

Università "Primo Levi"



16 Febbraio 2018

Sistema solare

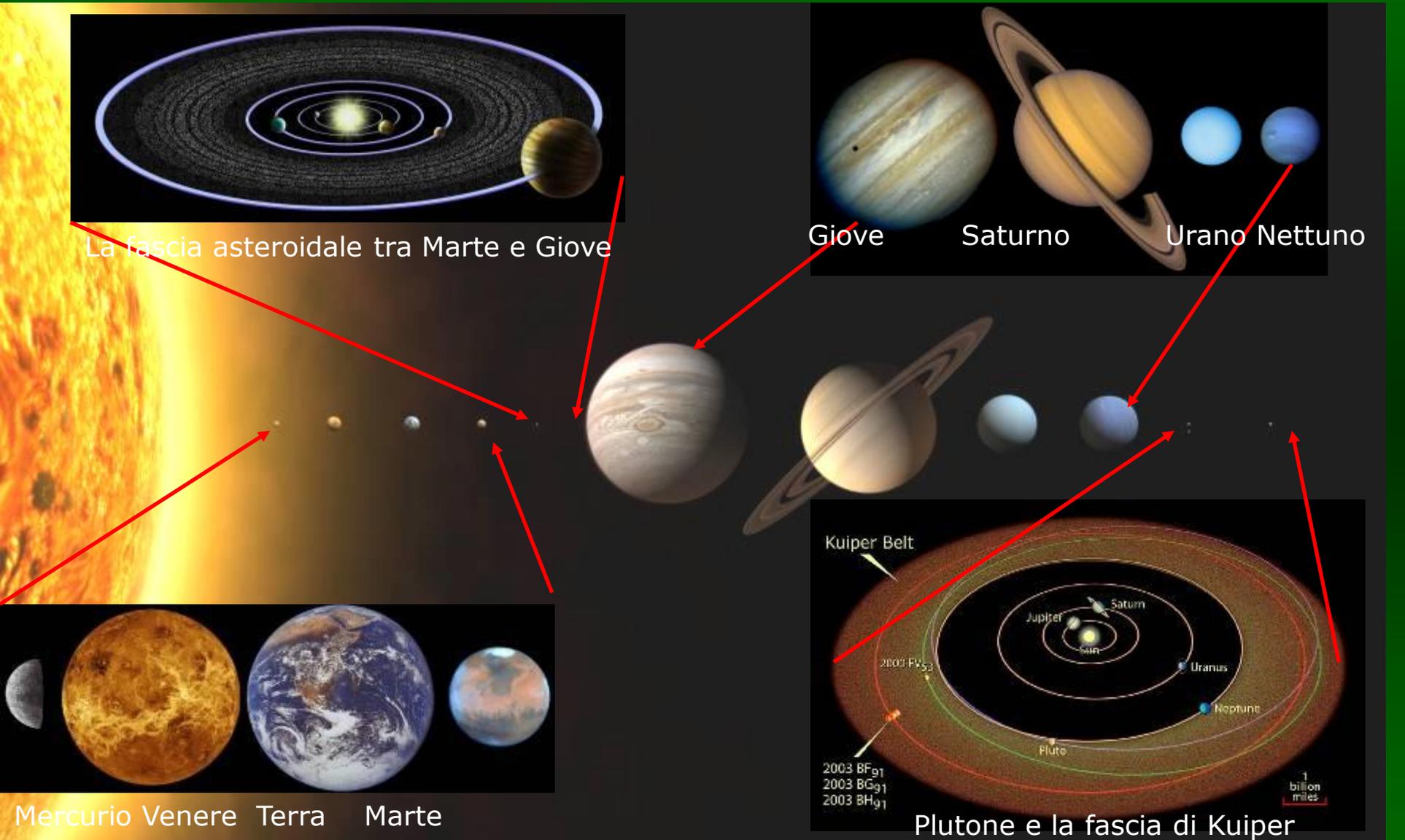
Bedogni Roberto INAF Osservatorio Astronomico di Bologna

<http://www.bo.astro.it/~bedogni/>
email: roberto.bedogni@oabo.inaf.it

Il Sistema solare

Dinamica formazione ed evoluzione

I corpi del Sistema Solare



Dimensioni

Terra



Diametro=12756 km

Marte



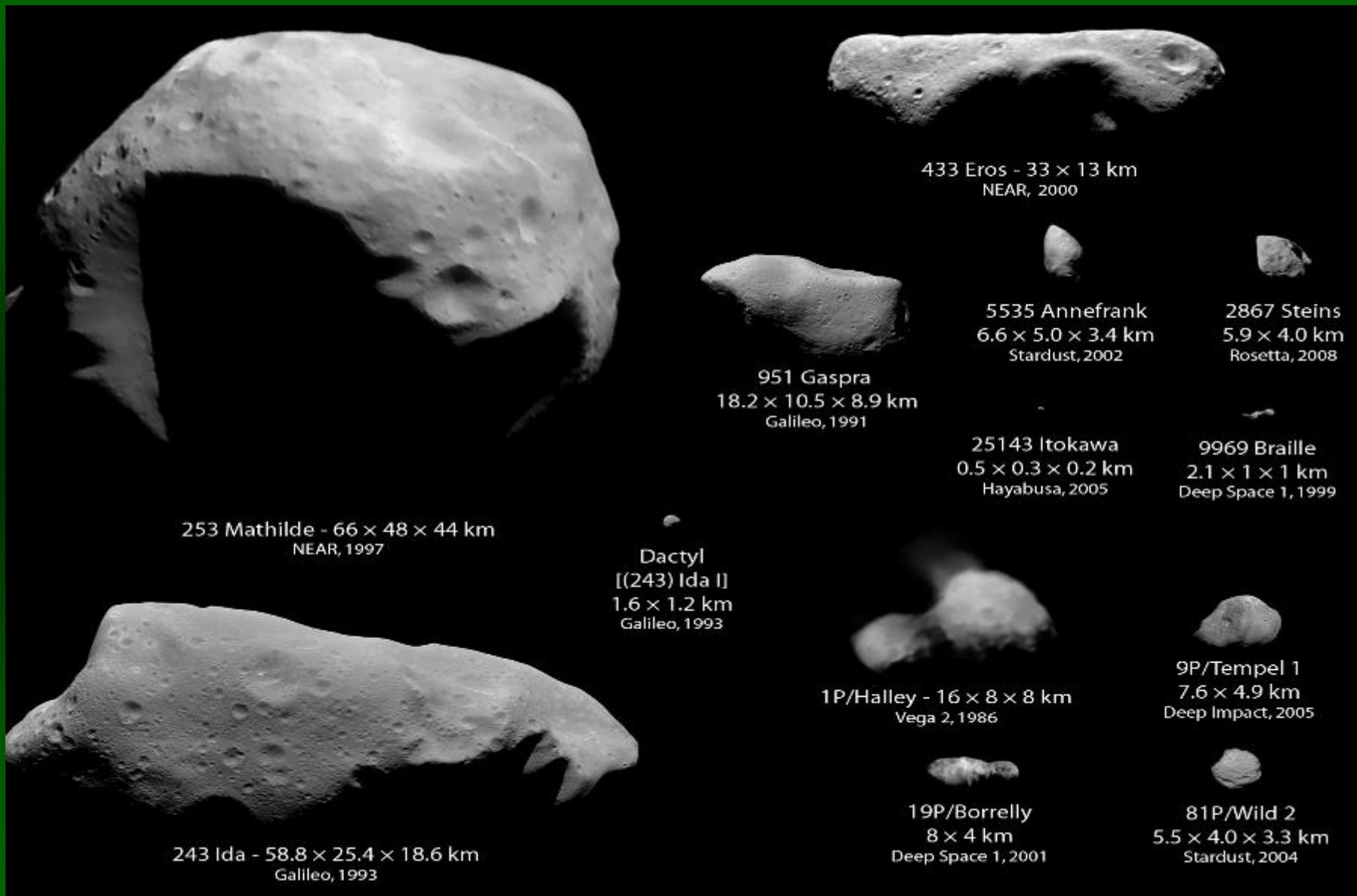
Diametro=6794 km

Luna



Diametro=3476 km

Diametri asteroidali



Le comete



Cometa Hyakutake



Cometa Hale-Bopp

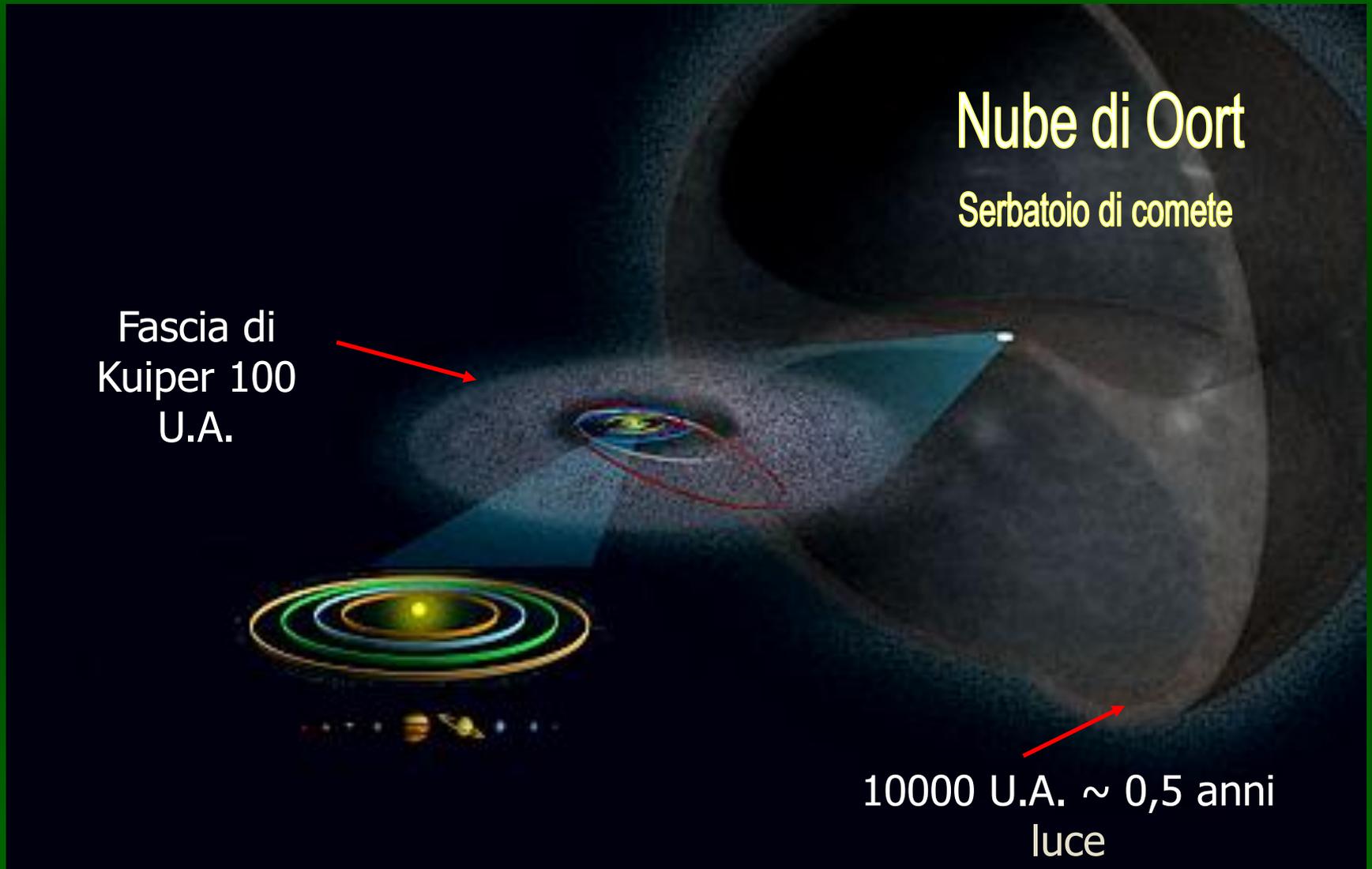


Cometa West

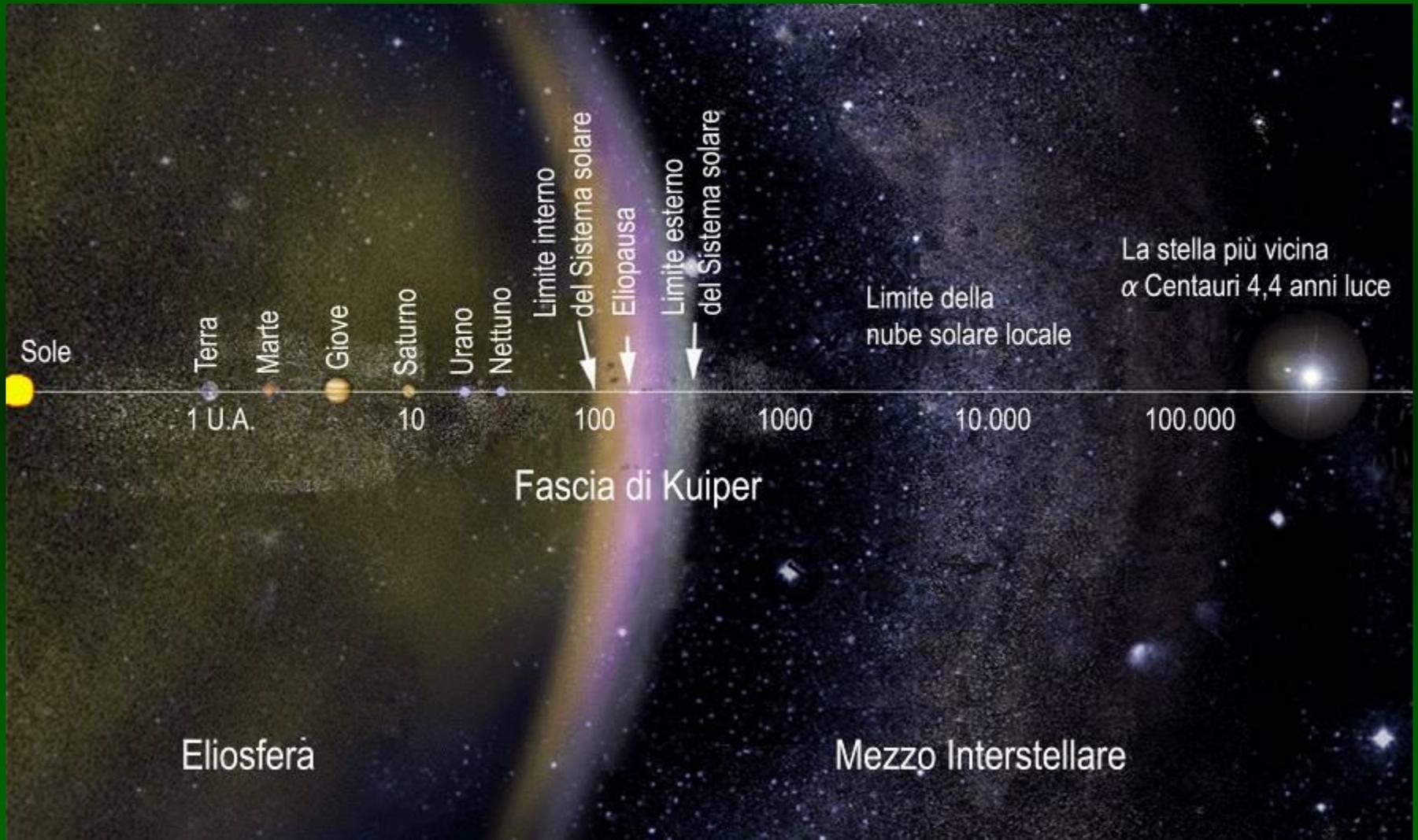


Nucleo della cometa Tempel 1

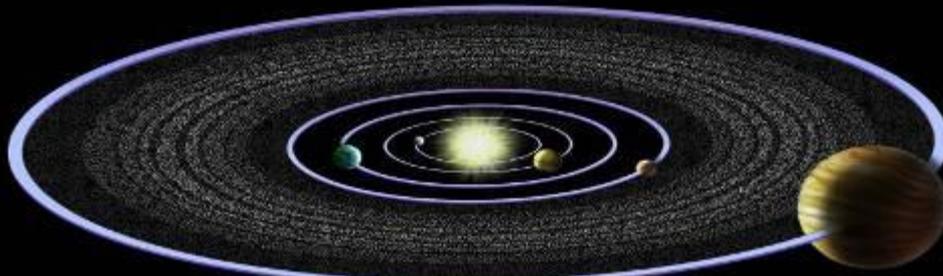
Tutto il Sistema solare dai pianeti alle comete (nube di Oort)



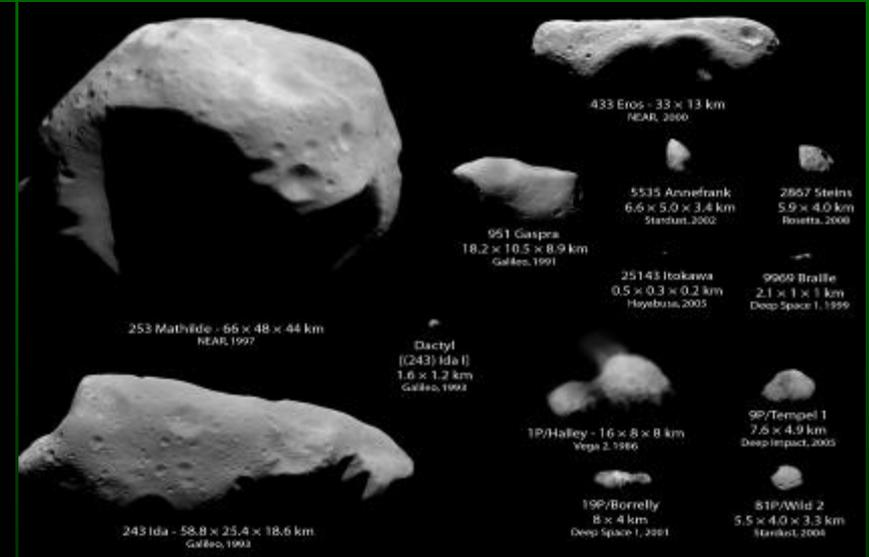
Una ricostruzione del Sistema solare oltre la fascia di Kuiper e la nube di Oort



I corpi minori del Sistema solare



La fascia asteroidale tra Giove, in primo piano, ed i pianeti interni sullo sfondo



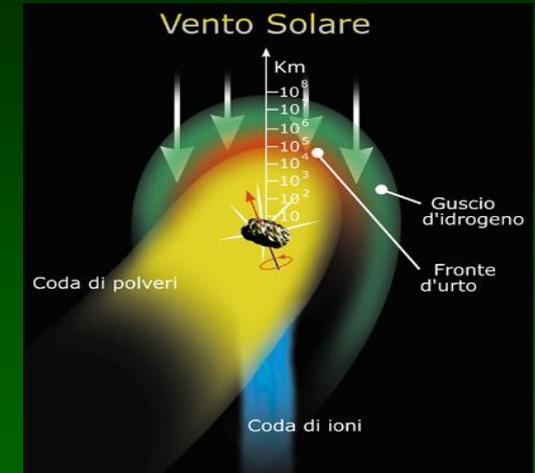
Un mosaico, mantenendo le dimensioni reciproche, di alcuni tra i principali "corpi minori" del Sistema solare



La Cometa Neat osservata al telescopio del Kitt Peak

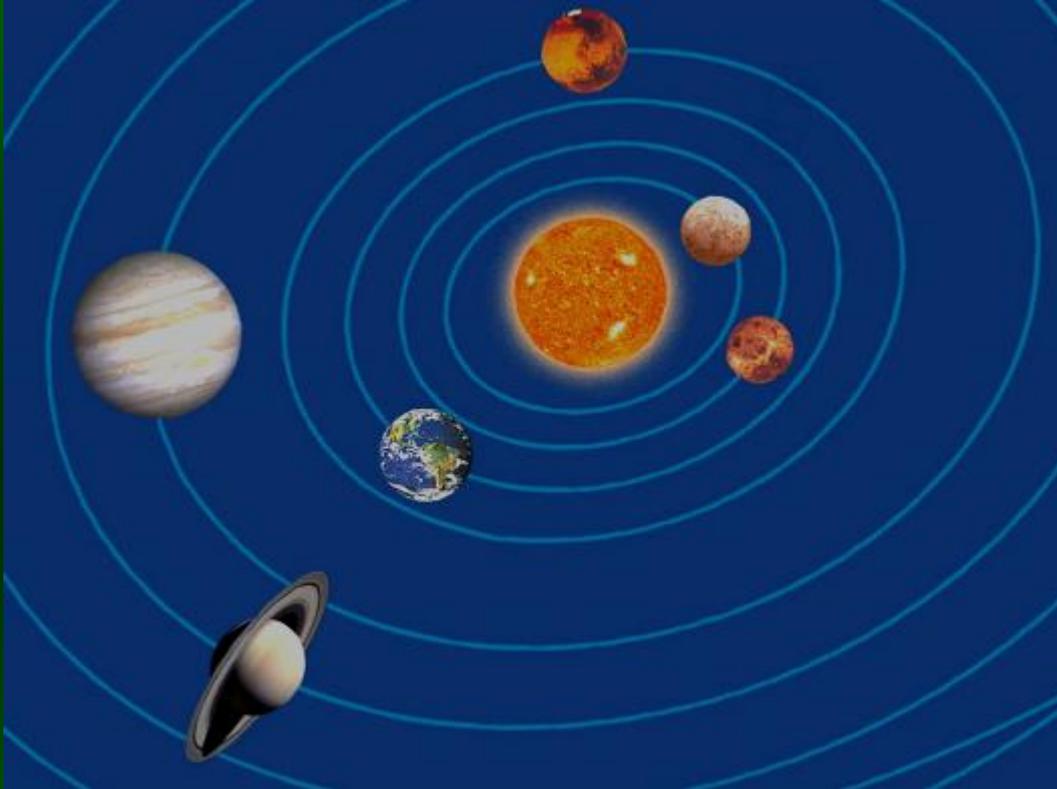


Il nucleo della cometa Tempel 1



La struttura cometaria

I pianeti



nome	m_v
Mercurio	-0,2
Venere	-4,2
Terra	---
Marte	-2
Giove	-2,5
Saturno	-0,7
Urano	+5,5
Nettuno	+7,9
Plutone	+15,2
<u>Sirio</u>	<u>0,0</u>

I cinque pianeti più vicini alla Terra sono anche quelli noti sin dall'antichità, data la loro elevata luminosità apparente.

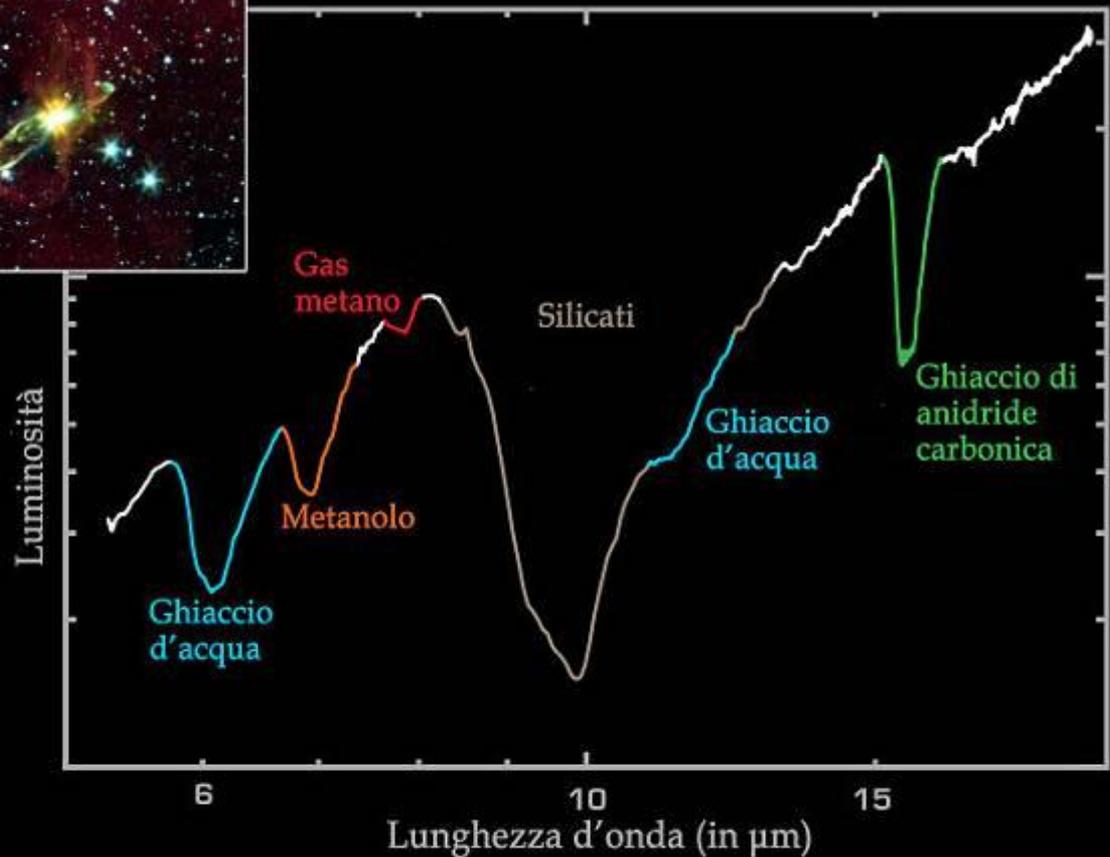
Mercurio, Venere, Terra, Marte, Giove e Saturno

----	Sole	Mercurio	Venere	Terra	Marte	Giove	Saturno
Distanza (U.A.)	---	0,39	0,72	1	1,52	5,2	9,58
Periodo rivoluzione (anni)	---	0,241	0,615	1	1,88	11,86	29,5
Periodo rivoluzione (giorni)	---	87,969	224,701	365,256	686,980	4332,71	10759,5
Periodo rotazione (giorni)	27	58,27	-243,2	1	1,03	0,41	0,43
Periodo rotazione (ore)	646,11	1394,4	-5819,7	23,93	24,62	9,84	10,23
Inclinazione orbita	---	7	3,394	0	1,850	1,308	2,488
Eccentricità	---	0,2056	0,0068	0,0167	0,0934	0,0483	0,0560
Numero satelliti	9	0	0	1	2	63	50
Magnitudine visuale apparente	-26,8	-0,2	-4,2	---	-2	-2,5	-0,7

Urano, Nettuno e Plutone

----	Terra	Urano	Nettuno	Plutone
Distanza (U.A.)	1	19,14	30,19	39,5
Periodo rivoluzione (anni)	1	83,70	164,7	247,7
Periodo rotazione (giorni)	1	-0,718	0,672	-6,39
Inclinazione orbita	0	0,774	1,774	17,15
Eccentricità	0,0167	0,0461	0,0097	0,2482
Numero satelliti	1	27	13	3
Magnitudine visuale apparente	---	5,50	7,9	15,2

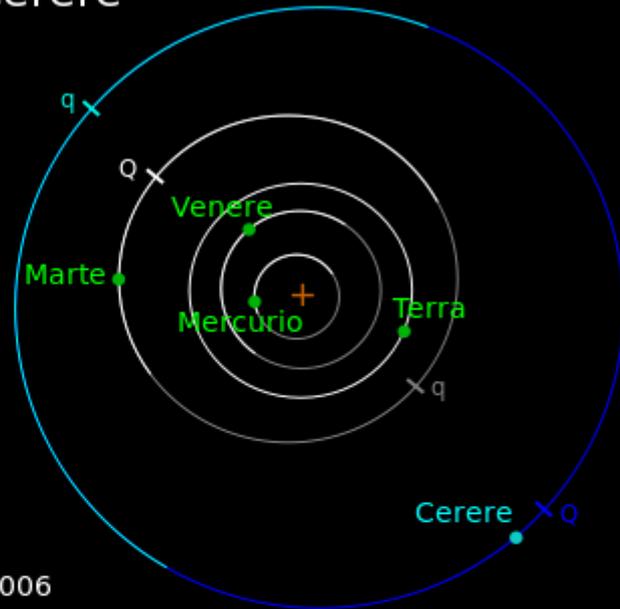
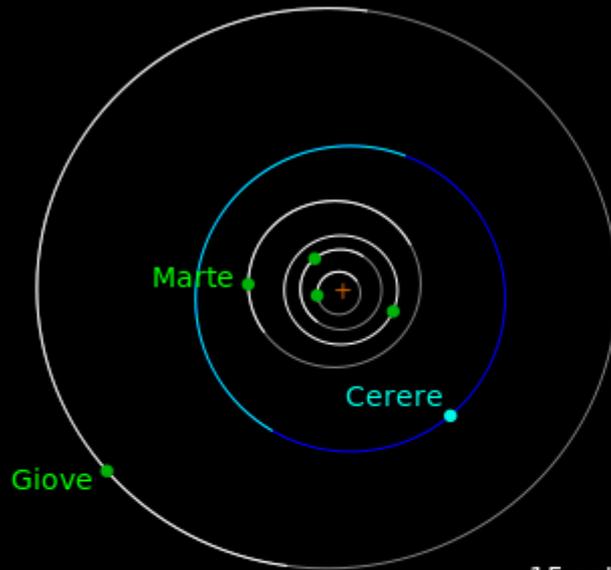
Acqua nello spettro di HH 46/47



Composti nello spettro d'assorbimento di HH 46/47 Spitzer Space Telescope • IRS • IRAC

Cerere – Pianeta Nano-orbita

Orbita di Cerere



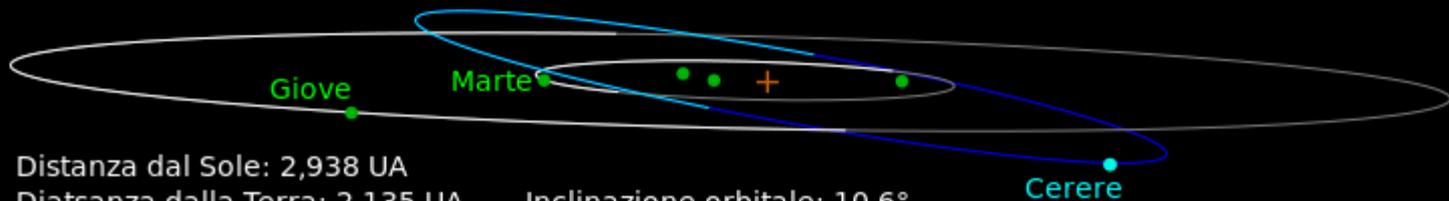
15 settembre 2006

Eccentricità: 0,080

Periodo orbitale: 4,599 anni

Perielio (q): 2.544 UA

Afelio (Q): 2.987 UA



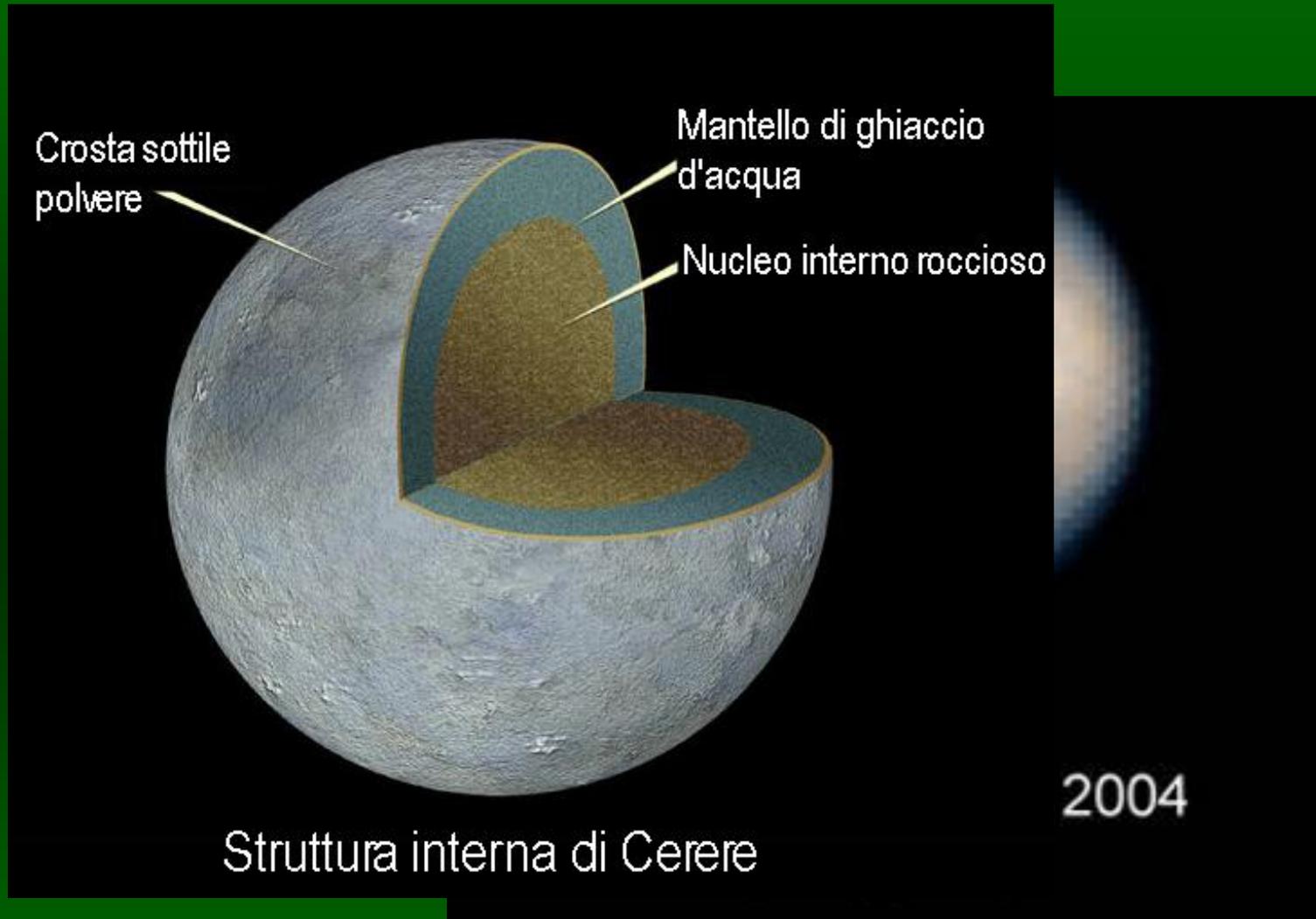
Distanza dal Sole: 2,938 UA

Diastanza dalla Terra: 2,135 UA

Inclinazione orbitale: 10,6°

Cerere

Cerere - interno



Nel 2004 in modo definitivo, la NASA ha infine approvato la missione *Dawn*, che sarà la prima a raggiungere Cerere nel 2015



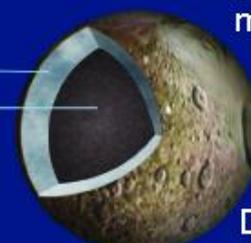
Plutone e Caronte

Una rivoluzione attorno al Sole in 247,7 anni terrestri

Superficie e mantello di ghiaccio d'acqua

Caronte
raggio: 590 km
massa: $1,9 \times 10^{22}$ kg

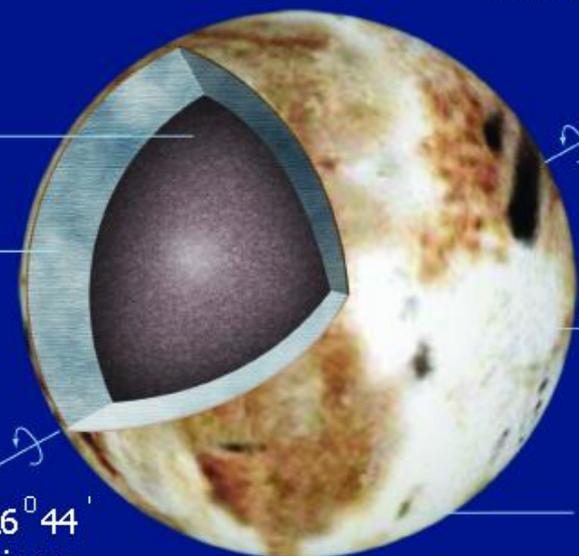
Nucleo roccioso



Distanza da Plutone 19700 km
Una rivoluzione in 6,39 giorni

Nucleo roccioso

Mantello ghiacciato



Atmosfera di metano (forse con azoto)

Superficie di ghiaccio d'acqua e di metano congelato

Inclinazione di $26^{\circ} 44'$ dell'asse di rotazione

L'orbita di Plutone è più inclinata ed eccentrica degli altri pianeti

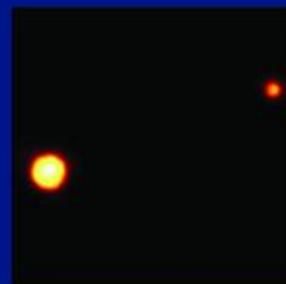
Plutone non è riconosciuto oggi come pianeta ma fa parte di una classe di corpi celesti freddi e lontani i Transnettuniani



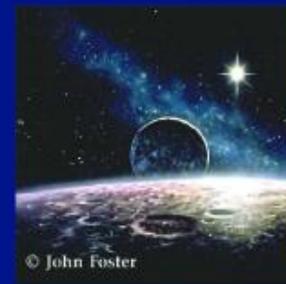
La scoperta di Plutone



Superficie di Plutone



Plutone e Caronte



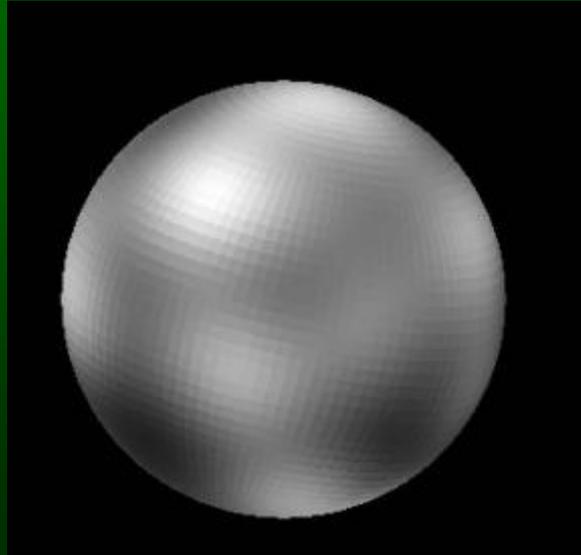
Ricostruzione artistica

© John Foster

Tritone Plutone e Titano



Tritone



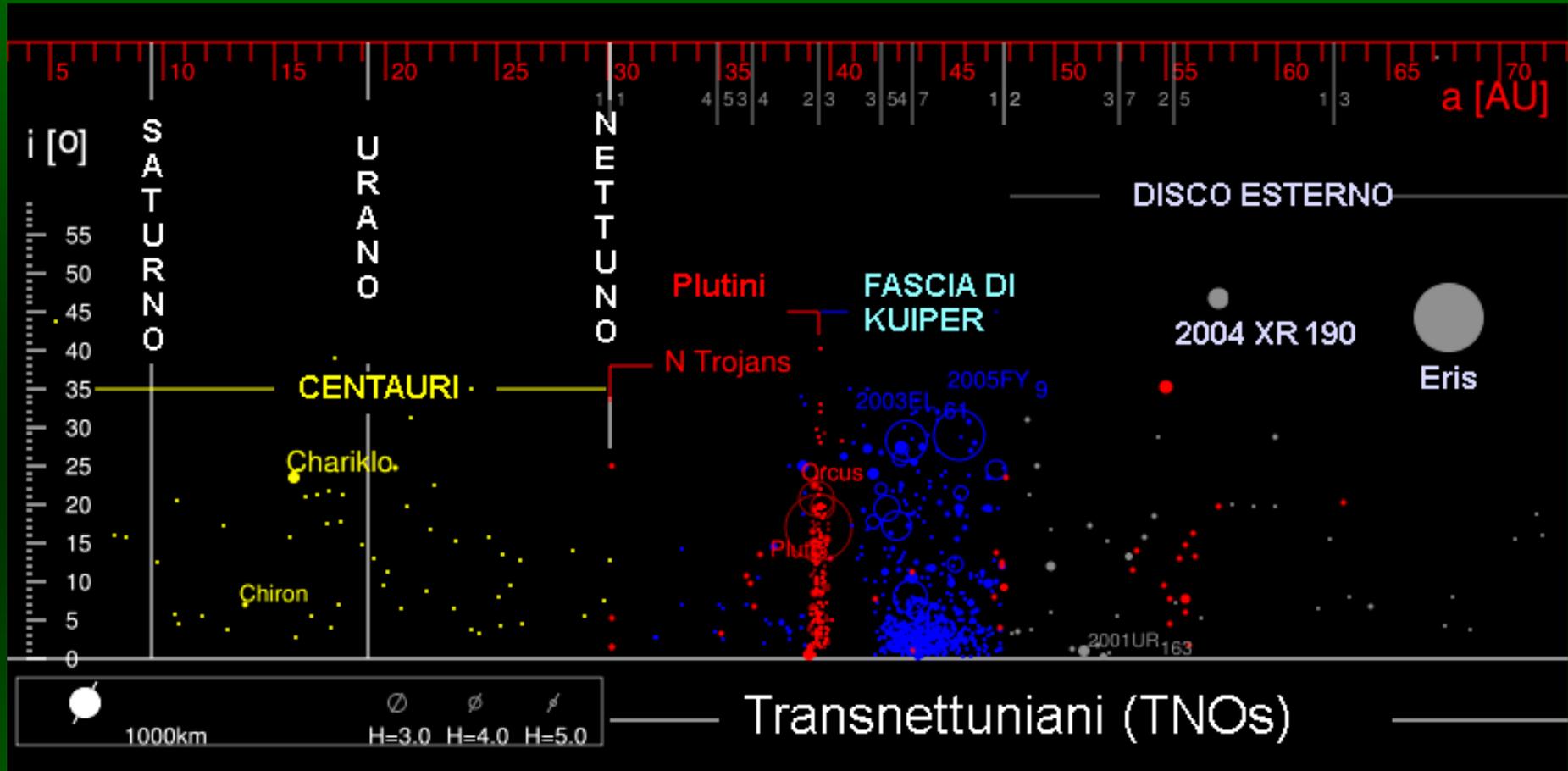
Plutone



Titano

N.B. le immagini non sono in scala

Riassunto TNOs o KBOs-Plutini e Centauri



Distribuzione dei Transnettuniani

Le orbite circolari in
blu sono quelle dei
pianeti

○ ● KNOs

○ ● Plutini (3:2)

● Scattered Objects

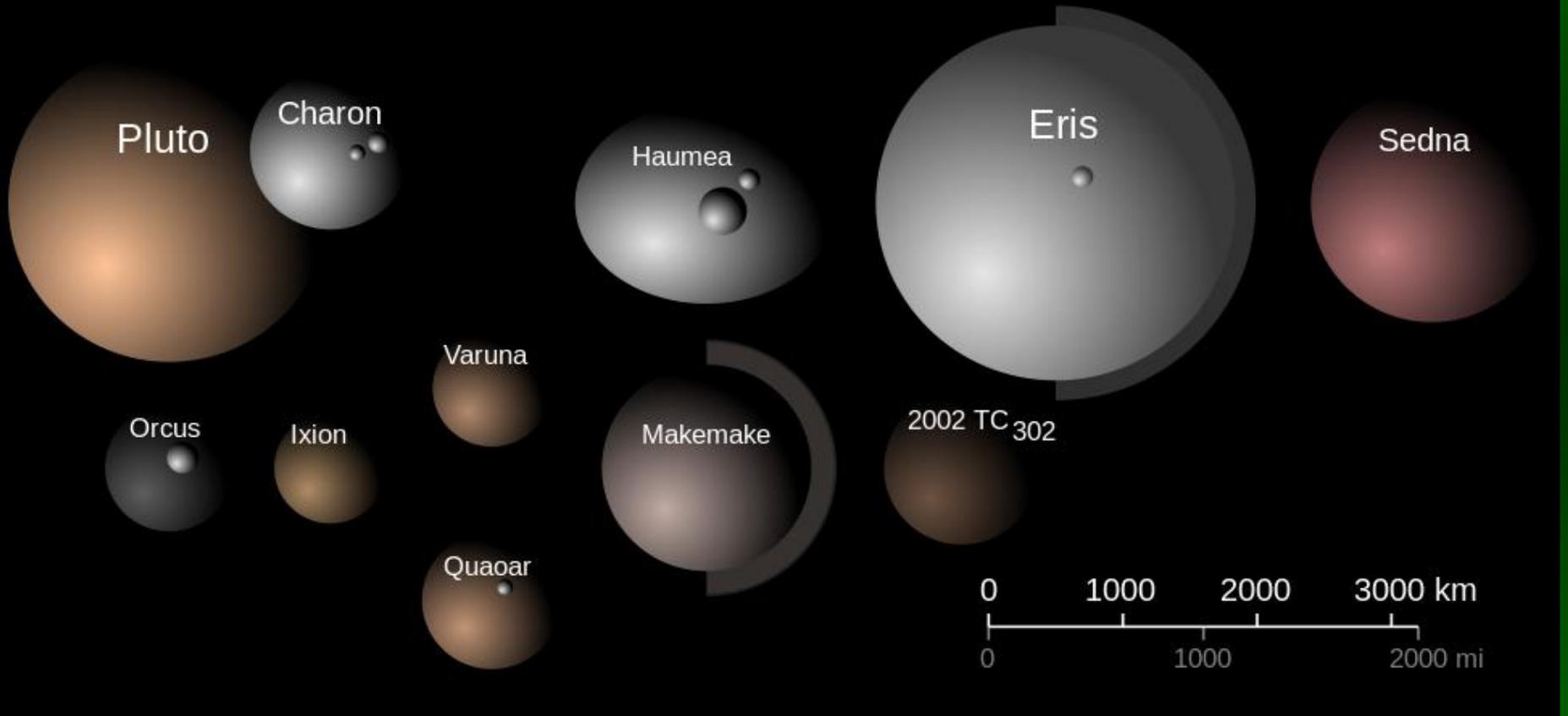
△ ▲ Centauri

□ ■ Comete

Al 20-10-2003

(Minor Planet Center)

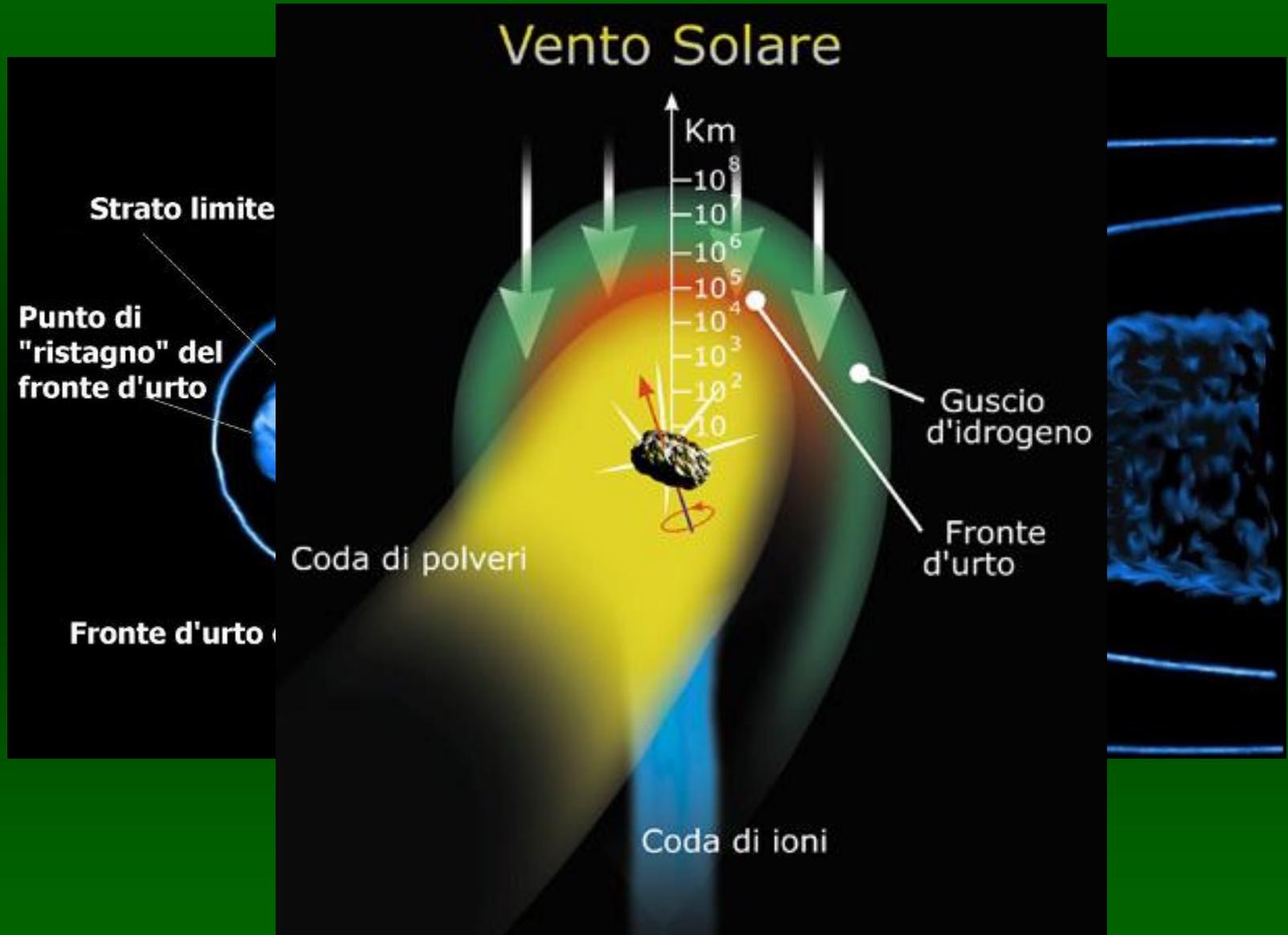
I maggiori TNOs o KBOs



La cometa di Halley dipinta da Giotto nella cappella degli Scrovegni



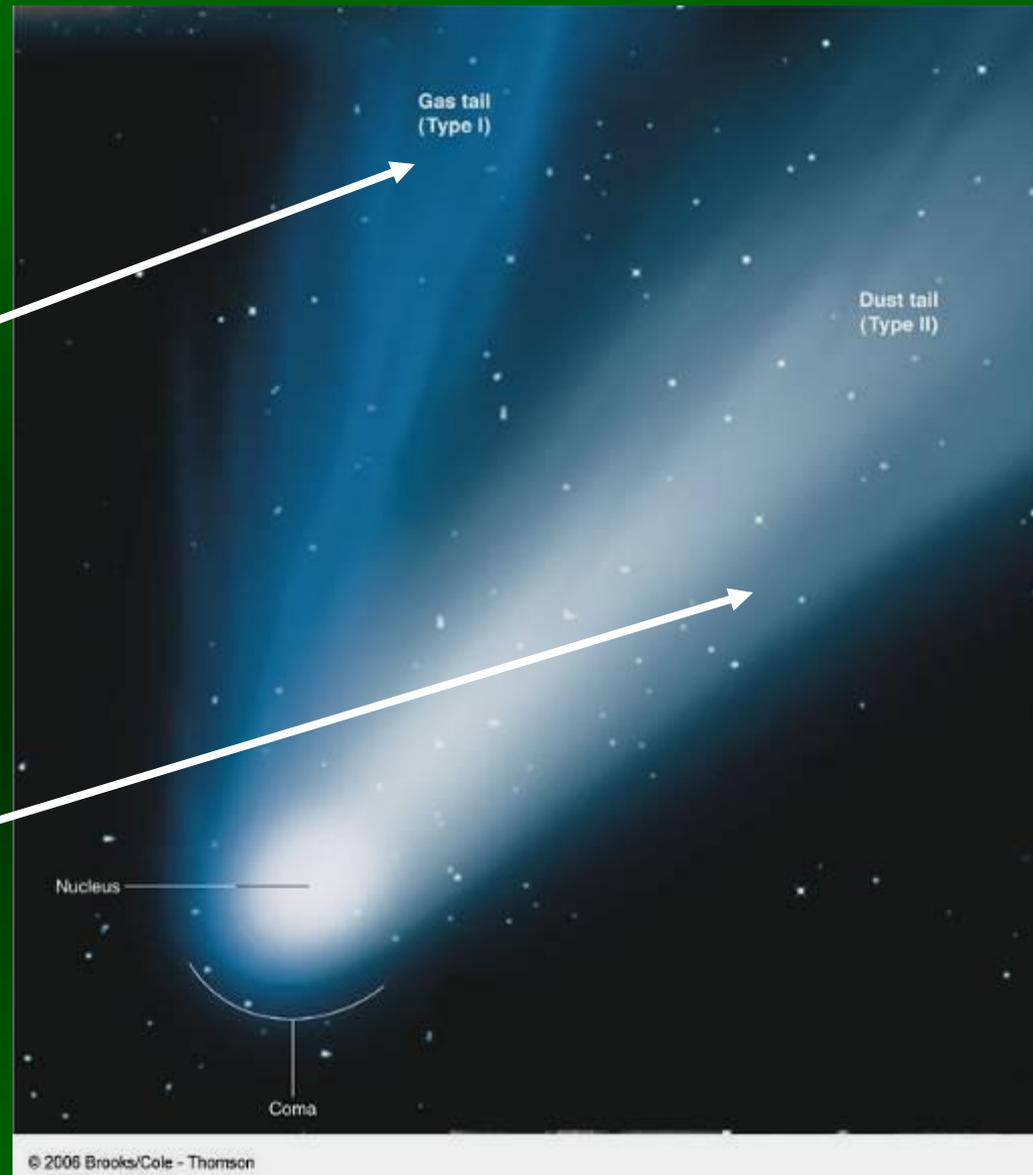
Descrizione delle comete



Due tipi di code cometarie

Coda di **gas ionizzato** spinta dal Vento Solare nella direzione opposta al Sole

Coda di **polvere e ghiaccio** che segue la traiettoria della cometa spinta dalla pressione di radiazione del Sole

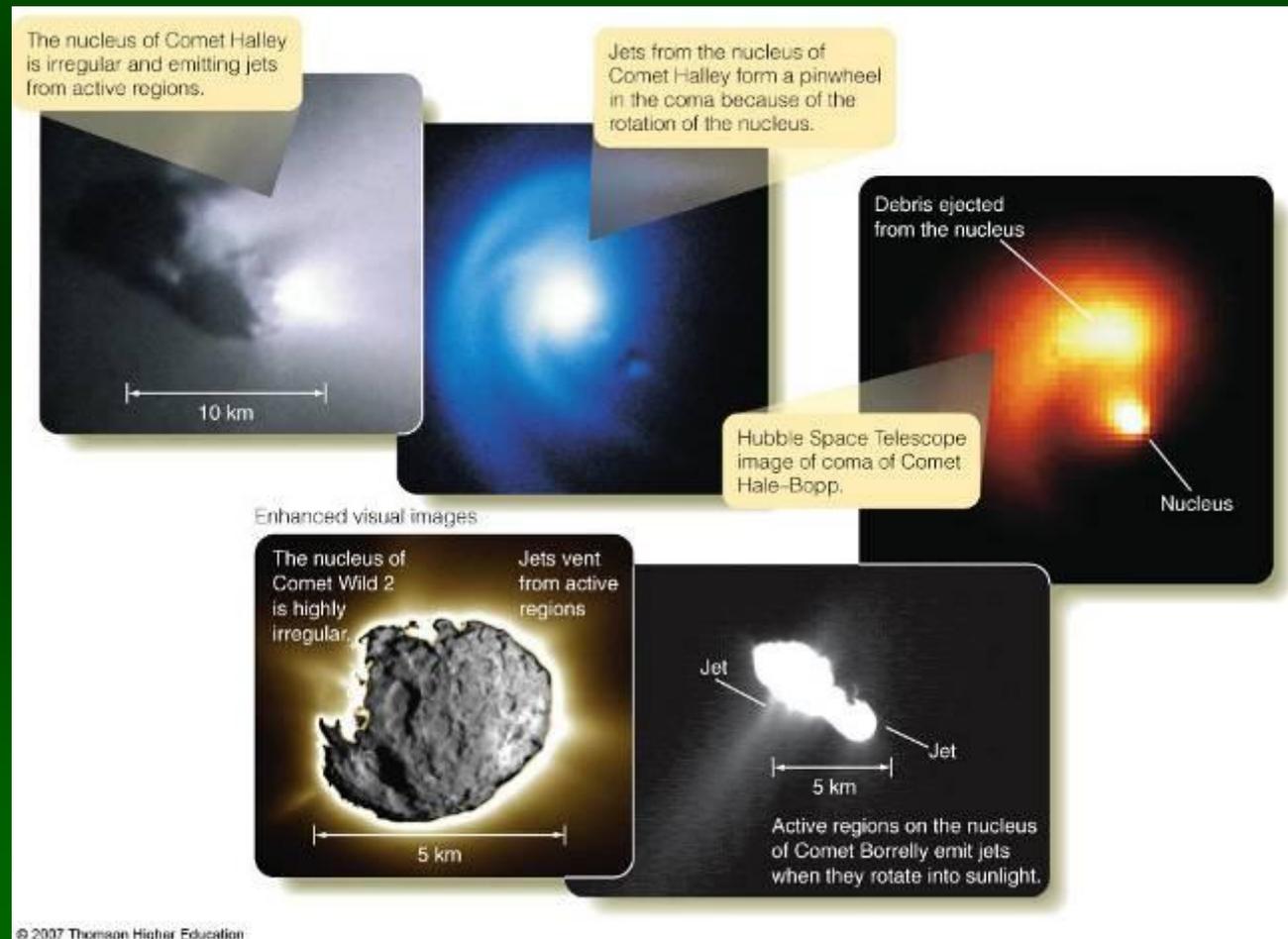


Composizione del nucleo cometario

Il nucleo di una cometa contiene: ghiaccio d'acqua, anidride carbonica, metano ed ammoniaca etc.. Materiali che si sono condensati nella parte più lontana del Sistema solare. Questi composti sublimano avvicinandosi al Sole

La densità del nucleo cometario è :

$\sim 0,1 - 0,25 \text{ g/cm}^3$



Frammentazione del nucleo cometario



Cometa Shoemaker-Levy spezzata dalle forze mareali di Giove

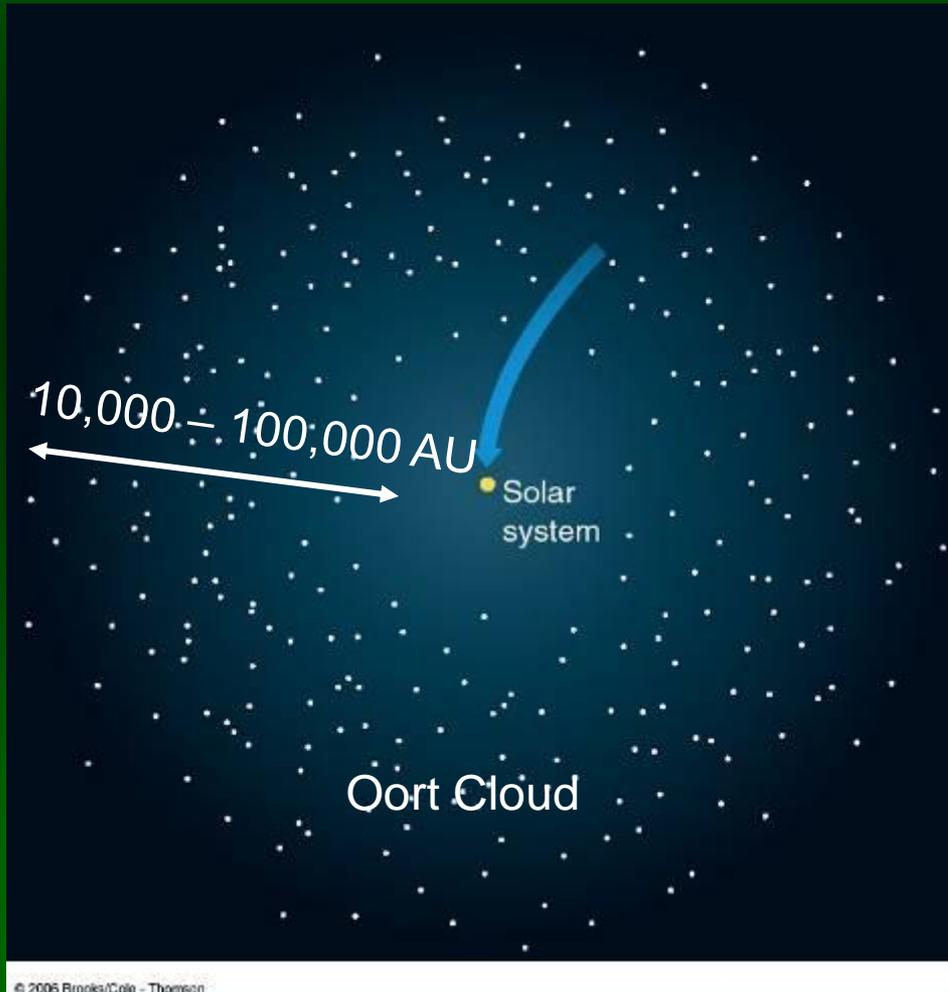


Catenarie di crateri di impatto sulla Luna e su Callisto prodotti dalla frammentazione di una cometa.

Origine e moto delle Comete

Le comete sono originate nella nube di Oort:

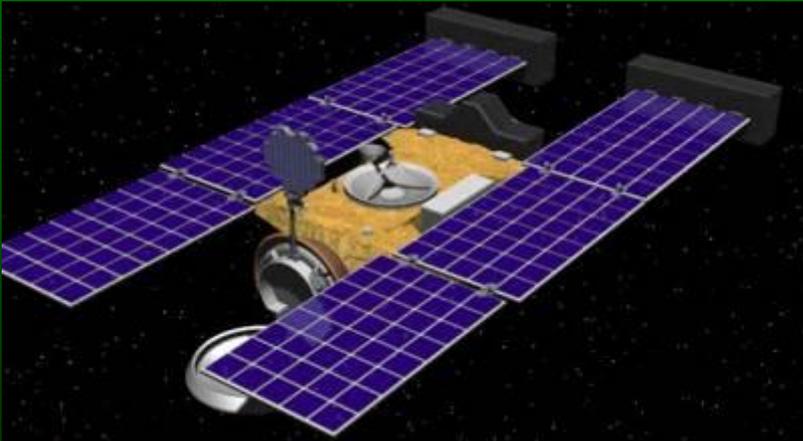
Nubi sferici composte da alcuni trilioni di corpi ghiacciati posti tra
 $\sim 10\,000 - 100\,000$ UA dal Sole.



Le stelle perturbano la loro stabilità e le immettono nel Sistema solare

Alcune comete vengono catturate dai pianeti giganti e le loro orbite sono interne al Sistema solare-Comete di corto periodo

Panspermia: la sonda Stardust



A sinistra la sonda Stardust lanciata verso la cometa Wild 2 nel 1999. Ha anche incontrato la cometa Tempel 1 il 14-2-2011 raccogliendo polvere interplanetaria



A destra il modulo recuperato a terra il 15-1-2006 con i campioni incastrati nell'aerogel: 10 frammenti di dimensioni di 100 micrometri ($1\mu\text{m}=1$ milionesimo di metro)

La cometa di Halley



Meteoriti

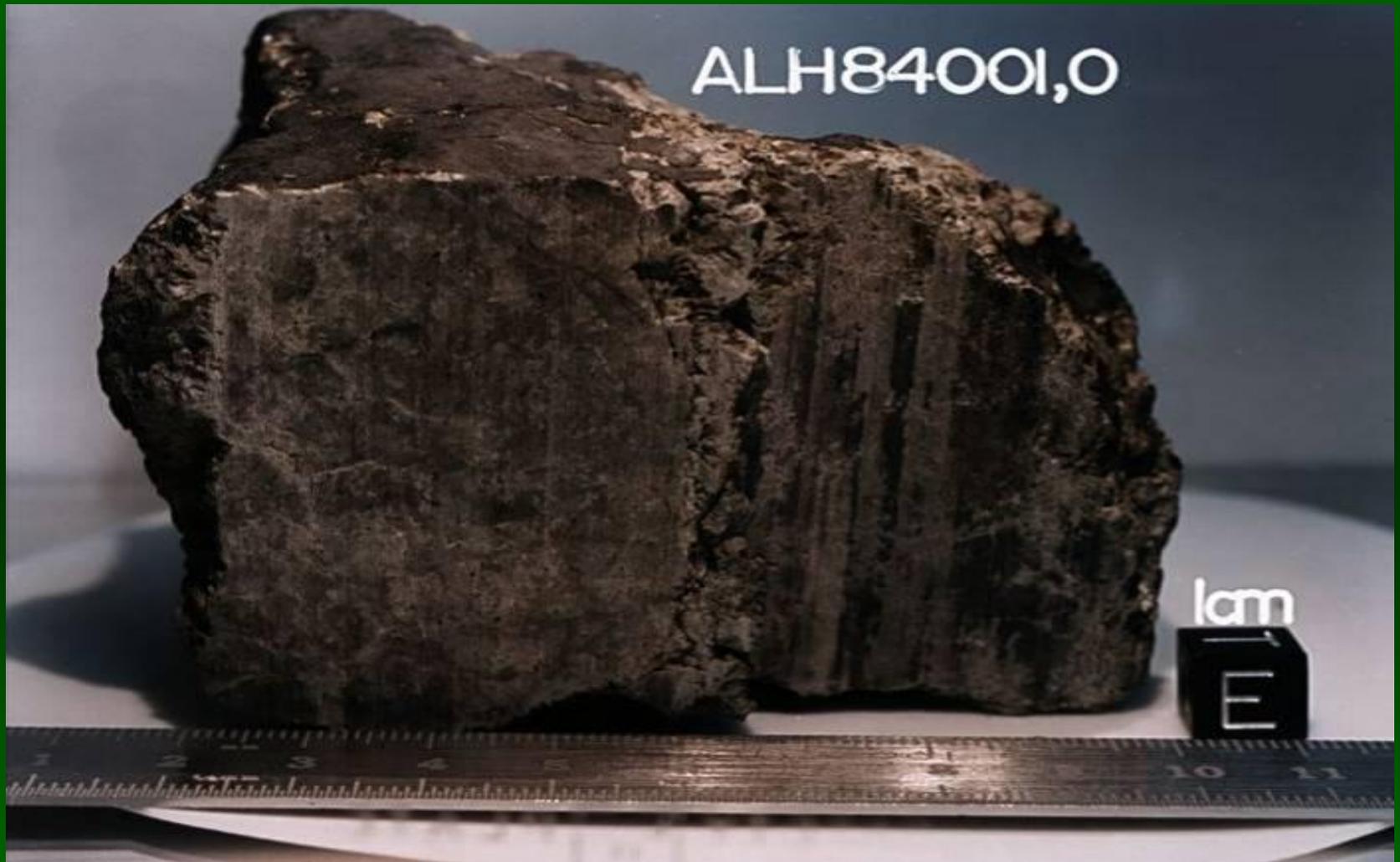


Il meteorite di Murchison

Le Leonidi- uno sciame di meteoriti



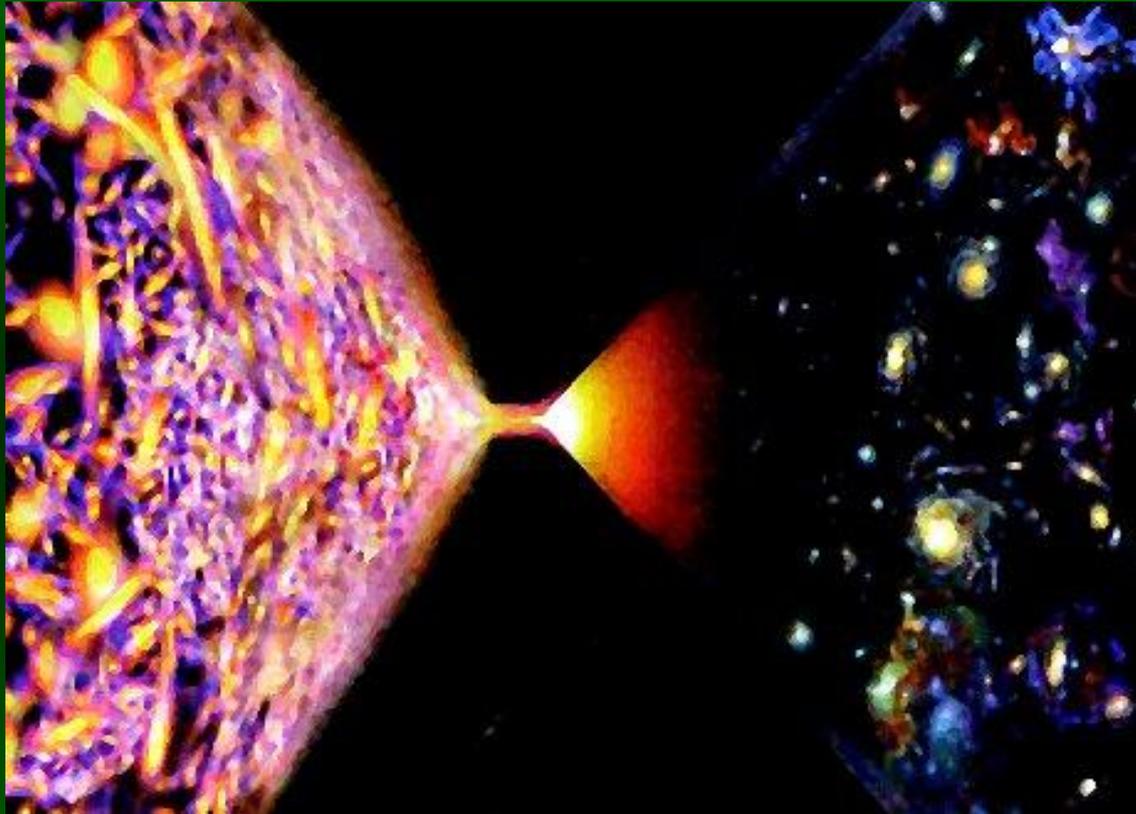
Il Meteorite di Marte ALH84001,0



Meteor crater



La presentazione è terminata



Grazie