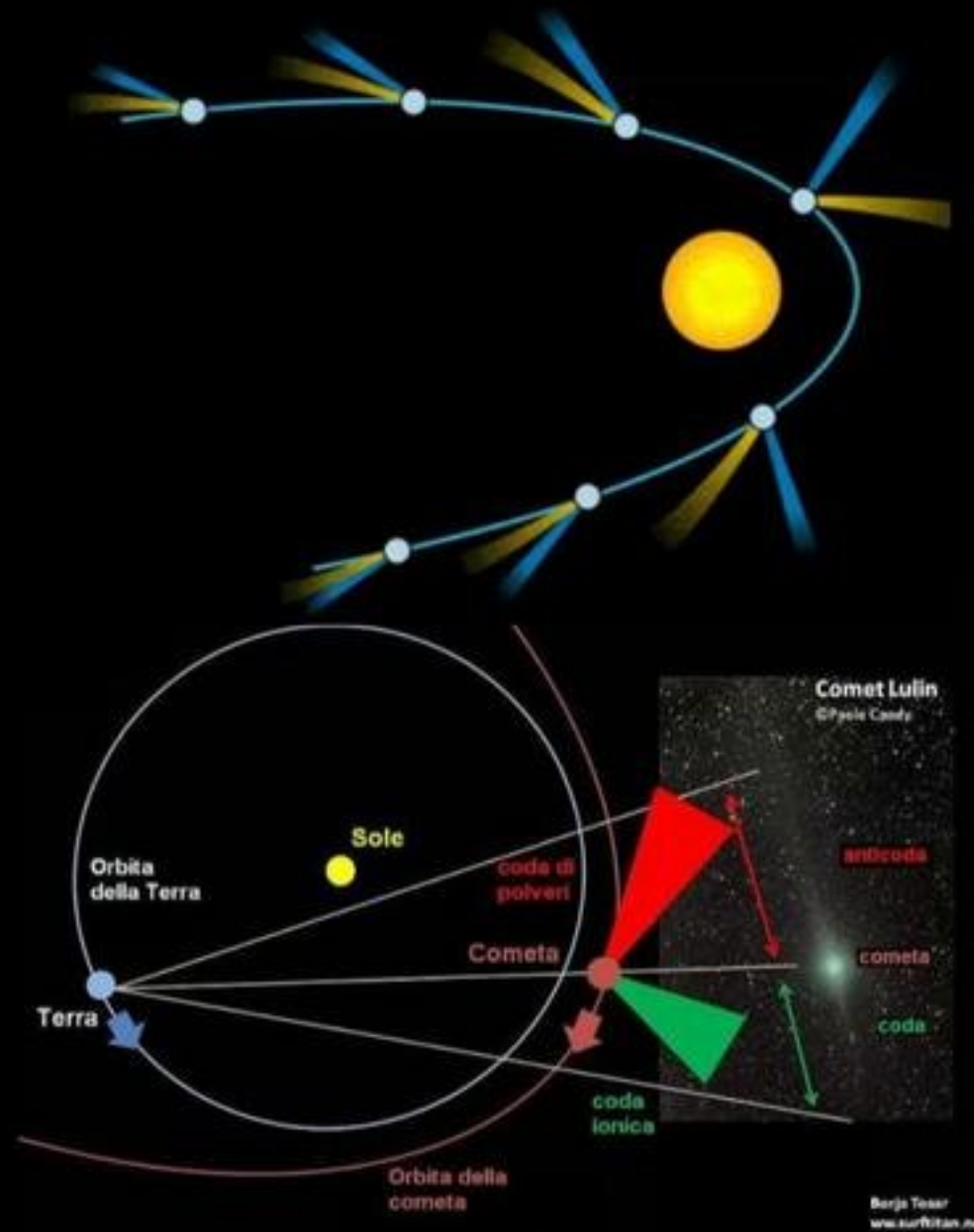
La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

Girolamo Fracastoro (Verona, 1479 – Incaffi, 1553) fu il primo a scoprire, insieme a Pietro Apiano (Leisnig, 16 aprile 1495 – Ingolstadt, 21 aprile 1552), che le code cometarie si presentano sempre lungo la direzione del Sole, ma in verso opposto ad esso.



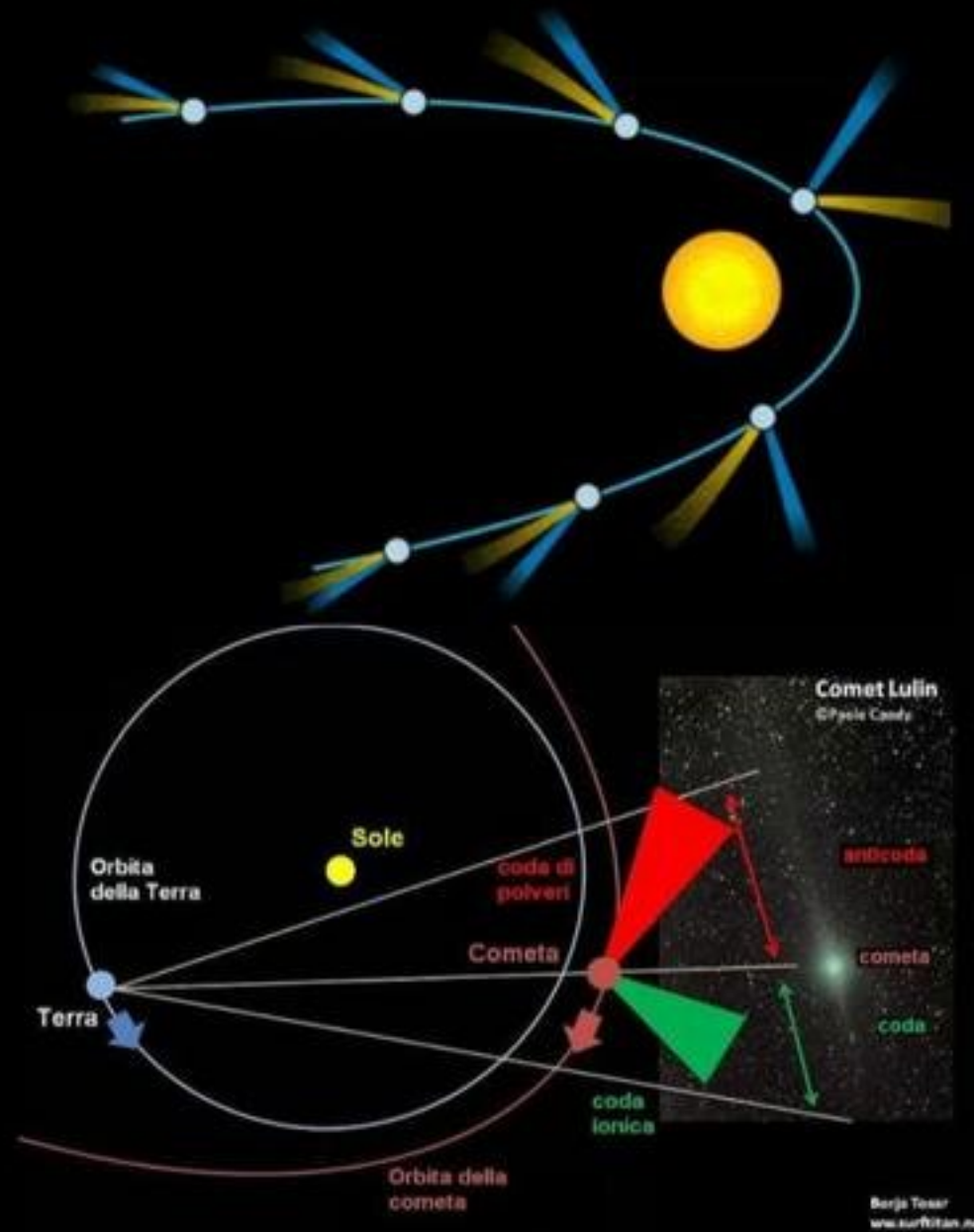
La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

Girolamo Fracastoro (Verona, 1479 – Incaffi, 1553) fu il primo a scoprire, insieme a Pietro Apiano (Leisnig, 16 aprile 1495 – Ingolstadt, 21 aprile 1552), che le code cometarie si presentano sempre lungo la direzione del Sole, ma in verso opposto ad esso.



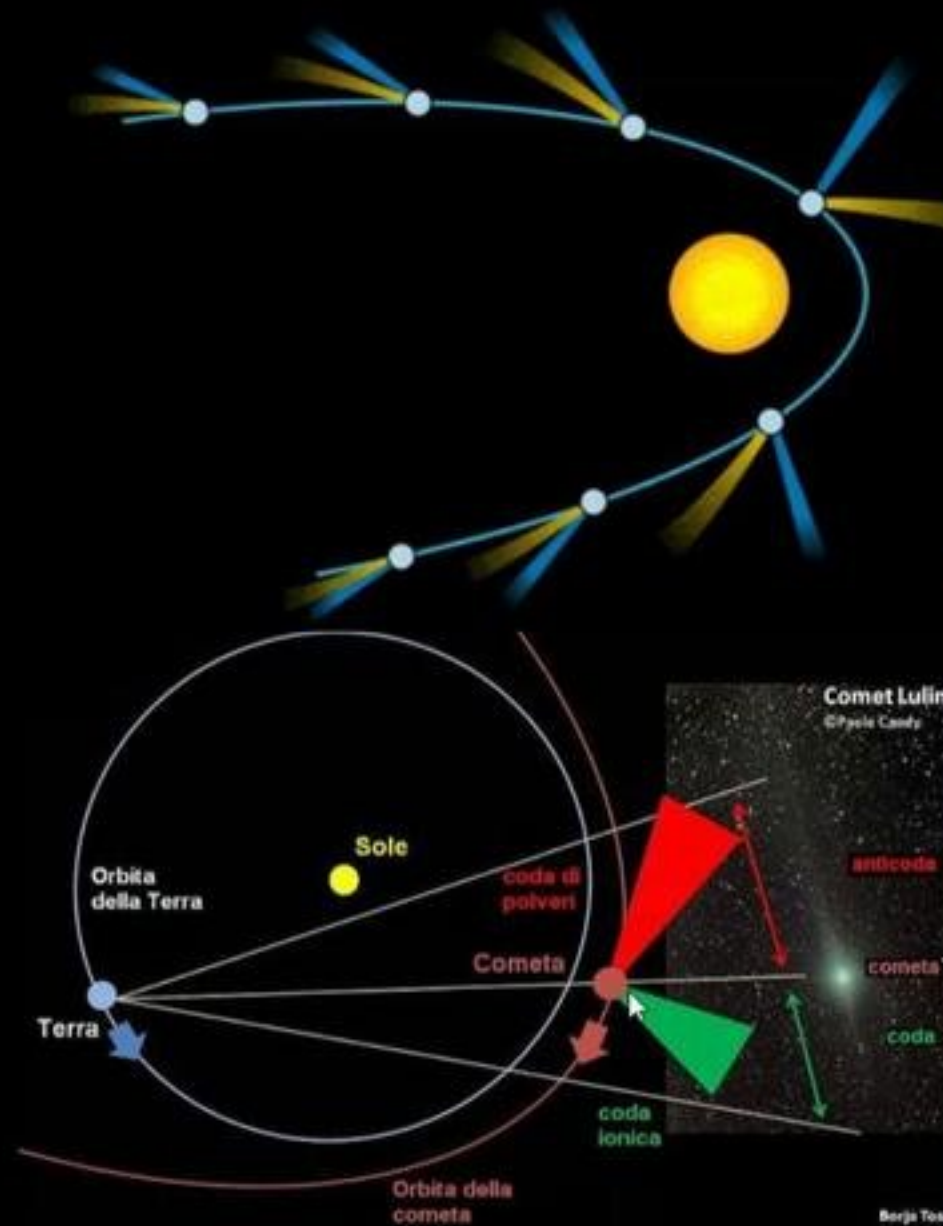
La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

Come si forma
l'*anticoda*: un
effetto di
prospettiva



La coda di una cometa è
“pettinata” indietro dal
vento solare. In genere
DUE code: una gassosa
(ioni), l'altra polverosa

Come si forma
l'*anticoda*: un
effetto di
prospettiva



La coda di una cometa è “pettinata” indietro dal vento solare. In genere DUE code: una gassosa (ioni), l'altra polverosa

cometa Lulin





2023/01/29 04:54



Comet 73P/Schwassmann-Wachmann 3



Fragment B
April 18, 2006
Hubble



University of Hawaii

**Comet LINEAR
Fragments
August 5, 2000**

**Hubble Space Telescope
WFPC2**

NASA and H. Weaver (Johns Hopkins University)
STScI-PRC00-27





Il nucleo della cometa ATLAS (C/2024 G3) si è disintegrato dopo l'incontro ravvicinato con il Sole.

Foto del 21 gennaio 2025, 6 giorni dopo il perielio a 13,5 milioni di chilometri (0,094 UA).

La cometa proveniva dalla Nube di Oort. Foto con un 15 cm f/5 di Raymond Pickard (Bathurst Observatory in Australia)





La Grande Cometa del 1881
osservata la notte del 25-26
giugno all' 1:30 disegnata da
Etienne Trouvelot



La grande cometa del 1861



Hale-Bopp: la più epica delle comete della mia vita

di Paolo Colona

«Hale-Bopp: forse non la più bella, ma di certo la più epica delle comete passate durante la mia vita. Una cometa così enorme, lenta e maestosa, da far parlare di sé per anni».

Scoperta visualmente nell'estate del 1995, l'estate seguente doveva ancora passare al perielio. Nel luglio del 1996, insieme ad amici astrofili tra cui Gianluca Li Causi, tentavamo di scorgere a occhio nudo mentre attraversava le nubi galattiche dello Scudo sul limite della magnitudine 6. Una notte, durante una serata estemporanea a casa di un amico astrofilo, che aveva casa nelle alte valli fra Lazio e Abruzzo, la mostravamo al telescopio a un occasionale pubblico femminile, e ricordo il messaggio che davamo alle fanciulle che adocchiavano quel banuffolino luminoso nel cielo: «Quando sentirete parlare della Grande Cometa, ricordatevi che voi l'avrete già vista da mesi: questa è la Grande Cometa».

Schiere di astronomi possono essere grati alla Hale-Bopp se non altro perché mantenne le promesse: divenne davvero una grande cometa!

Non era solo per l'agevole visibilità a occhio nudo, anche dalle città, ma anche per il fatto di essere circumpolare: non tramontava mai! Ricordo viaggi in auto, di notte, con la Hale-Bopp

davanti a me, alta, splendida, luminosa e inconfondibile, inquadrata nel campo del parabrezza mentre guidavo. Riflettevo: ma tutte le altre persone su questa autostrada non la vedono? Cosa pensano? E poi... nel Paleolitico appariva una cometa del genere: che pensieri ispirava ai nostri antenati?

Essendo così luminosa, fotografarla era uno scherzo. Bastavano pellicole da 200 ISO. Da Roma andavamo a Ciciliano (borgo gravido di storia al di là dei monti Prenestini) per fotografarci insieme alla Hale-Bopp con l'autoscatto (non li chiamavamo selfie, erano foto) e le foto, per quanto grezze, erano capaci di riprendere noi, il paese retrostante e la cometa al di sopra di tutto.

A Ferrara frequentavo l'università e facevo parte del locale gruppo astrofili Columbia quando la cometa si approssimava al perielio. Ricordo che una notte vagai in bici con l'attrezzatura fotografica sulle spalle: la cometa era sempre visibile, chiara e netta in cielo da qualsiasi angolo della città, e le feci svariate foto, ora tra i pioppi, ora vicino a suggestivi tetti di case antiche. La più bella risultò quella della cometa accanto alla statua di Ariosto che si erge sulla altissima colonna in Piazza Ariostea. Finì in copertina sui giornali, fu esposta nelle vetrine, mi guadagnò il titolo di "giovane artista ferrarese". E finalmente arrivò il perielio. Col Columbia organizzammo una grande manifestazione in piazza, al Castello Estense nel centro di A sinistra. Un setto con la Cometa. In primo piano: Mirko, Paolo, Joe, Mina, Paolo; in secondo piano: Ciciliano. Sopra: la Hale-Bopp.



STELLARI ASTRONOMIA



La Hale-Bopp occulta M34. Camera Baker Schmidt dell'osservatorio di Ostellato (FE).

Ferrara, con telescopi, stand e bancarelle per la vendita di materiale astronomico vario. Avevo preparato alcune stampe della mia famosa foto del "Poeta e la Cometa", con copertina di carta velina, supporto di cartone e didascalia, per la vendita. Nella notte affollata e confusionaria ne affidai un mucchietto alla dolce Arianna, astrofilla e standista, e mi diedi alla divulgazione col pubblico. Più tardi ritornai al banco per controllare a che punto stavano le mie foto e, con disappunto, non ne vidi esposta nessuna. Fu Arianna a illuminarmi. Fece un gesto con le mani che non saprei descrivere appena mi vide e, con un sorriso, mi disse qualcosa come «esaurite!»: nel giro di

poco tempo il mio mazzetto di foto era stato interamente acquistato dalla folla che si accalcava, destata dalla cometa che brillava sopra di noi.

La Hale-Bopp passò in fretta. Ci ha lasciato soprattutto la visione tangibile di un corpo celeste che entra nelle nostre vite, che si mostra anche se non lo si vuol guardare, con l'aspettativa (finora disattesa) di un'altra cometa altrettanto longeva ed eccezionale. E la sensazione di aver assistito a un fenomeno cosmico, eterno, forse non il più meraviglioso della storia, ma sicuramente un evento memorabile.

Paolo Colona

Astrofisico e divulgatore scientifico, si occupa dal 2001 di archeoastronomia. Per 12 anni autore delle rubriche di astronomia del Televideo RAI, ha realizzato centinaia di conferenze e osservazioni pubbliche in Italia e all'estero ed è autore e curatore di libri di divulgazione astronomica e articoli su riviste scientifiche internazionali. Dirige la scuola di astronomia "Accademia delle Stelle" nella quale tiene a Roma diversi corsi tra i quali il primo corso in Italia di archeoastronomia e astronomia culturale.



Hale-Bopp: la più epica delle comete della mia vita

di Paolo Colona

Hale-Bopp: forse non la più bella, ma di certo la più epica delle comete passate durante la mia vita. Una cometa così enorme, lenta e maestosa, da far parlare di sé per anni.

Scoperta visualmente nell'estate del 1995, l'estate seguente doveva ancora passare al perielio. Nel luglio del 1996, insieme ad amici astrofili tra cui Gianluca Li Causi, tentavamo di scorgere a occhio nudo mentre attraversava le nubi galattiche della Scudo sul limite della magnitudine 6. Una notte, durante una serata estemporanea a casa di un amico astrofilo, che aveva casa nelle alte valli fra Lazio e Abruzzo, la mostriamo al telescopio a un'occasione pubblica femminile, e ricordo il messaggio che davamo alle fanciulle che adocchiavano quel batuffolino luminoso nel cielo: «Quando sentirete parlare della Grande Cometa, ricorderete che voi l'avrete già vista da mesi: questa è la Grande Cometa!».

Schiere di astronomi possono essere grati alla Hale-Bopp se non altro perché mantenne le promesse: divenne davvero

davanti a me, alta, splendida, luminosa e inconfondibile, inquadrata nel campo del parabrezza mentre guidavo. Riflettevo: ma tutte le altre persone su questa autostrada non la vedono? Cosa pensano? E poi... nel Palaeobios appariva una cometa del genere: che pensieri ispirava ai nostri antenati?

Essendo così luminosa, fotografarla era uno scherzo. Bastavano pellicole da 200 ISO. Da Roma andavamo a Ciciliano (borgo grivido di storia al di là dei monti Prenestini) per fotografarci insieme alla Hale-Bopp con l'autoscatto (non li chiamavamo selfie, erano foto) e le foto, per quanto grosse, erano capaci di riprendere noi, il paese retrostante e la cometa al di sopra di tutto.

A Ferrara frequentavo l'università e facevo parte

Non era solo per l'agivole

anche dalle città, ma anche per il fatto di essere circumpolare: non tramontava mai. Ricordo viaggi in auto, di notte, con la Hale-Bopp



COMETA HALLE-BOPP

fotografia sulle spiagge: la cometa era sempre visibile, chiara e netta in cielo da qualsiasi angolo della città, e le feci svariate foto, tra i pioppi, tra vicini a suggestivi tetti di case antiche. La più bella risultò quella della cometa accanto alla statua di Ariosto che si erge sulla altissima colonna in Piazza Arioste. Finì in copertina sui giornali, fu esposta nelle vetrine, mi guadagnò il titolo di "giovane artista ferrarese". E finalmente arrivò il perielio. Col Columbus organizzammo una grande manifestazione in piazza, al Castello Estense nel centro di A stesera, un setto con la Cometa. In primo piano: Mirko, Paolo, Joe, Mina, Paolo; in secondo piano: Ciciliano. Sopra: la Hale-Bopp.



La Hale-Bopp scatta M34. Camera Baker Schmidt dell'osservatorio di Ostia Lido (RE).

Ferrara, con telescopi, stand e bancarelle per la vendita di materiale astronomico vario. Avevo preparato alcune stampe della mia famosa foto del "Porto e la Cometa", con copertina di certa

poco tempo il mio mazzetto di foto era stato interamente acquistato dalla folla che si accalcava, destata dalla cometa che brillava sopra di noi.

...sta. Ci ha lasciato... gibile di un corpo celeste... che si mostra anche se non lo si vuol guardare, con l'aspettativa (finora disattesa) di un'altra cometa altrettanto longeva ed eccezionale. È la sensazione di aver assistito a un fenomeno cosmico, eterno, forse non il più meraviglioso delle storie, ma sicuramente un evento memorabile.

...sta. Ci ha lasciato... gibile di un corpo celeste... che si mostra anche se non lo si vuol guardare, con l'aspettativa (finora disattesa) di un'altra cometa altrettanto longeva ed eccezionale. È la sensazione di aver assistito a un fenomeno cosmico, eterno, forse non il più meraviglioso delle storie, ma sicuramente un evento memorabile.

Paolo Colona

Astrofilo e divulgatore scientifico, si occupa dal 2001 di archeoastronomia. Per 12 anni autore delle rubriche di astronomia del Televideo RAI, ha realizzato centinaia di conferenze e osservazioni pubbliche in Italia e all'estero ed è autore e curatore di libri di divulgazione astronomica e articoli su riviste scientifiche internazionali. Dirige la scuola di astronomia "Accademia delle Stelle" nella quale tiene a Roma diversi corsi tra i quali il primo corso in Italia di archeoastronomia e astronomia culturale.



<http://www.coelum.com/coelum/autori/paolo-colona>

2007: la cometa "esplosiva" 17P/Holmes



Comet 17P/Holmes 8 Nov 2007 22.30 UT
Canon 350D F-500 F7.1 26x30s @ 1600ISO
Field 30'x22' Roma (Italy) © Paolo Colona





*Alba lunare con
Cometa Holmes*







La cometa MacNaught del 2007, visibile anche di giorno.
Una cometa spettacolare come le "grandi comete" del passato



Comet McNaught, 2007.01.10

Author: Paolo Colona @ Capranica Prenestina (RM, Italy)

5Mpx Digital camera + 11x80 binoculars (exp. 1/4s)

Ripresa diurna da Stoccarda il 12/1 (perielio)



Striae of comet C/2006 P1 (McNaught)
R.Ligustri (CAST)
data 19/01/2007 from 17:30 TU
obb. 50mm f1,8 ccd SXVM25C
300sec field 32°x24°
from Avaglio (UD) ITALY





C/2023 A3 Tsuchinshan-ATLAS



Sun







Accademia delle Stelle

Corso di Astronomia

Lezione 7

Come nascono le Stelle

Accademia delle Stelle

Corso di Astronomia



Lezione #7

Classificazione ed evoluzione stellare

Accademia delle Stelle

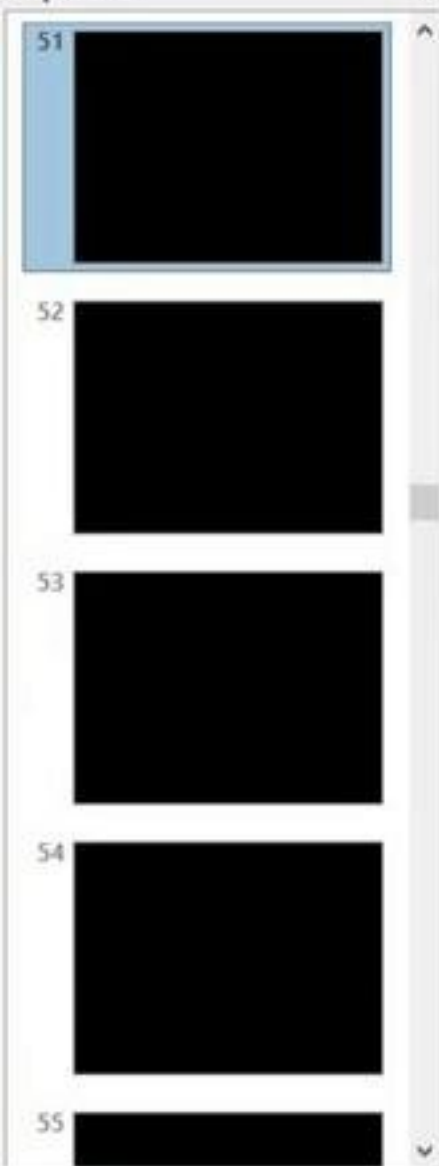
Corso di Astronomia

Lezione 7

Come nascono le Stelle



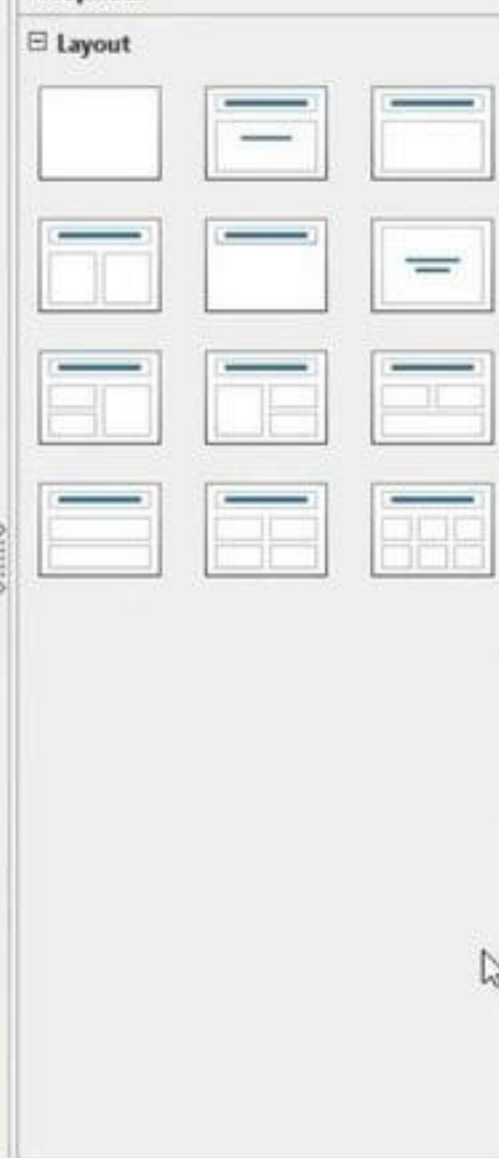
Diapositive



Normale Struttura Note Stampati Ordine diapositive



Proprietà



Ultima Thule



L'oggetto transnettuniano (486958) 2014 MU69, chiamato *Ultima Thule* e poi rinominato *Arrokoth* (nome powhatan per "cielo" o "nuvola") è stato visitato dalla sonda New Horizons il 1 gennaio 2019. Afelio 46,4UA, perielio 42,7UA.

