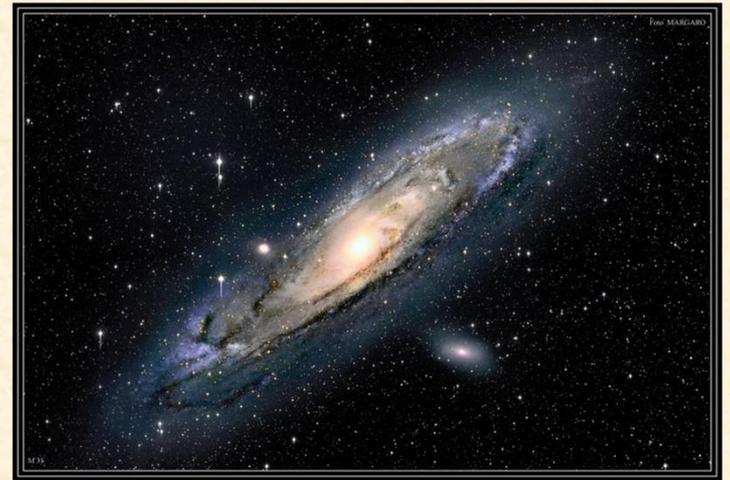


GRUPPO ASTROFILI EPOREDIESI

"G.B.BECCARIA"

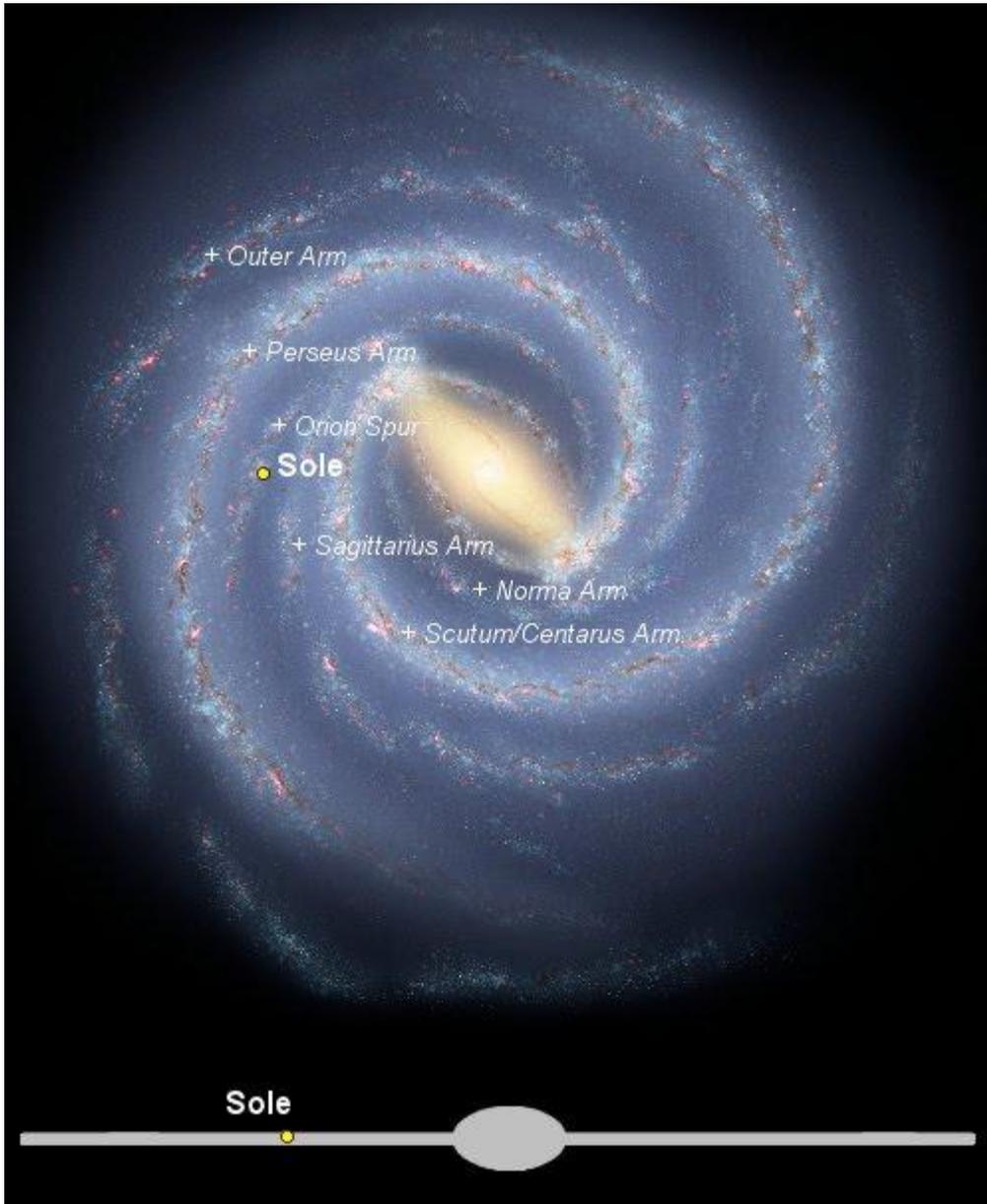
IVREA - (TO)



www.ivreastrofili.it

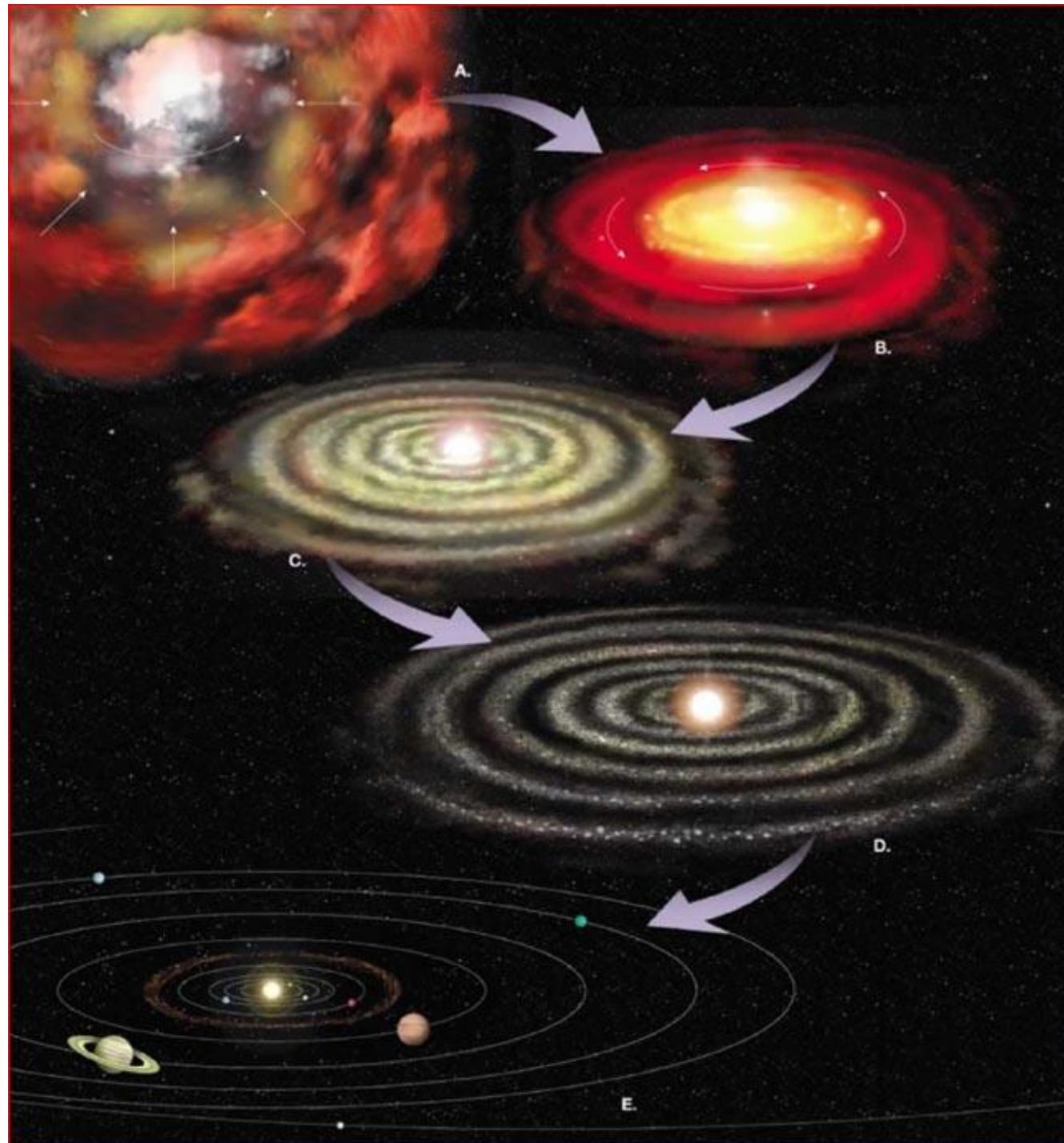
PIANETI, MA NON SOLO

	Sole		Giove		Plutone
	Luna		Saturno		Plutone
	Mercurio		Urano		Terra
	Venere		Nettuno		Terra
	Marte				

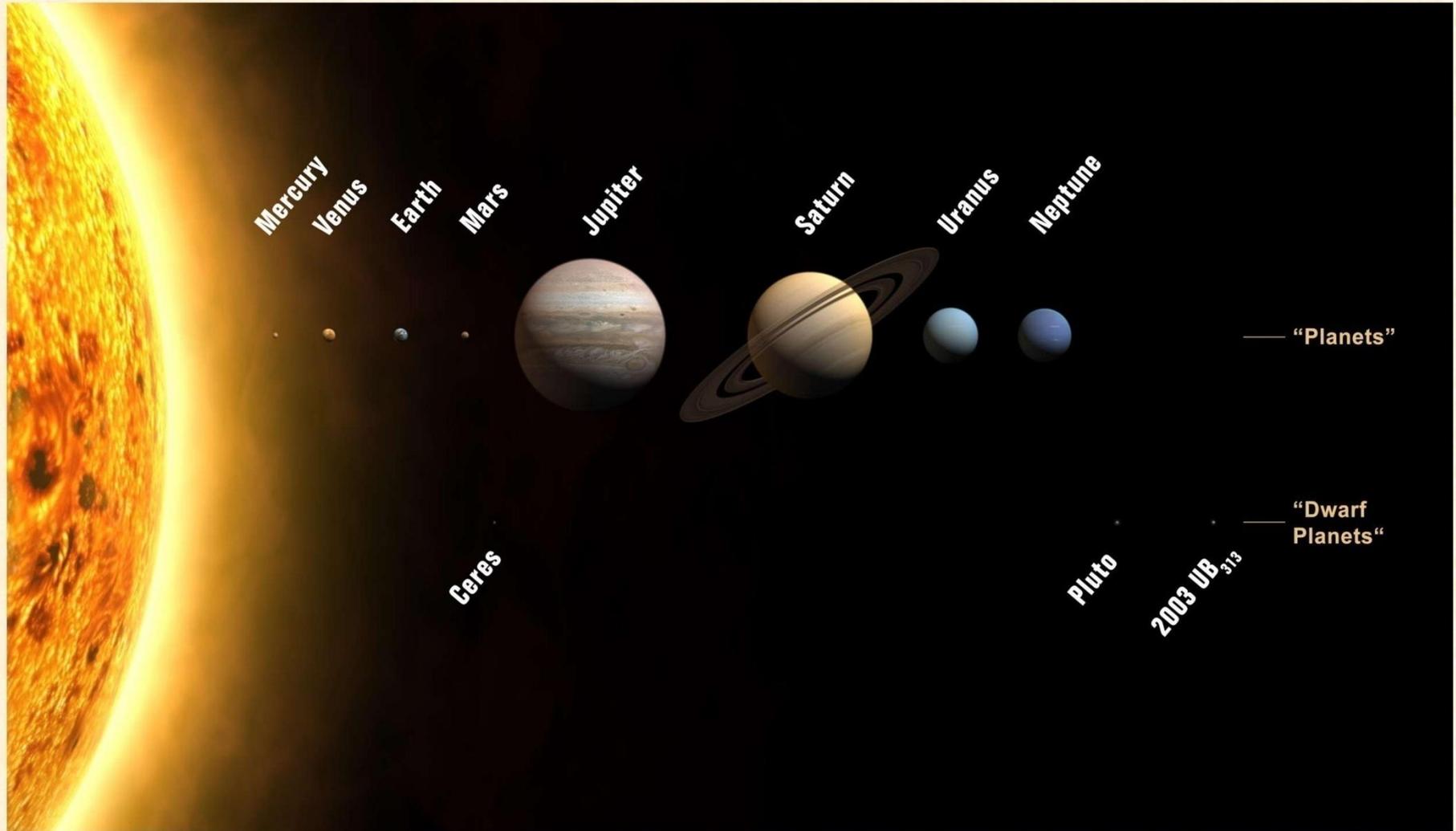


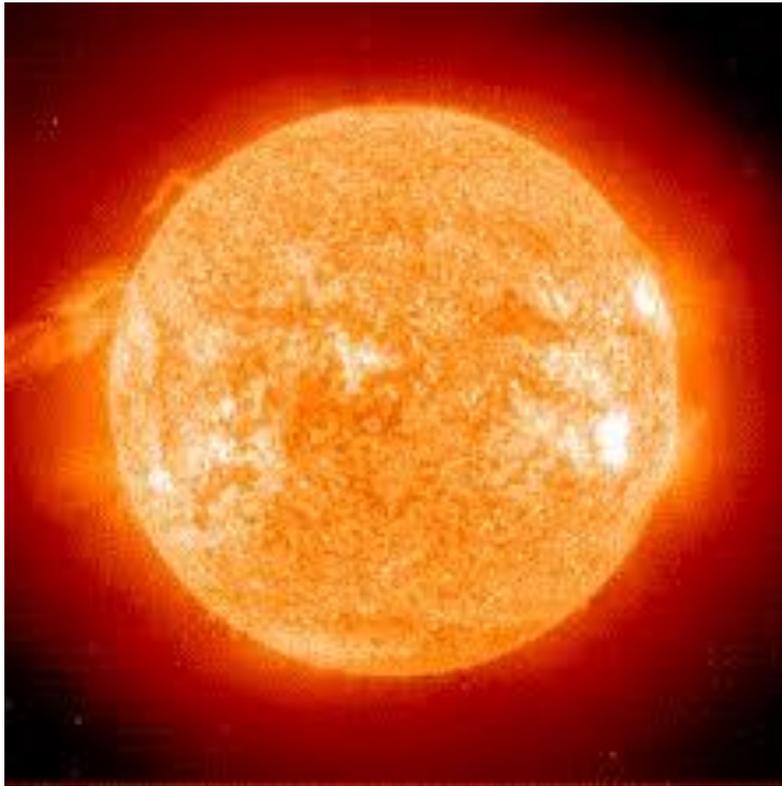
La nostra galassia: La VIA LATTEA

Formazione del Sistema Solare



IL SISTEMA SOLARE



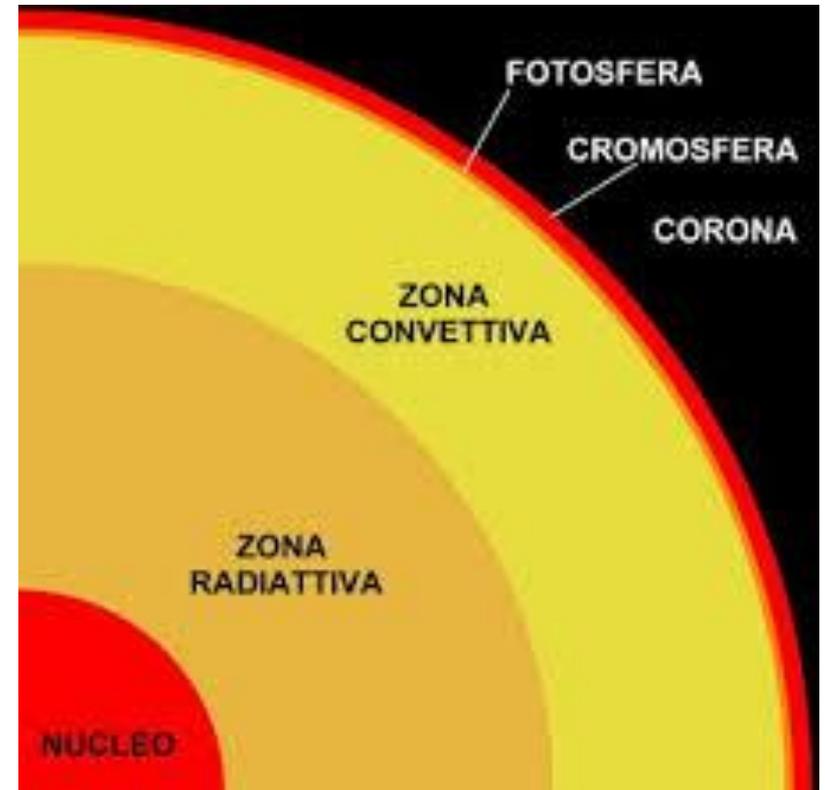


Il Sole – Satellite SDO

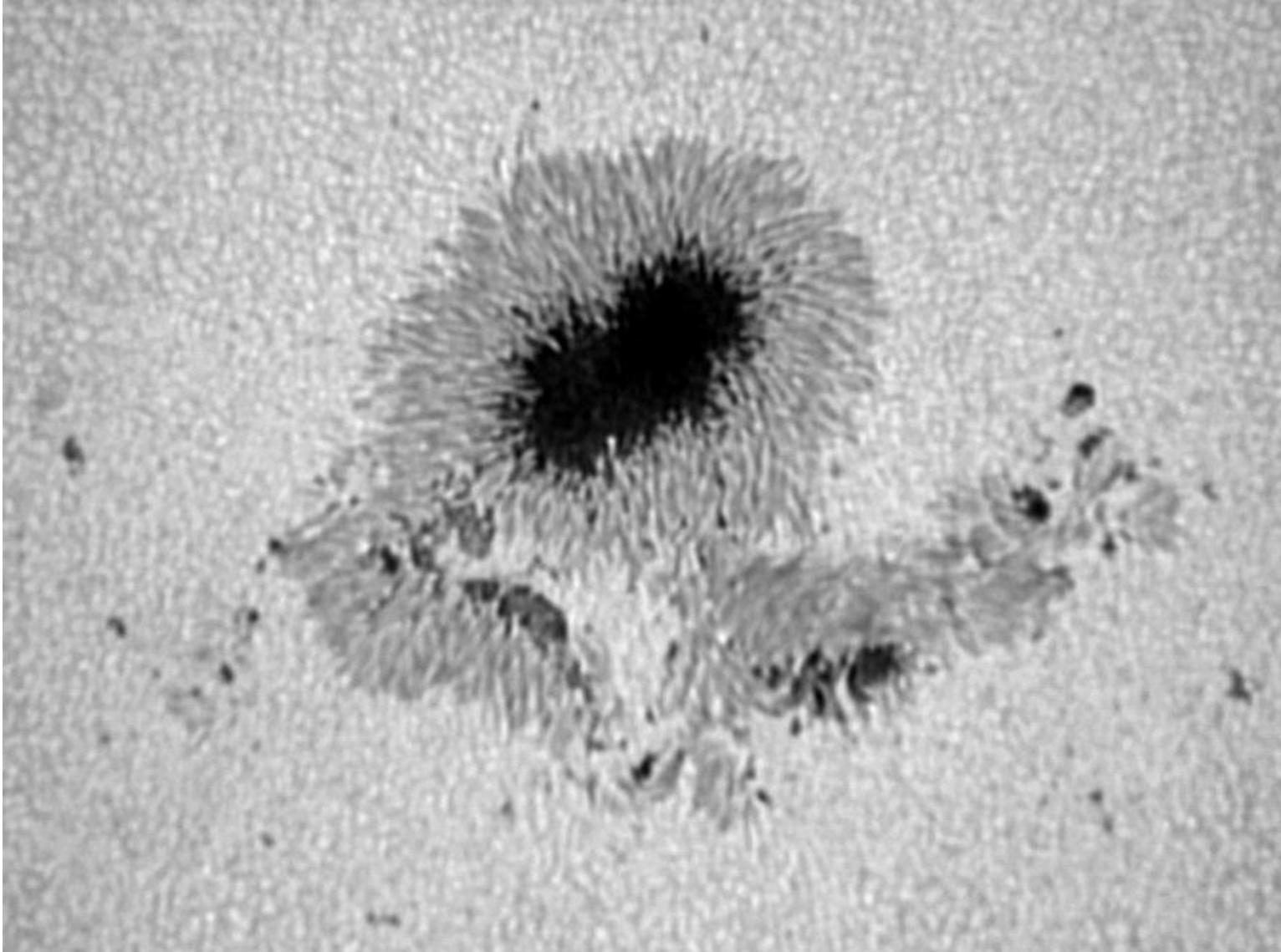
Diametro: 1,4 MKm

Rotazione: 25 g.

Temperatura fotosfera: 6000°



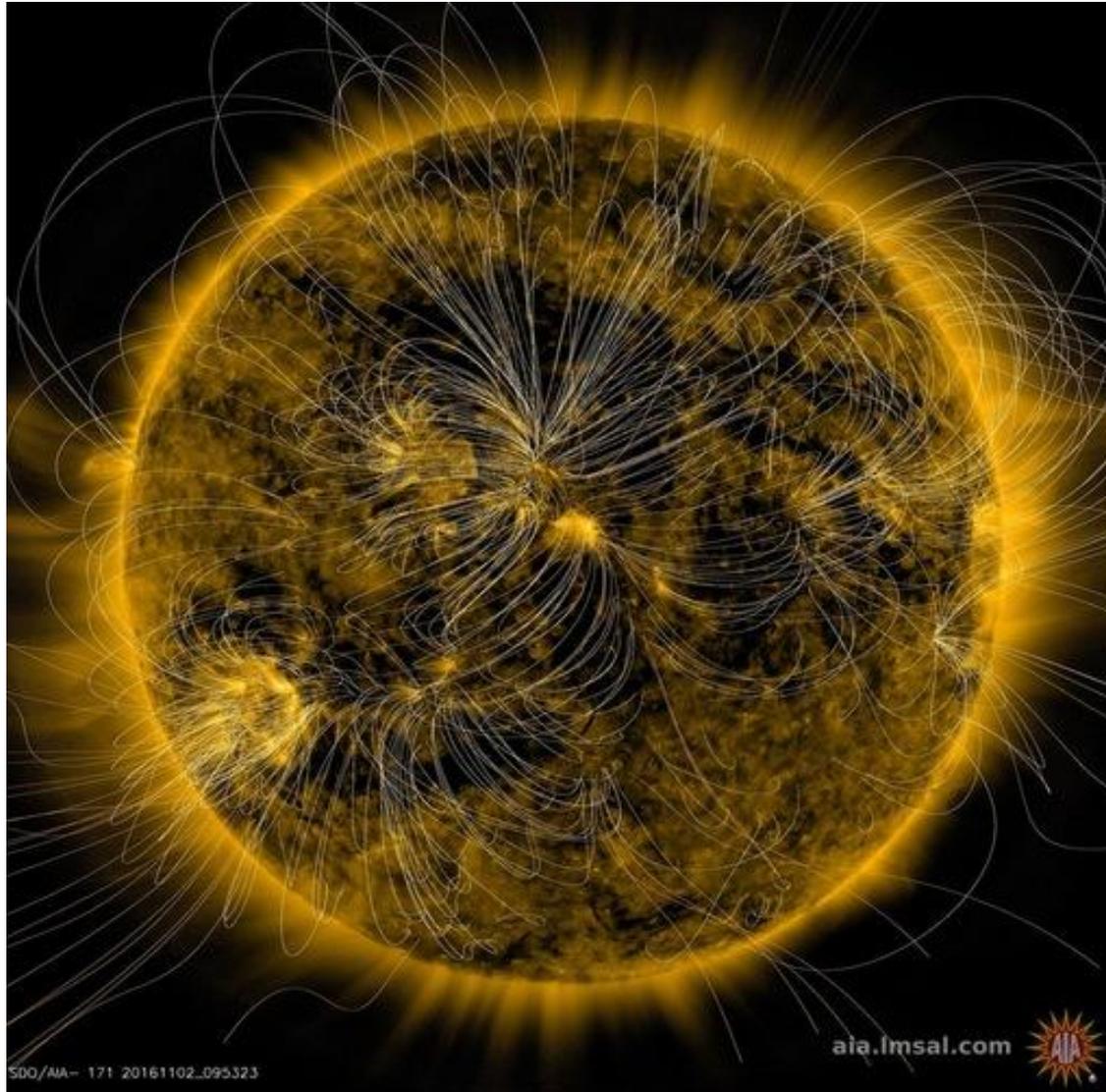
Il Sole - Sezione



NOA 756 Ripresa il 01.05.2005 alle ore 10:20 T.U. Da Premariacco (Udine) Italia - Seeing Medio 6/10

Ottica: Newton Marcon 205 f.8 portato a F. 4100 tramite l'interposizione di una barlow Televue Powermate 2,5X. Filtro ND 3 e filtro Baader Solar Continuum applicati ad una Web Cam Philips Tou Cam Pro. Somma di 680 frames scelti fra 2268. Somma ed elaborazioni effettuate tramite il Software Registax2 e programmi di fotoritocco. Seeing Medio 6/10 con presenza di leggere velature.

Linee di flusso magnetico sulla superficie

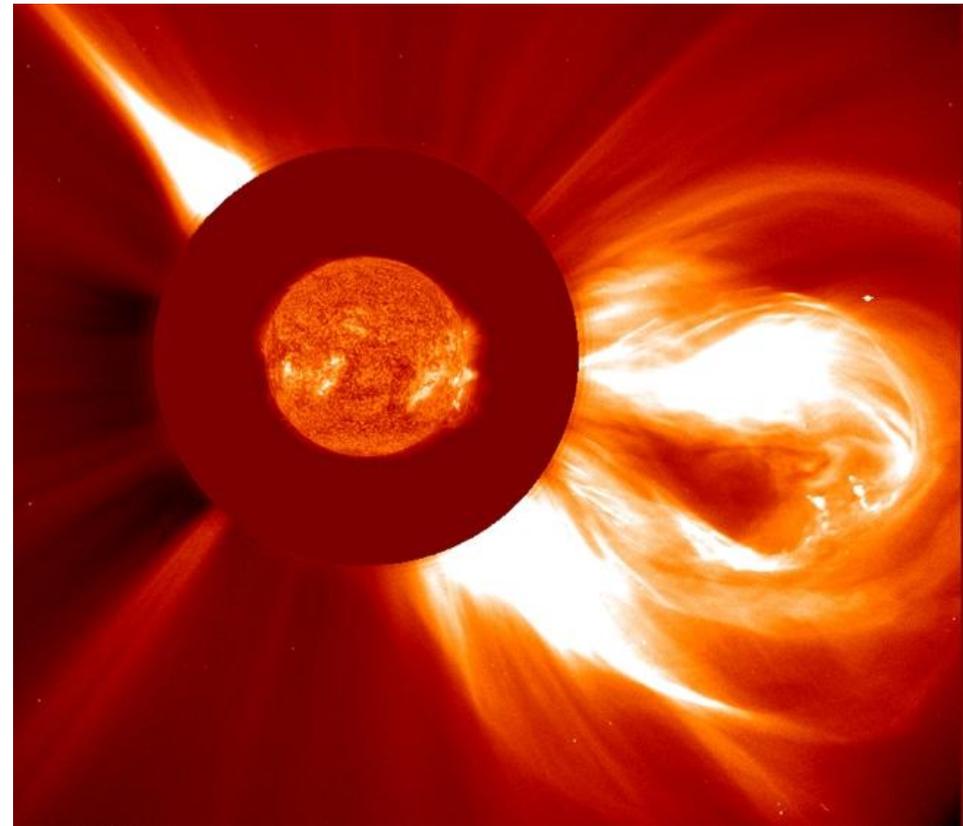


IL SOLE

Protuberanze



Satellite SDO



Satellite SOHO

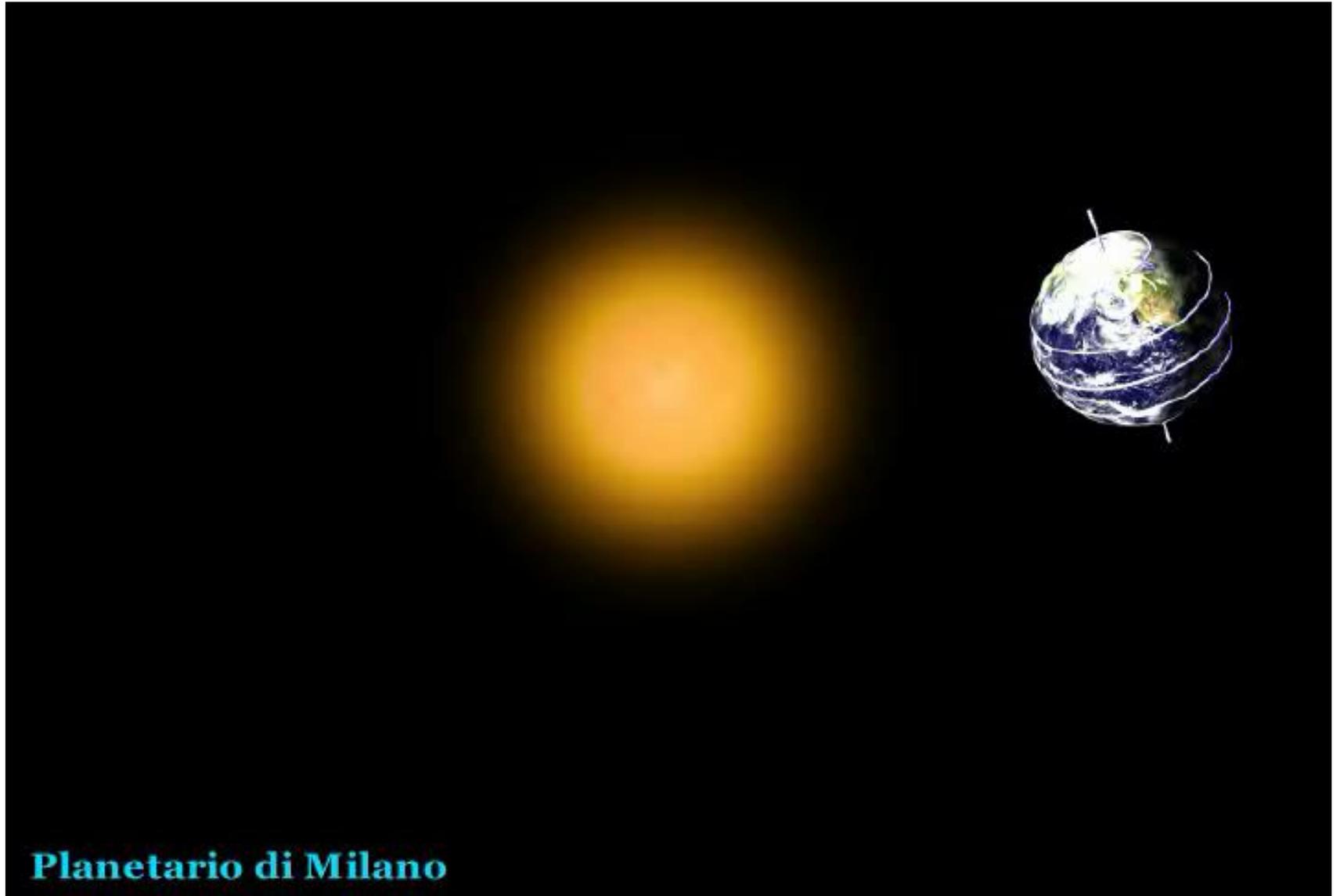
TERRA



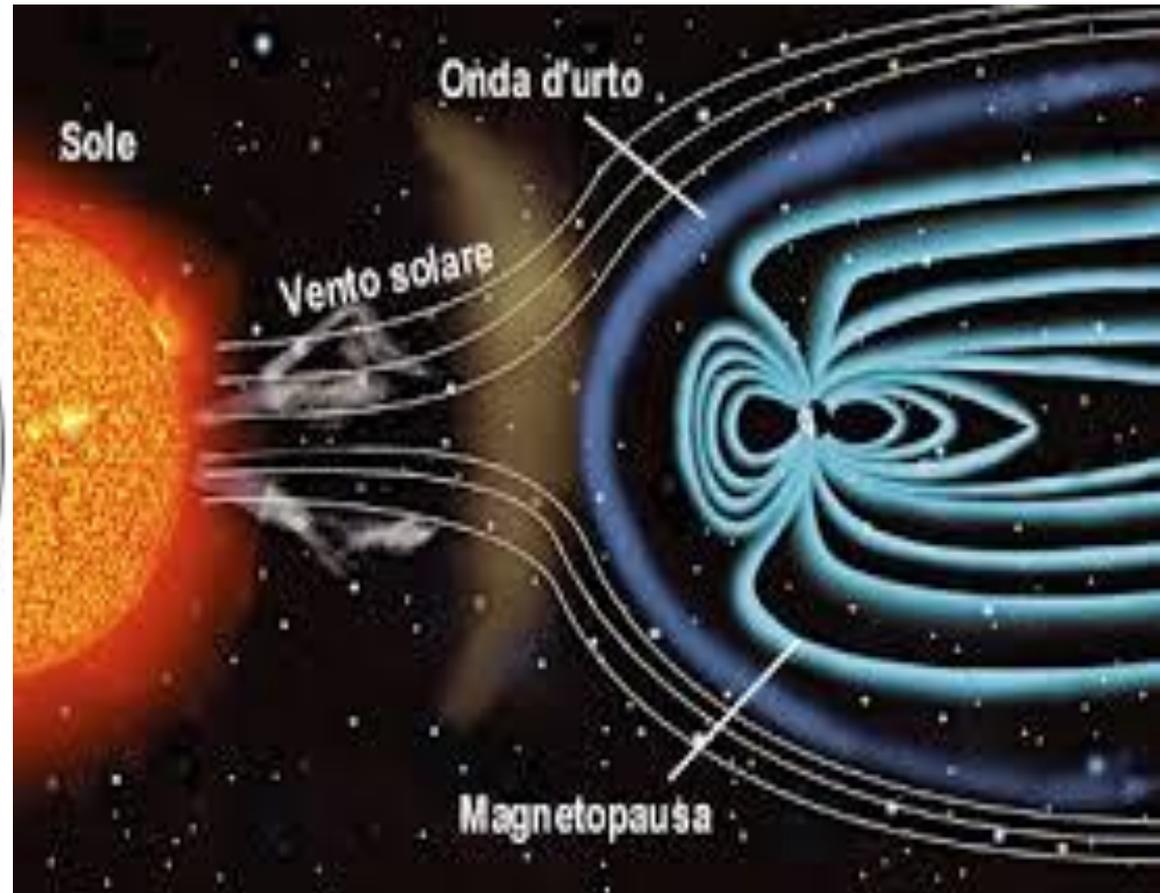
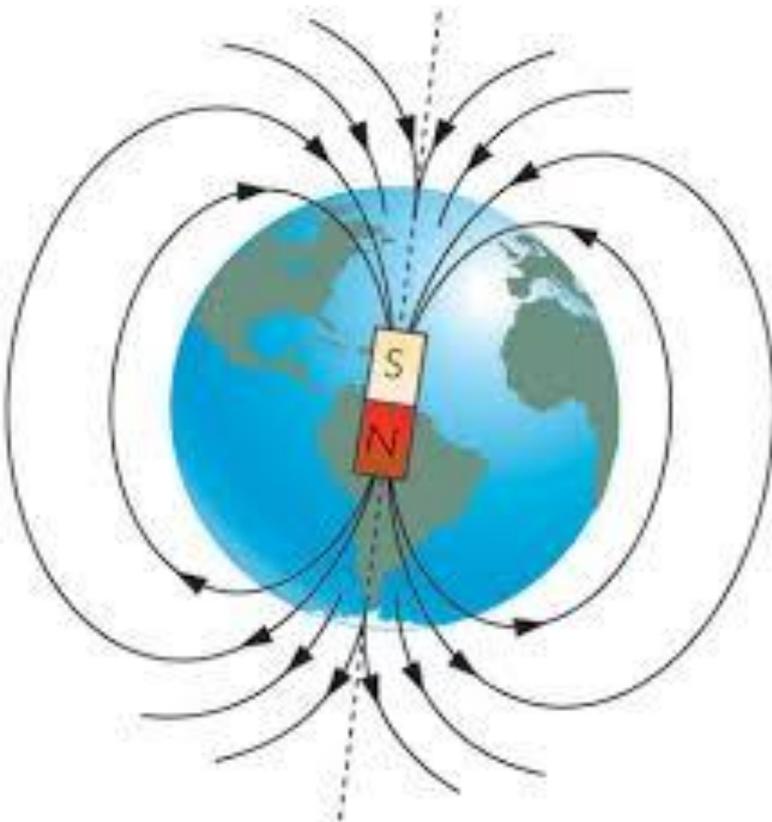
Diametro: 12.756 km
Distanza sole: 1 UA (149.6 Mkm)
Giorno: 1 giorno (24 ore)
Anno: 365,25 giorni
Temperatura: 20°C
Satellite: 1 (La Luna)



Rivoluzione della Terra intorno al Sole



Magnetismo terrestre e vento solare



Aurore boreali



LA LUNA



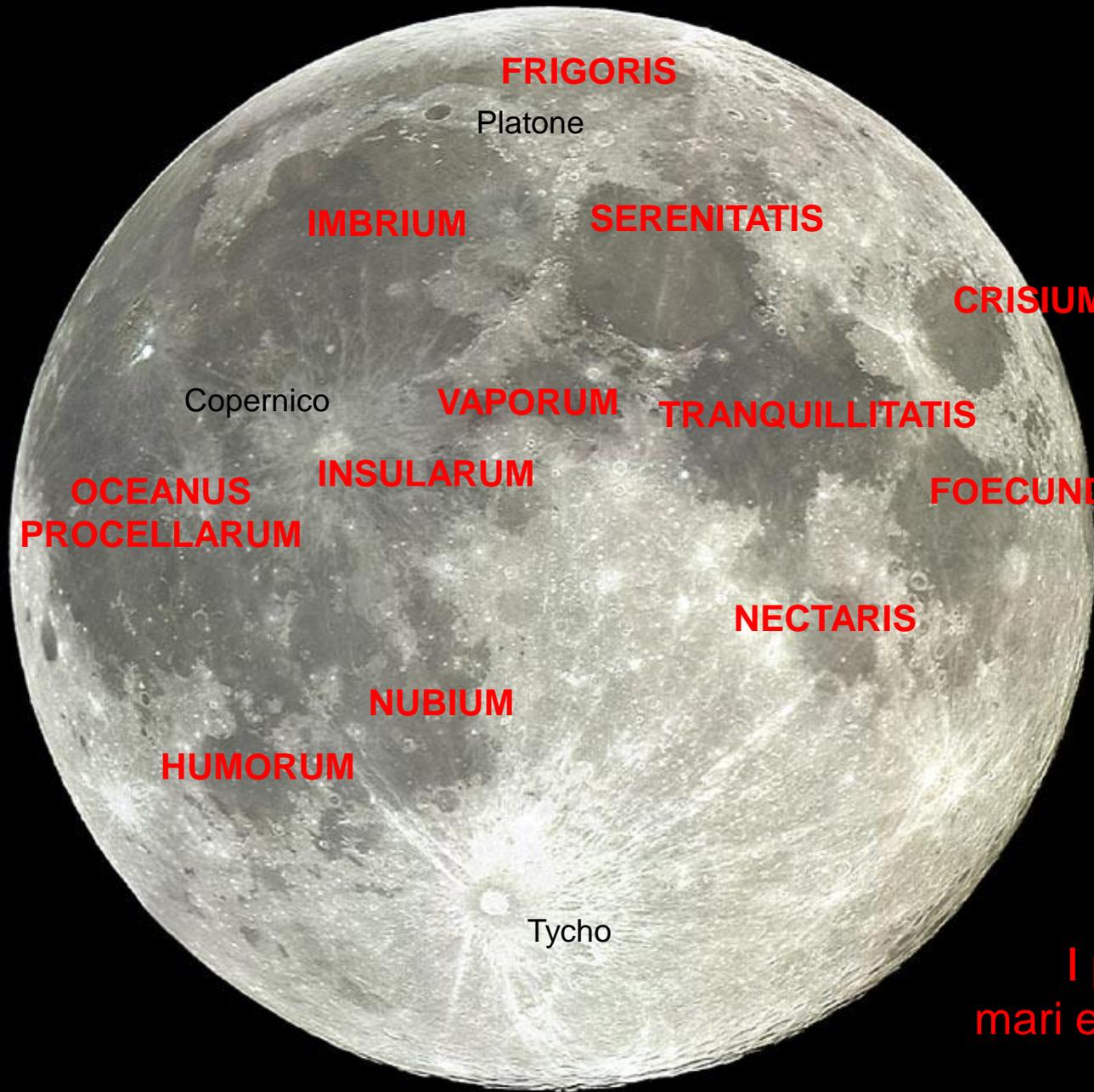
Diametro: 3.476 km

Distanza terra: 384.000 km

Periodo delle fasi: 29,5 giorni

Temperatura: -230°C a 120°C

Rotazione: sincrona con la
rivoluzione



FRIGORIS

Platone

IMBRIUM

SERENITATIS

CRISIUM

Copernico

VAPORUM

TRANQUILLITATIS

**OCEANUS
PROCELLARUM**

INSULARUM

FOECUNDITATIS

NECTARIS

NUBIUM

HUMORUM

Tycho

**I principali
mari e crateri lunari**





Planetario di Milano

La superluna del 14 nov 2016 (Virtual Telescope)



Si definisce Superluna la Luna piena al perigeo, minima distanza dalla Terra. In questo caso (14 nov.) era il 14% più grande e il 30% più luminosa, anche se tra perigeo e LP c'era un ritardo di due ore. La Superluna delle Superlune avviene a ritardo zero (condizione molto difficile!)

Eclisse di sole e di luna, posizioni

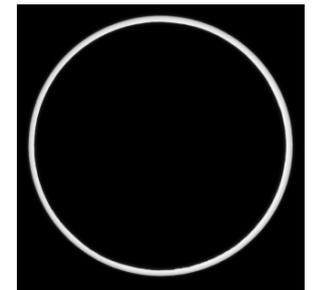


Eclisse di sole, immagini

ECLISSE TOTALE



Parziale



Anulare

Eclisse di luna, immagini

Totale



Parziale





Planetario di Milano

Quante eclissi in un anno?

- Max. 5 di Sole e 2 di Luna o 4 di Sole e 3 di Luna.
- Min. 2 eclissi di Sole e 0 di Luna.
- Più frequenti 2 di Sole e 2 di Luna.
- Le eclissi possono avvenire anche se Sole-Luna-Terra (o Sole-Terra-Luna) non sono perfettamente allineati. Per questo motivo avvengono in gruppi, fino all'impossibilità.
- In 18 anni e 11 giorni di retrogradazione dei nodi lunari avvengono 29 eclissi di Luna e 48 di Sole. Il ciclo si chiama SAROS; in ogni SAROS le eclissi si ripetono in sequenza con uno scarto di circa 1 h in anticipo rispetto al SAROS precedente. Un ciclo di 3 Saros (Exeligmos) vede le eclissi ripetersi quasi alla stessa ora del giorno.

Prossime eclissi in Italia

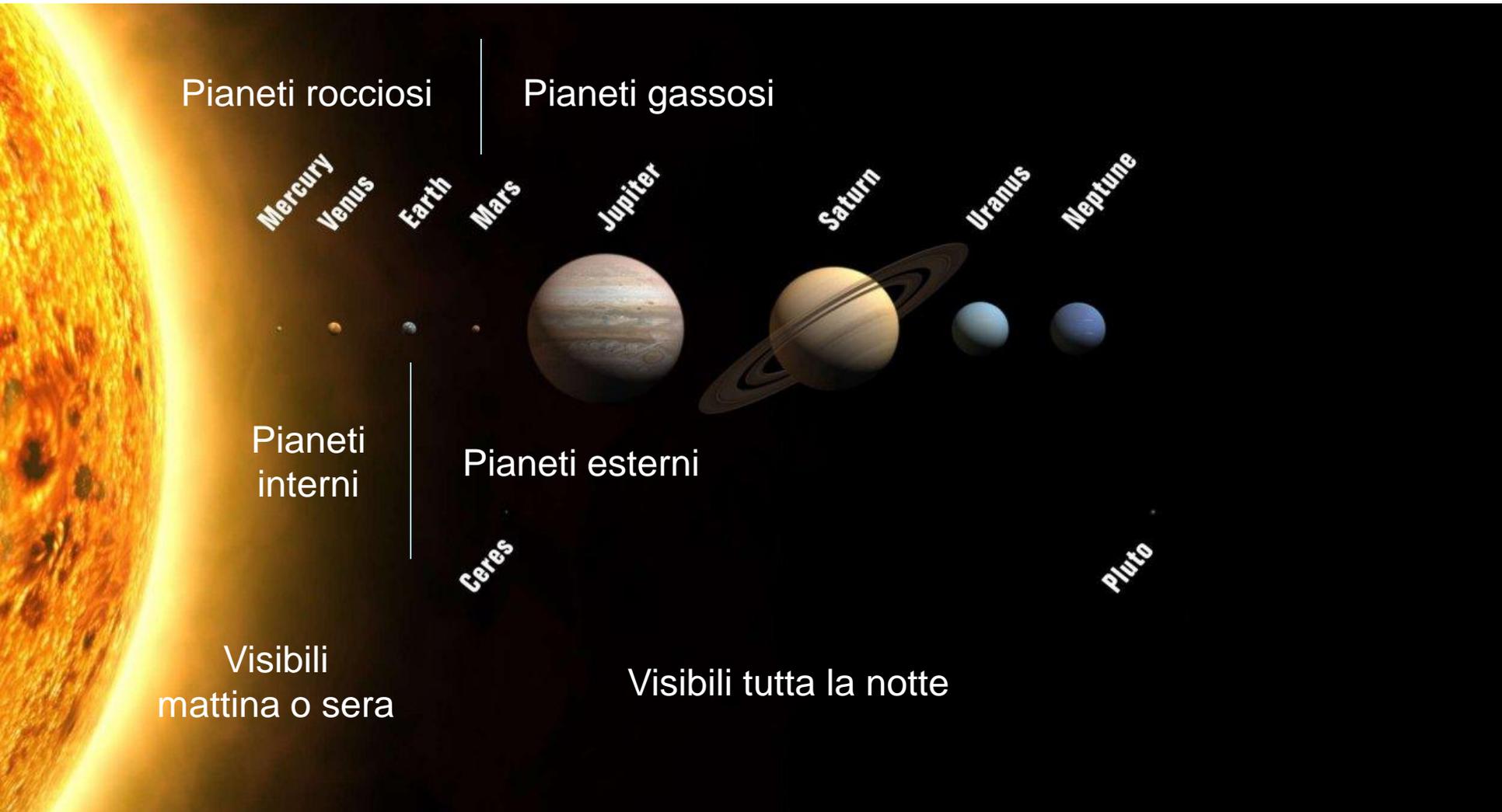
SOLARI PARZIALI: 10/6/2021 25/10/2022 29/3/2025

SOLARE TOTALE: 3/9/2081 Trentino-Alto Adige, Svizzera, Austria. **A Ivrea è parziale, rimane un piccolo lembo di Sole.**

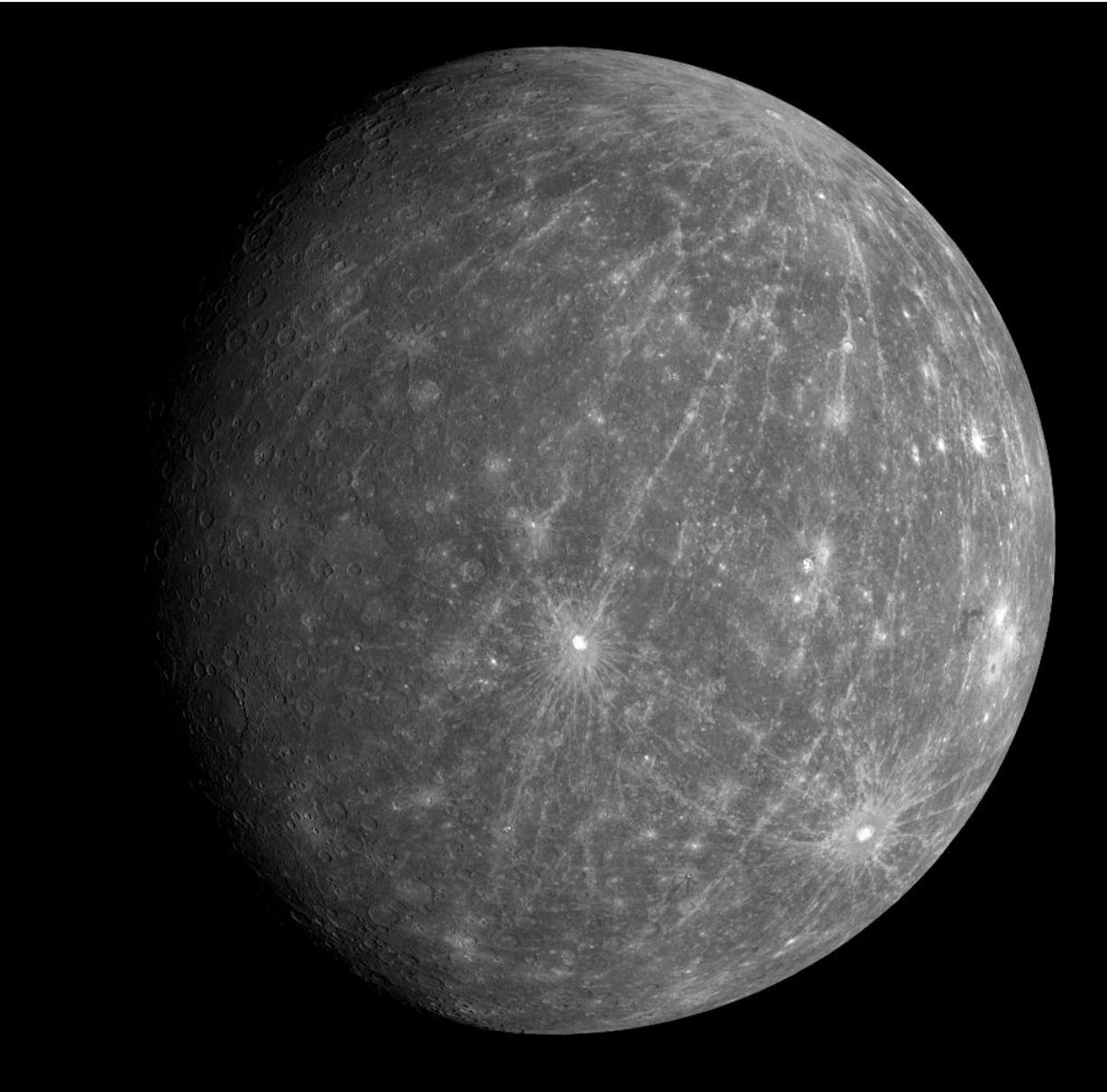
LUNARI PARZIALI: 7/8/2017 16/7/2019

LUNARI TOTALI: 27/7/2018 21/1/2019

Il Sistema Solare



MERCURIO (sonda Messenger 2009)

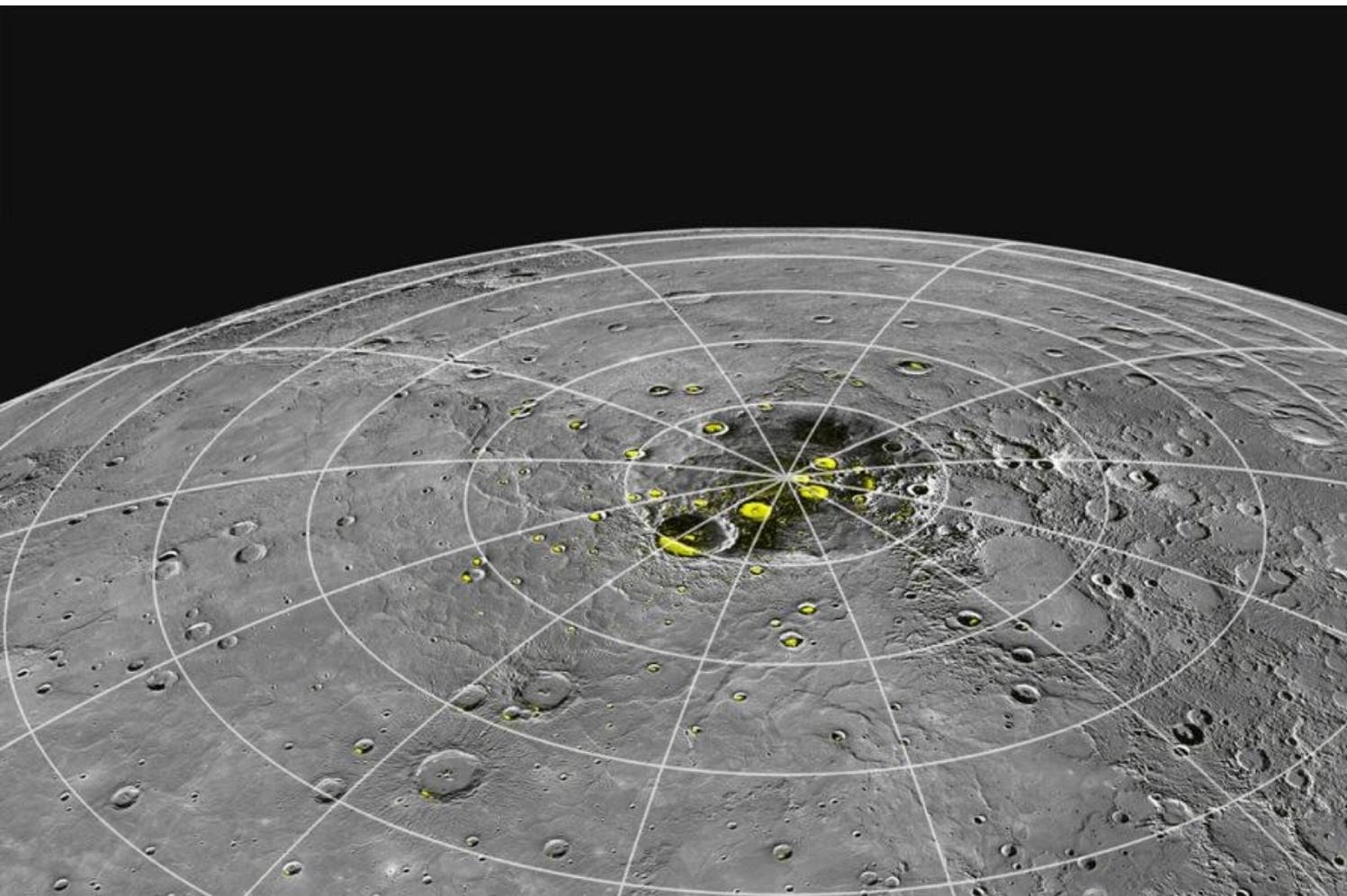


Diametro: 4.800 km
Distanza sole: 0,38 UA
(58 MKm)
Giorno: 58,65 giorni
Anno: 88 giorni
Temperatura: -183°C a 480°C
Satellite: nessuno



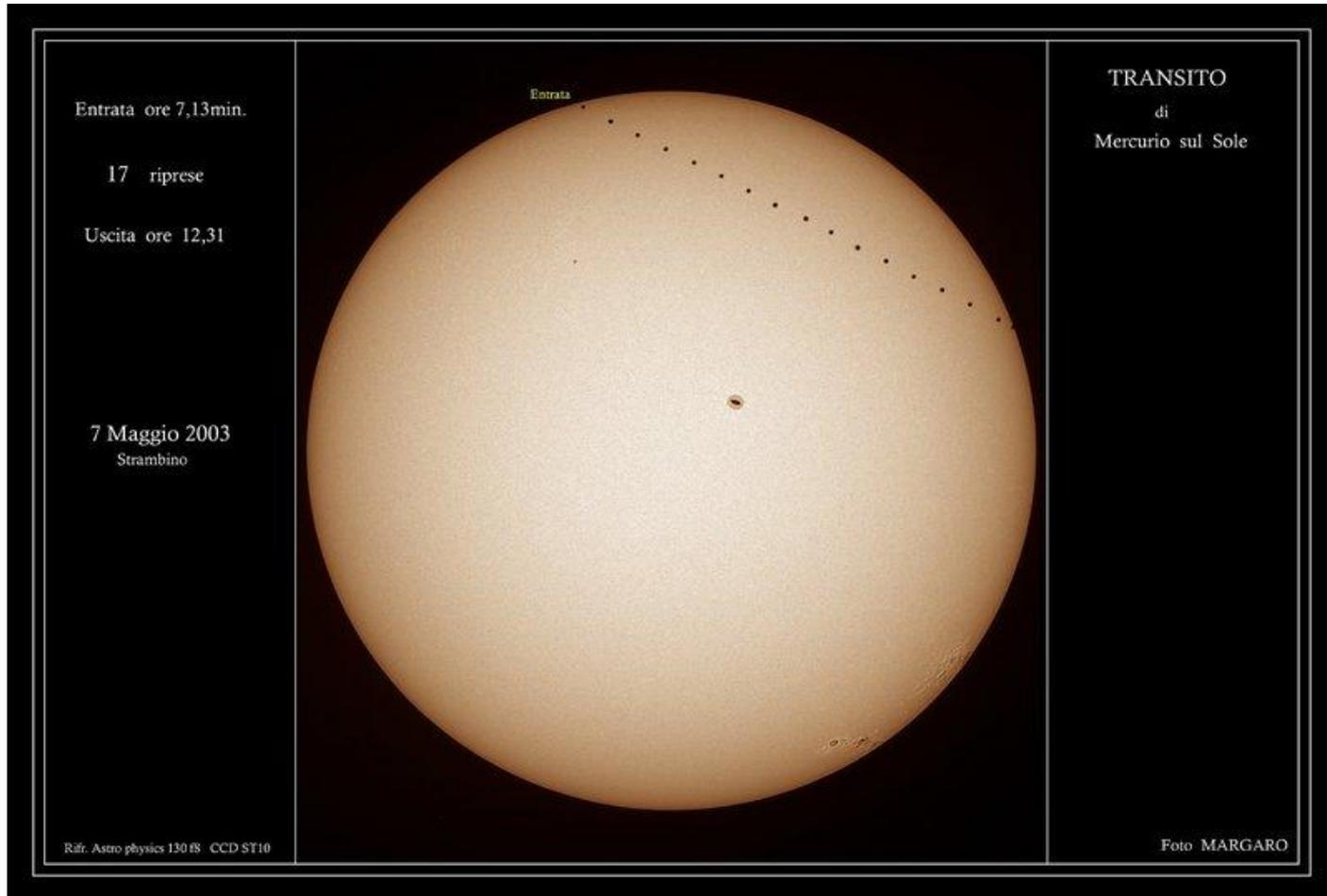
Cratere doppio anello-160 km- sonda Messenger 2009





Crateri ghiacciati
ai poli

Transito di Mercurio sul sole-2003



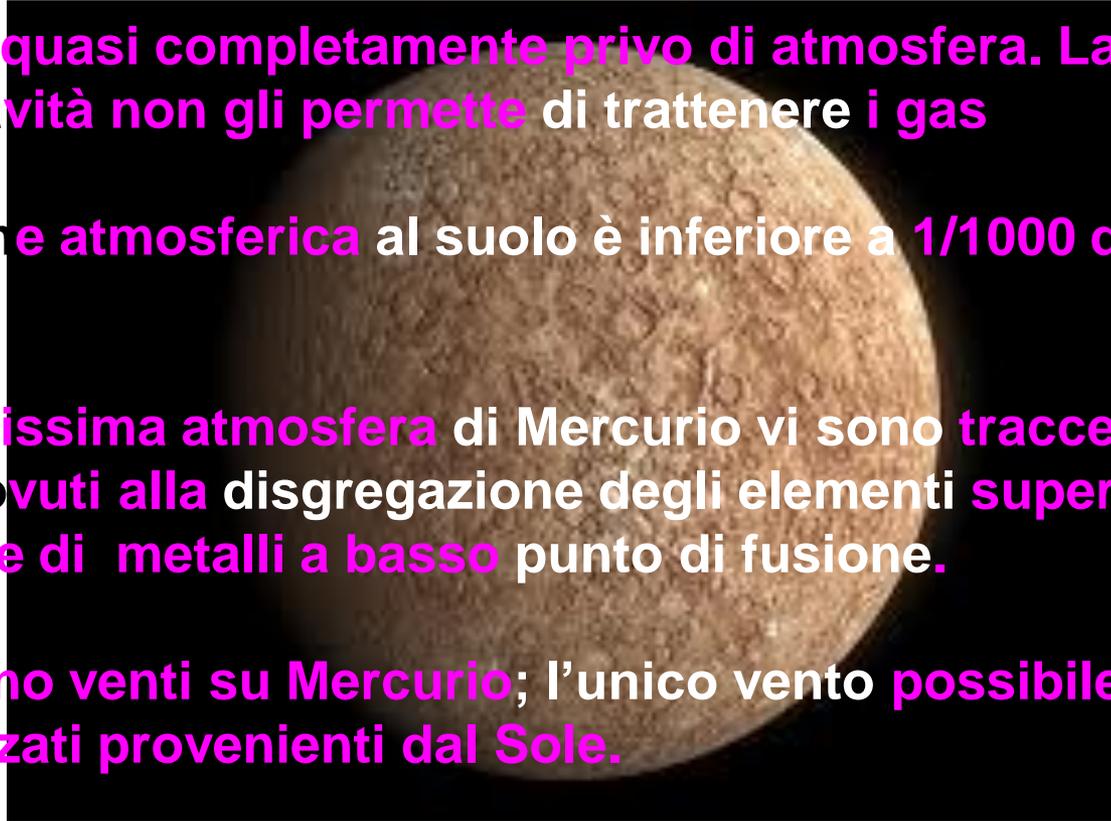
Il clima su Mercurio

Mercurio è **quasi completamente privo di atmosfera**. La sua debole forza di gravità **non gli permette di trattenere i gas**

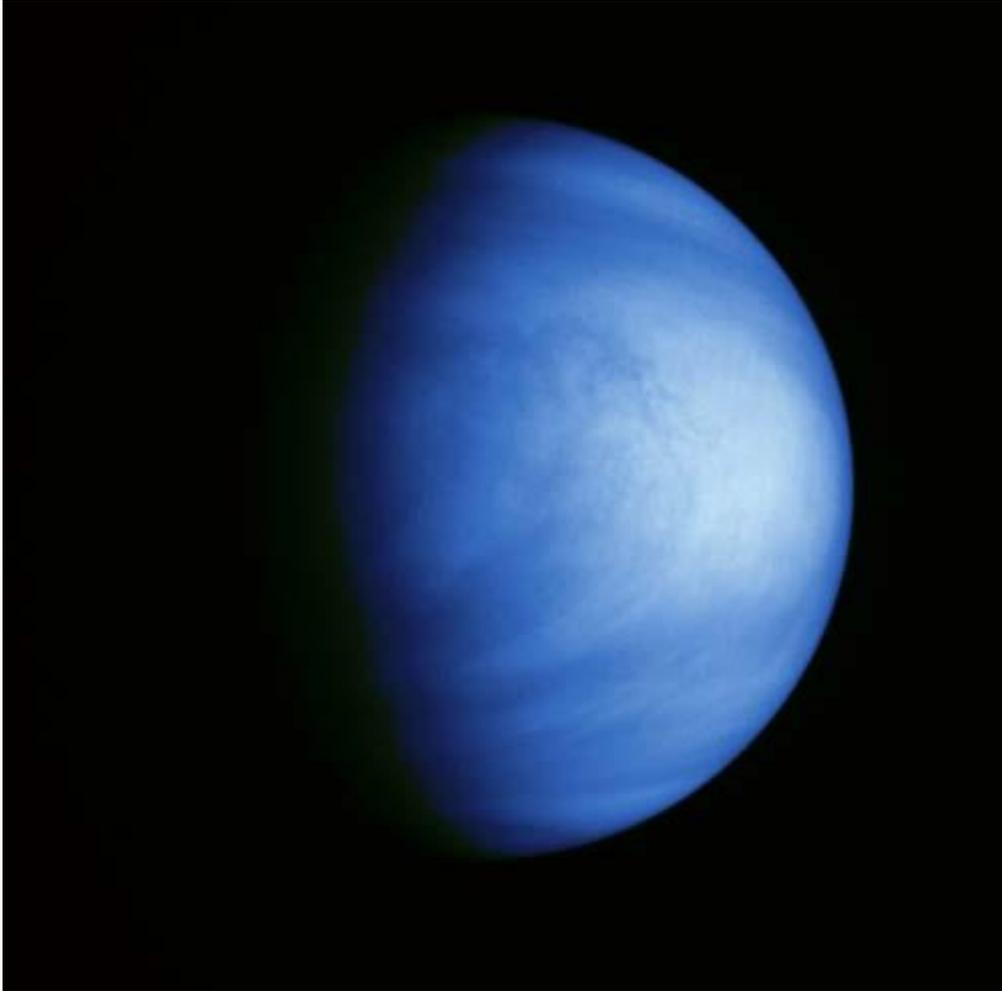
La **pressione atmosferica** al suolo è inferiore a **1/1000 di quella** terrestre.

Nella **debolissima atmosfera** di Mercurio vi sono **tracce** di vapori metallici **dovuti alla disgregazione degli elementi superficiali e alla liquefazione di metalli a basso punto di fusione**.

Non esistono venti su Mercurio; l'unico vento **possibile** è quello di atomi ionizzati **provenienti dal Sole**.



VENERE

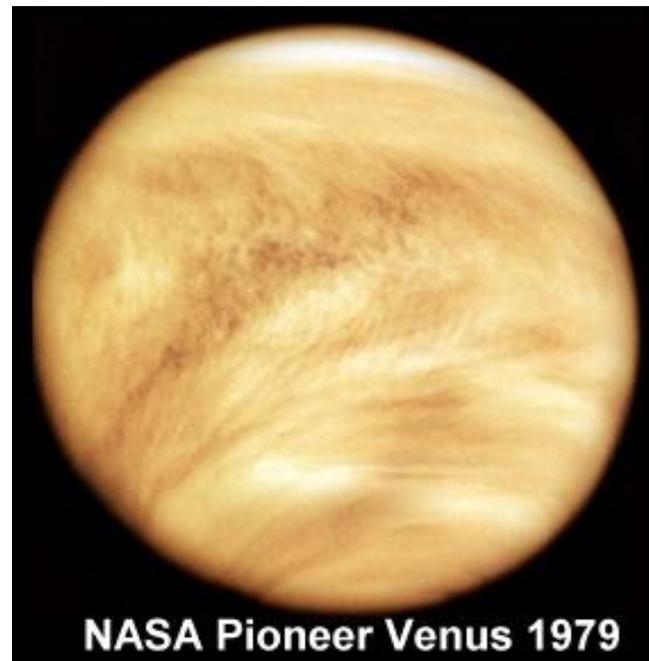


Diametro: 12.100 km
Distanza sole: 0,72 UA
(108 MKm)

Giorno: -243 giorni
Anno: 224,7 giorni
Temperatura al suolo: 440-480°C
Satellite: nessuno

IMMAGINI DI VENERE

Venere ripresa all'infrarosso (NASA)

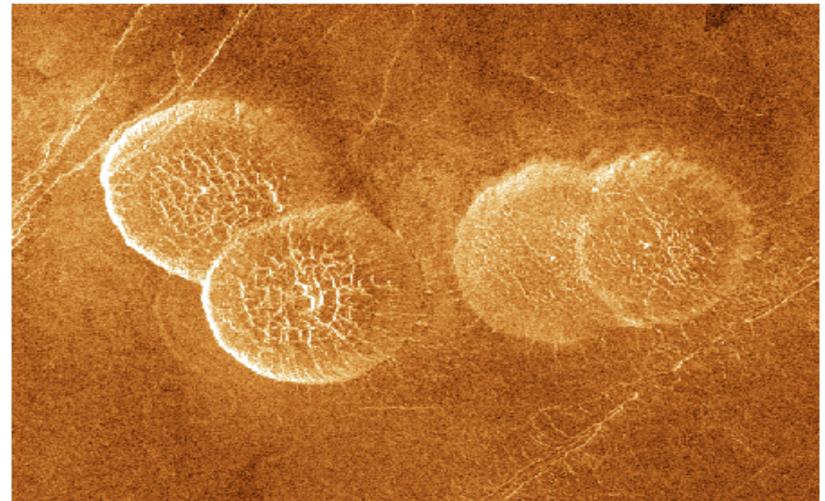
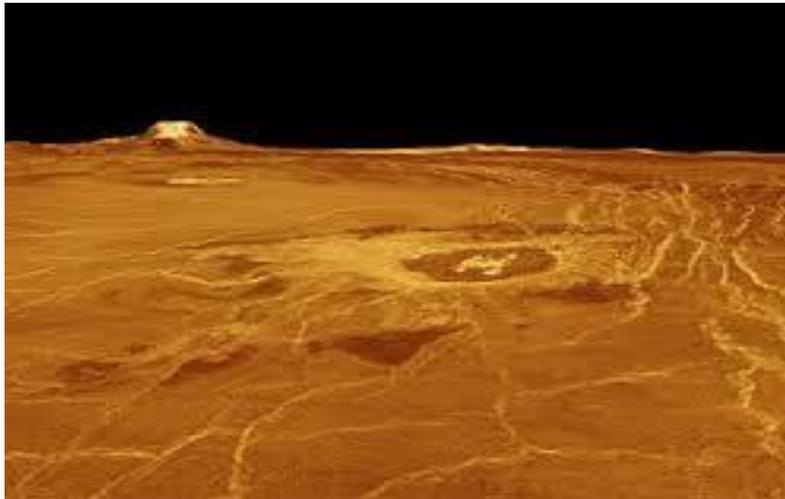
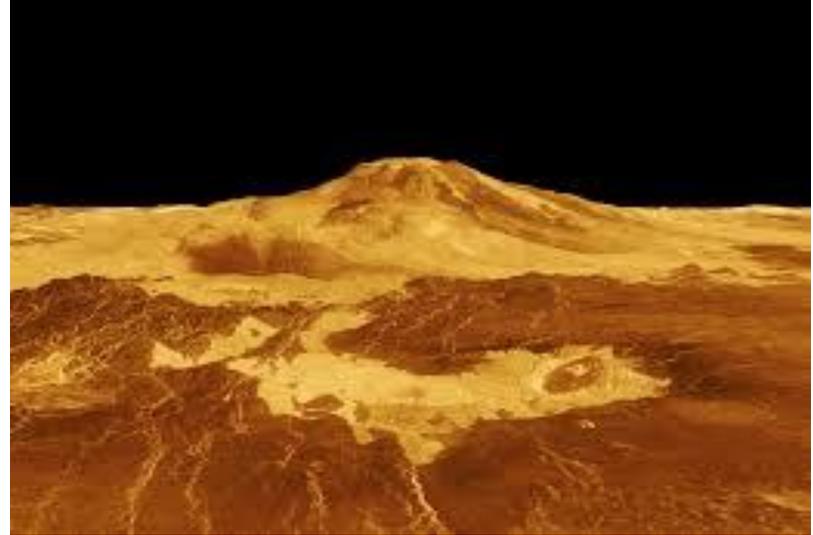
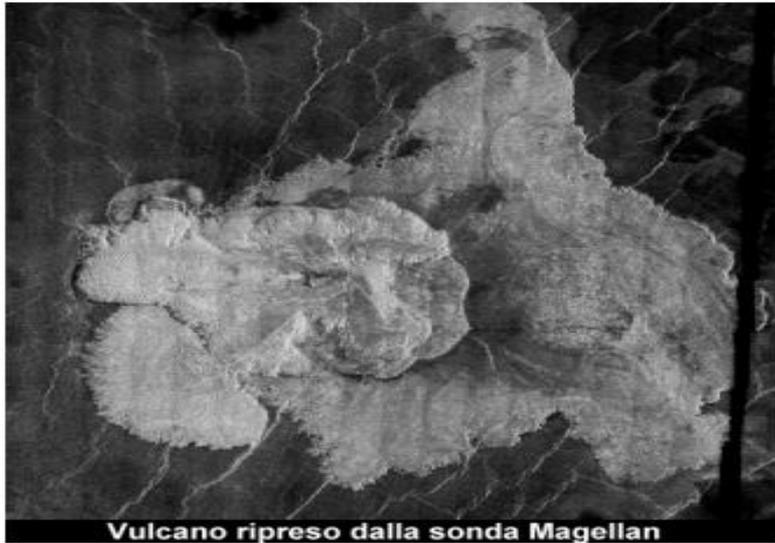


NASA Pioneer Venus 1979

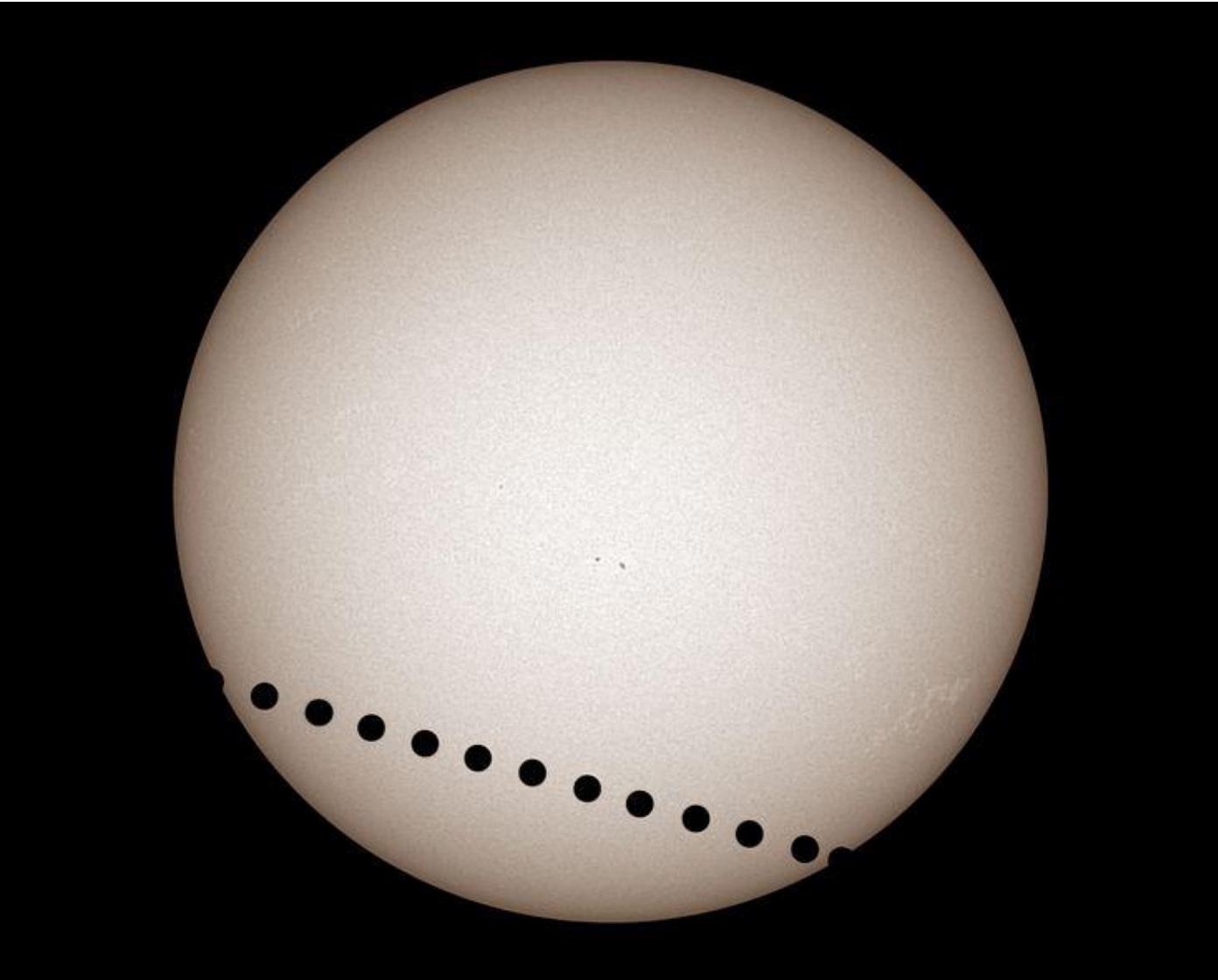


ВЕНЕРА-14 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР И ЦДКС

IMMAGINI DI VENERE



Transito di Venere sul Sole – anno 2004



Prossimo
transito
anno 2117

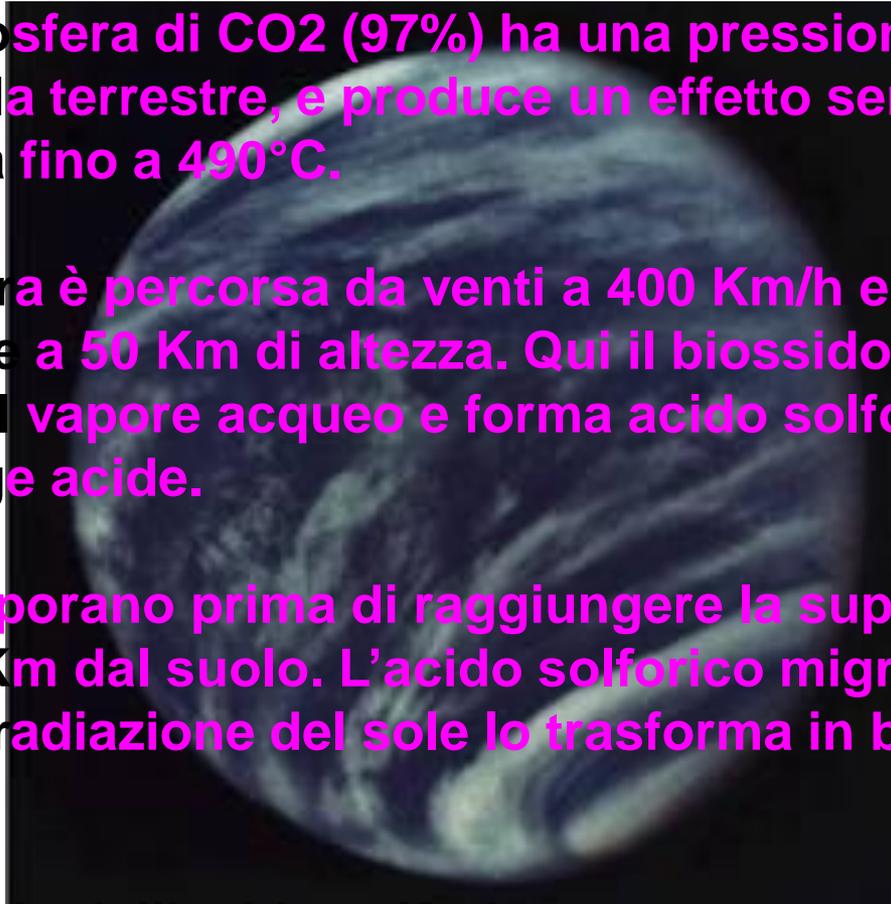
Il clima su Venere

La densa atmosfera di CO₂ (97%) ha una pressione al suolo 100 volte quella terrestre, e produce un effetto serra che alza la temperatura fino a 490°C.

L'alta atmosfera è percorsa da venti a 400 Km/h e sostiene nubi solforiche a 50 Km di altezza. Qui il biossido di zolfo si combina con il vapore acqueo e forma acido solforico che provoca piogge acide.

Le piogge evaporano prima di raggiungere la superficie del pianeta, a 40 Km dal suolo. L'acido solforico migra verso l'alto, e qui la radiazione del sole lo trasforma in biossido di zolfo.

E' attivo un ciclo dell'acido solforico sostenuto dall'atmosfera.



MARTE



Diametro: 6.787 km

Distanza sole: 1,524UA

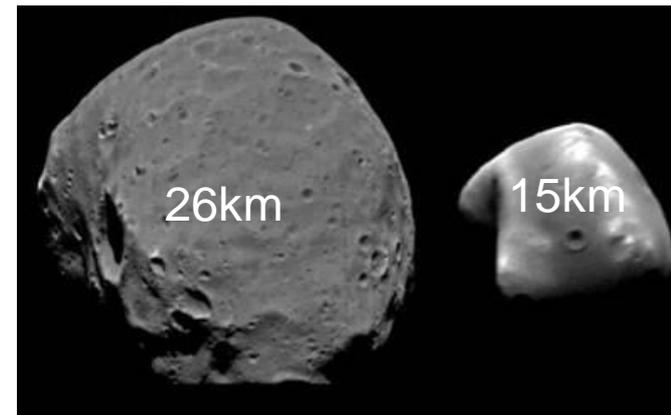
(228 MKm)

Giorno: 1.026 giorni

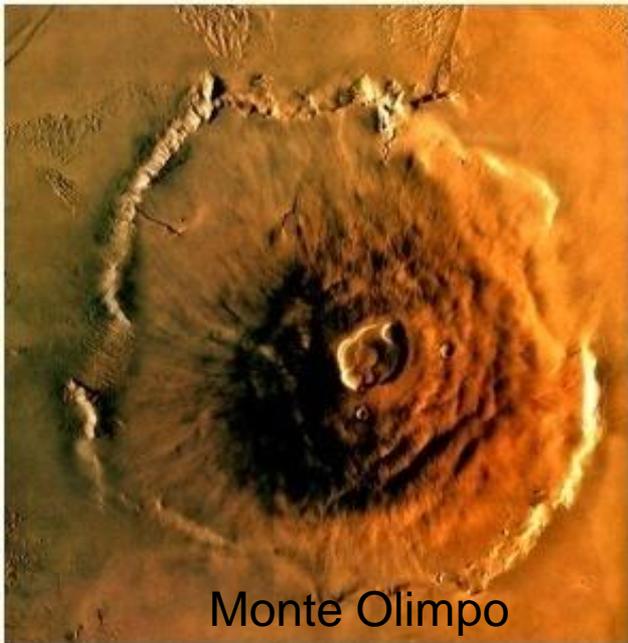
Anno: 686.98 giorni

Temperatura al suolo: 27°C a -120°C

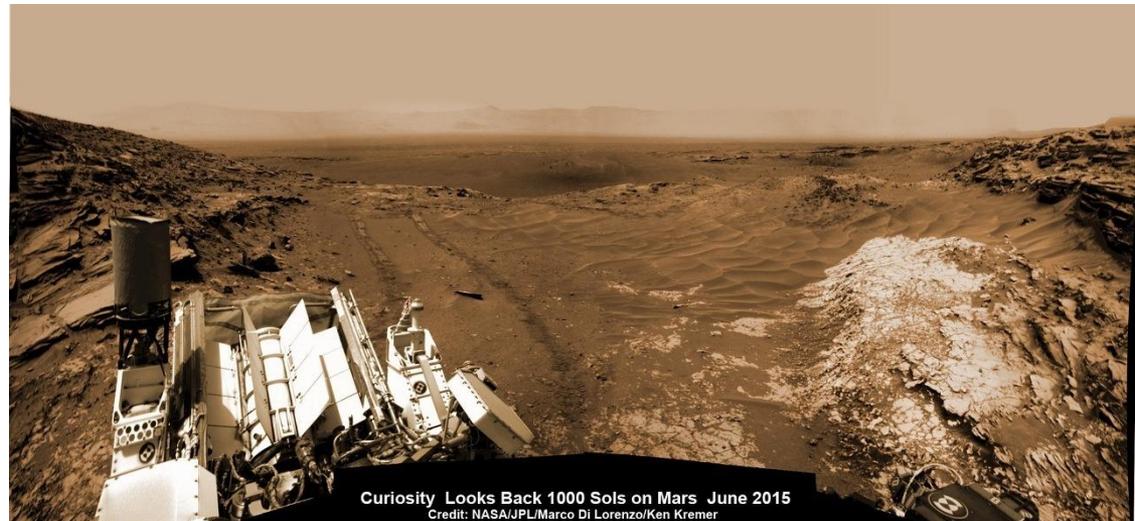
Satellite: 2 (Phobos e Deimos)



IMMAGINI DI MARTE



27km altezza e 500km diametro



IMMAGINI DI MARTE



1976, sonda Viking, NASA



2006, Mars express, ESA



Cydonia Regio

E' localizzata nell'emisfero nord di Marte, nella grande pianura Acidalia planitia. E' caratterizzata da rilievi tipo "mesa", tra cui la "Faccia su Marte" (3 Km x 1,5 Km), che la tecnologia di ripresa del 1976 ci ha regalato con l'illusione che fosse un volto. Immagini a maggiore risoluzione (30 anni dopo) hanno svelato invece l'aspra collina qui a destra.

2006, Mars express, ESA



Il clima su Marte

Clima tipico del **deserto freddo e arido**. Temperature tra $-143\text{ }^{\circ}\text{C}$ ai poli e $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ all'equatore.

Non è stata trovata acqua allo stato liquido, in quanto la bassissima pressione atmosferica (1/100 di quella terrestre), rende possibile solo lo stato del ghiaccio o del vapore. Non esiste un ciclo climatico simile a quello della Terra, che preveda le piogge, anche se esistono sottili nubi ad alta quota.

Esiste un ciclo della CO_2 atmosferica, che congela sulle calotte polari durante l'inverno e sublima quando si rialza la temperatura, ritornando nell'atmosfera, che viene percorsa da venti anche a 400 Km/h , che sollevano enormi tempeste di polvere.

Ci sono però le tracce di antica presenza di acqua allo stato liquido (4Mld di anni fa), attraverso segni di erosione costiera e letti disseccati di antichi fiumi e laghi. Forse in passato il clima è stato mite, e l'acqua era in superficie e in vene sotterranee.

Attualmente potrebbe essere congelata nel terreno, o nello stato di ossido idrato di ferro (limonite) che ricopre il pianeta.

CORPI MINORI Fascia degli Asteroidi

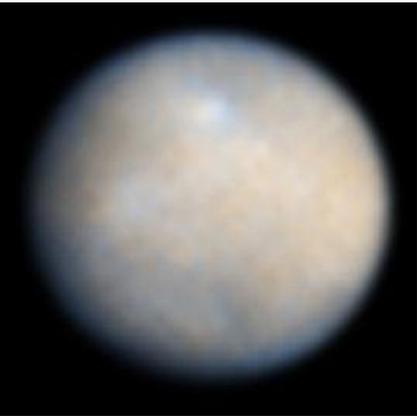
Compresa tra 2,3 e 3,3UA

Corpi minori, residuo della formazione del sistema solare

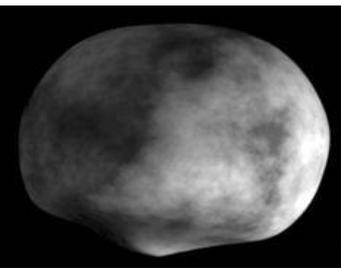
Da pochi cm a 1000km

Composto rocce e metalli

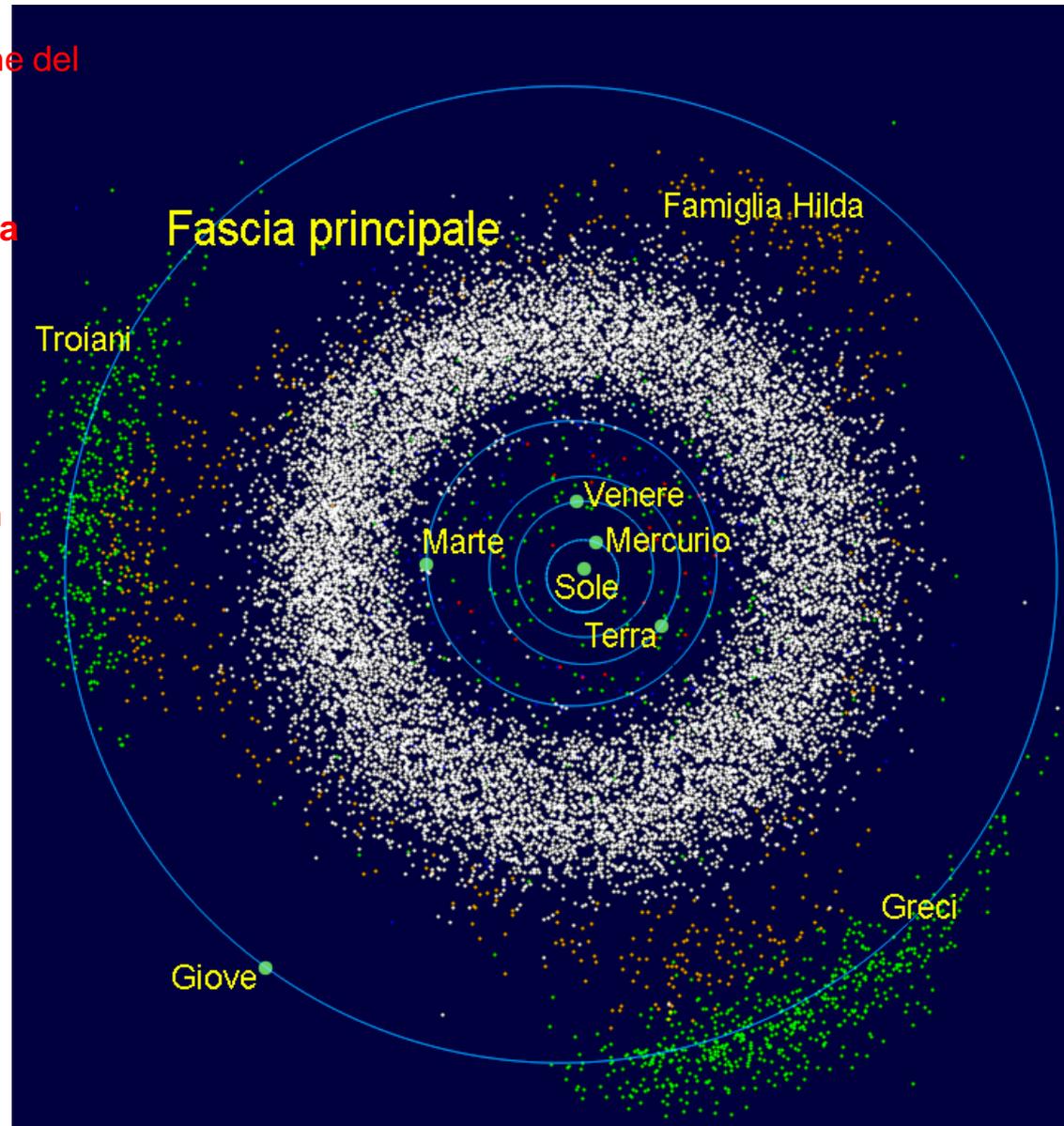
Massa totale minore di 1 millesimo terra



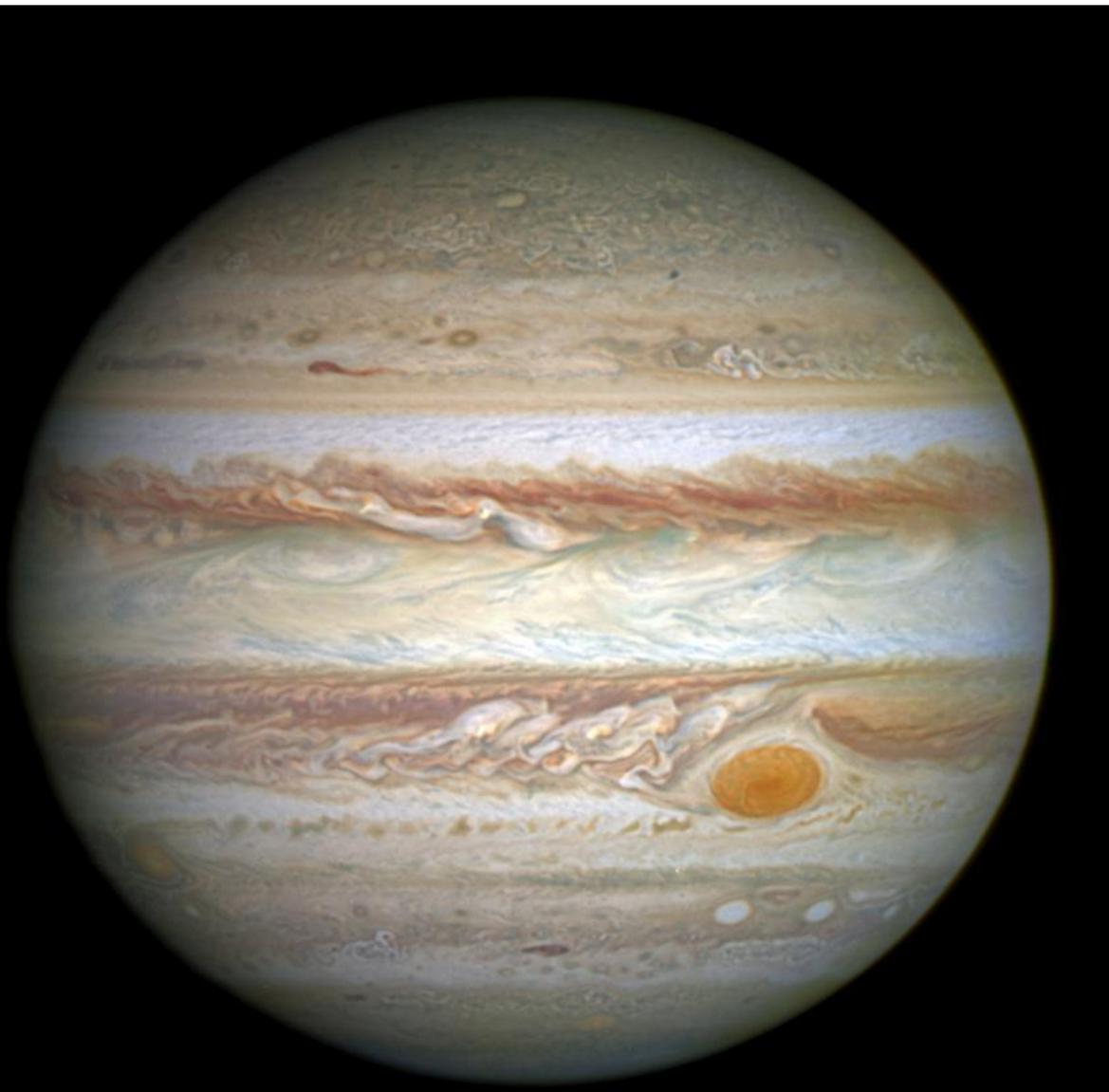
CERERE
Diametro 950km



VESTA
Diametro ~550km



GIOVE



Diametro: 142.000 km

Distanza sole: 5,2UA

(780 MKm)

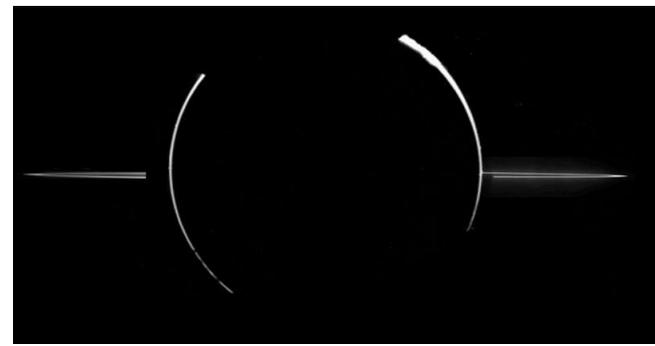
Giorno: 9h 55m

Anno: 11,8 anni

Temperatura: -122°C

Satellite: 63

Anelli: si, debole



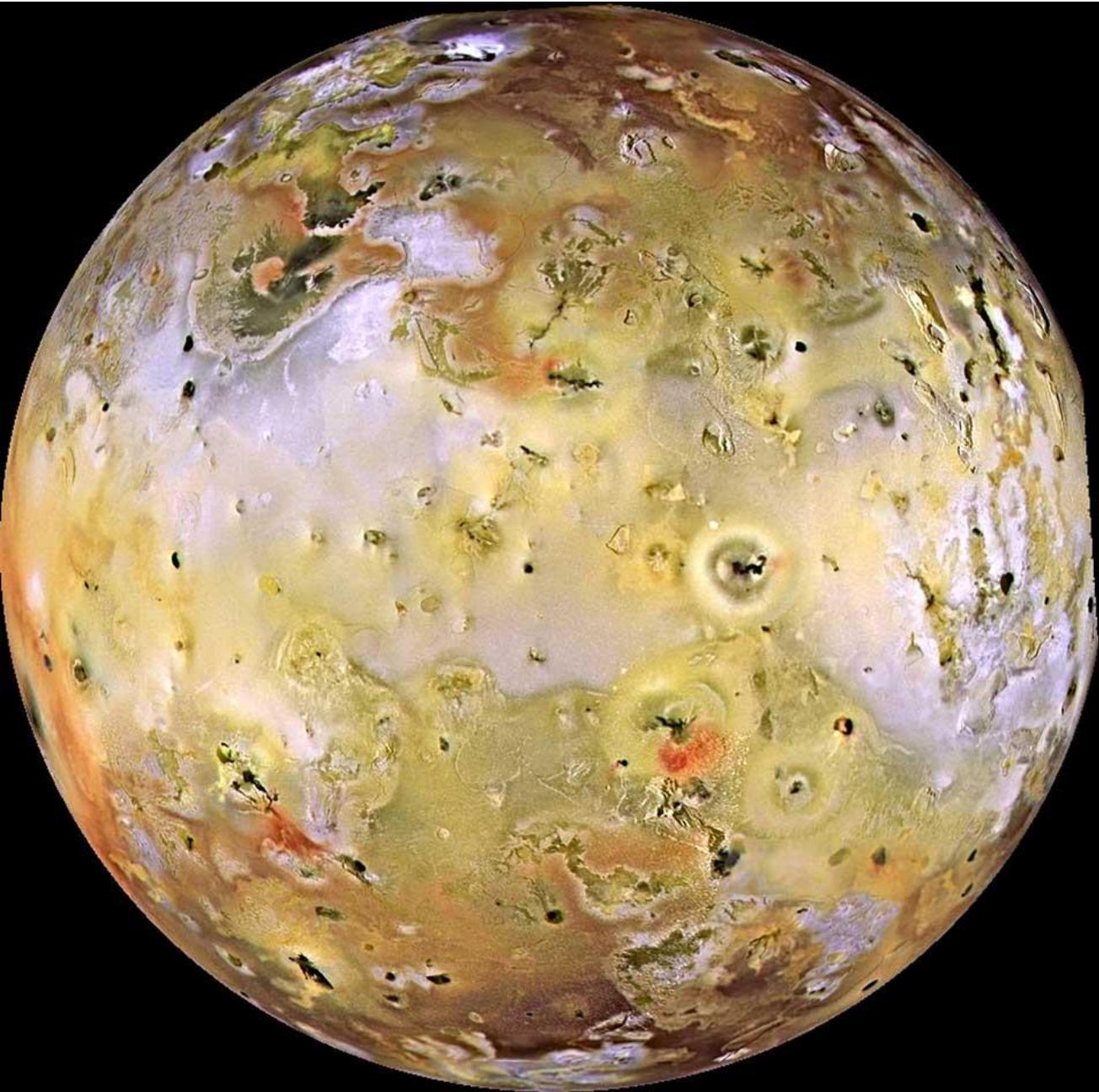
Aurora boreale su Giove



GIOVE

Le 4 lune galileiane: Io, Europa, Ganimede, Callisto

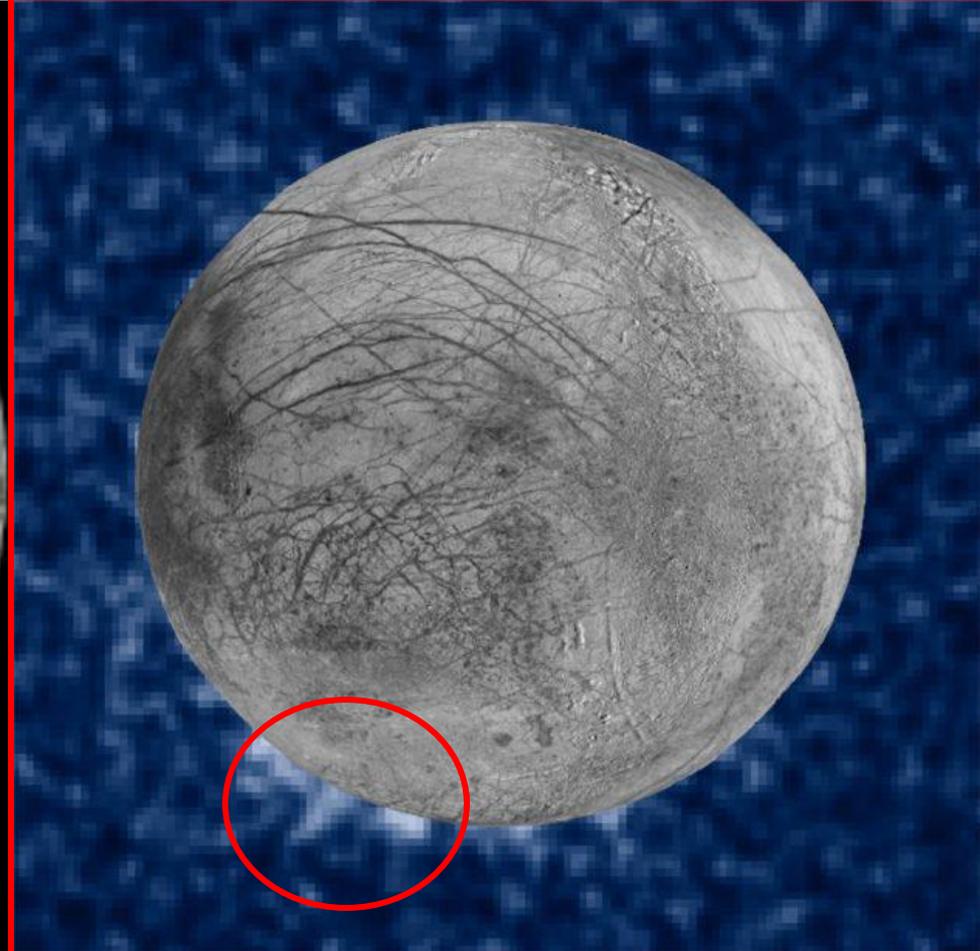
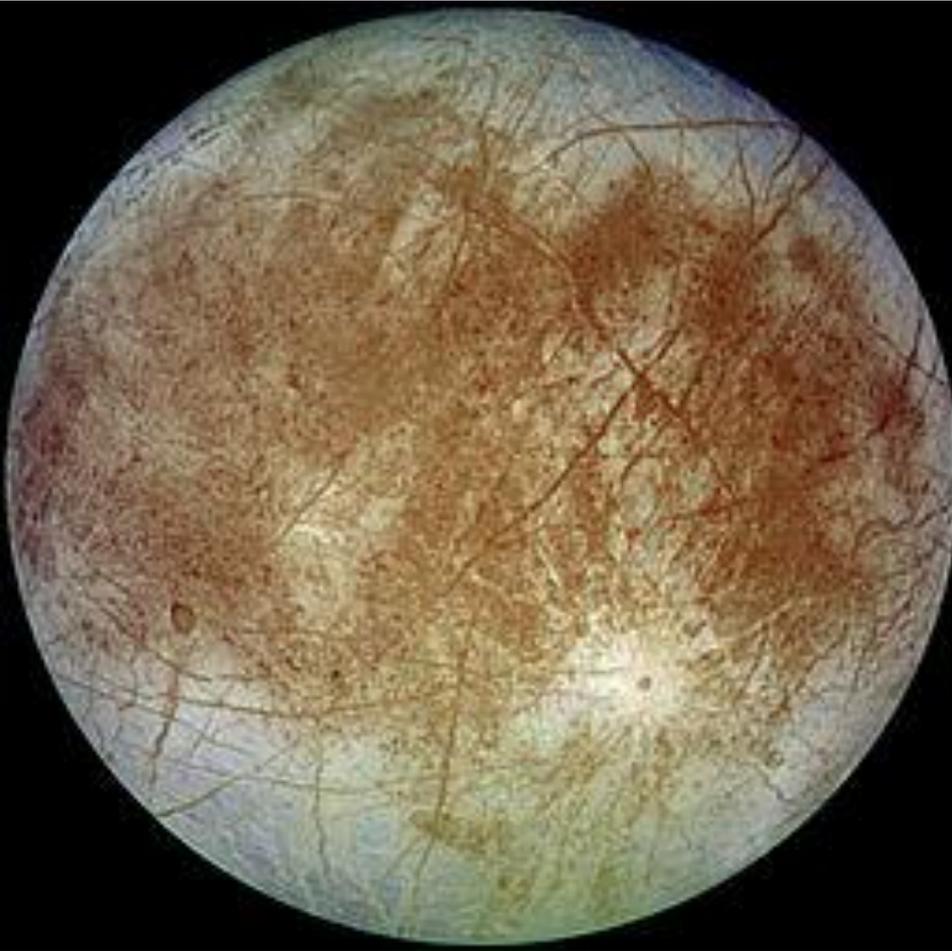




Il satellite IO
diametro 3600 Km

Compresso e stirato dalla gravità di Giove, produce calore interno che provoca fenomeni imponenti di vulcanismo con emissioni di lava, zolfo e anidride solforosa.

Il satellite Europa – diametro 3100 Km



Il satellite Europa presenta una profonda crosta ghiacciata, che copre uno strato di acqua in forma liquida di dimensioni oceaniche (2 volte la Terra). Il telescopio Hubble ha scoperto recentemente alti pennacchi di acqua e ghiaccio eruttati da enormi fenditure di superficie, che ne fanno il terzo satellite vulcanico del Sistema Solare.

Il clima su Giove

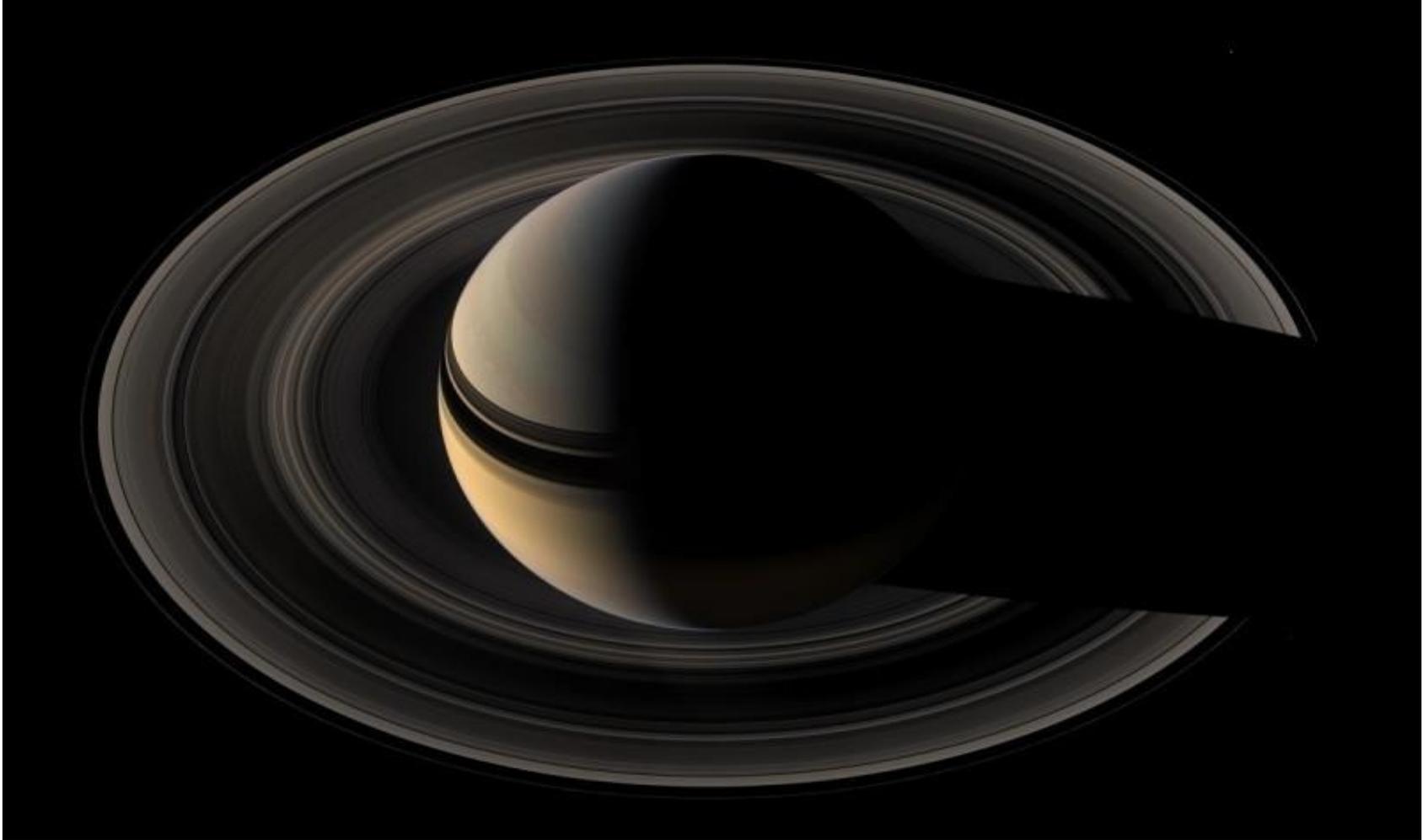
L'atmosfera gioviana nel suo complesso è costituita soprattutto da idrogeno (88%) ed elio (11%), ammoniaca ed idrocarburi (1%), con tracce di acqua. La sua parte superiore è l'unica superficie visibile del pianeta, ed è percorsa da venti fino a 600 Km/h e forti tempeste.

L'alta velocità dei venti è dovuta al rapidissimo periodo di rotazione, compiuto in poco più di 9 h, e dal gradiente termico/barico tra gli strati alti e bassi dell'atmosfera.

A questo gradiente contribuisce il forte calore emanato dal mantello di Giove, alla temperatura di 20000 °C. Il pianeta produce 2 volte più energia di quella ricevuta dal Sole.

Tra le tempeste è da ricordare la "Macchia Rossa", vista da Cassini nel 1665, che rimane stabile alla stessa longitudine gioviana, salvo piccoli spostamenti che vengono recuperati. Si tratta di un grande vortice, che potrebbe contenere la Terra 3 volte.

SATURNO



Diametro: 120.500 km

Distanza sole: 9,5UA

(1425 MKm)

Giorno: 10,2 h

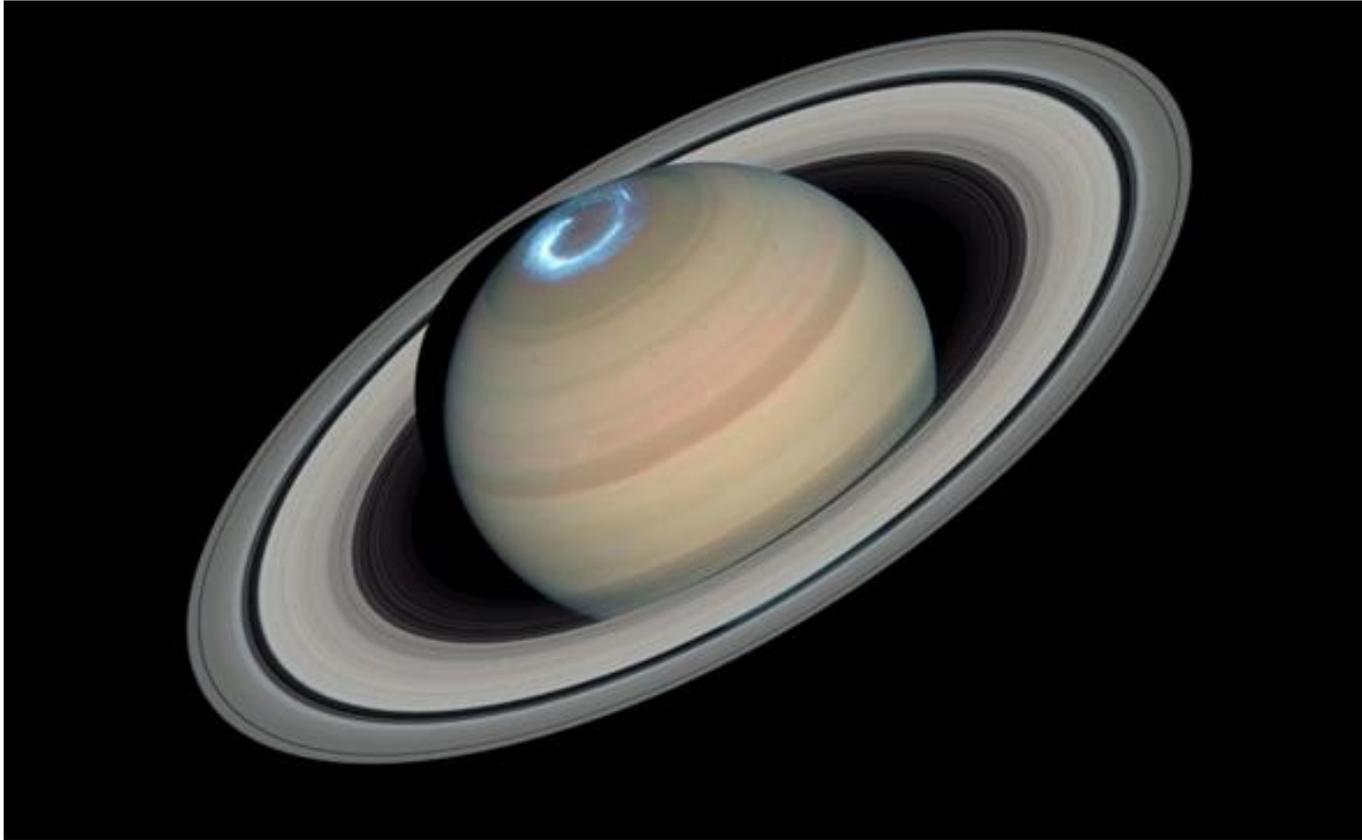
Anno: 29,46 anni

Temperatura: -185°C

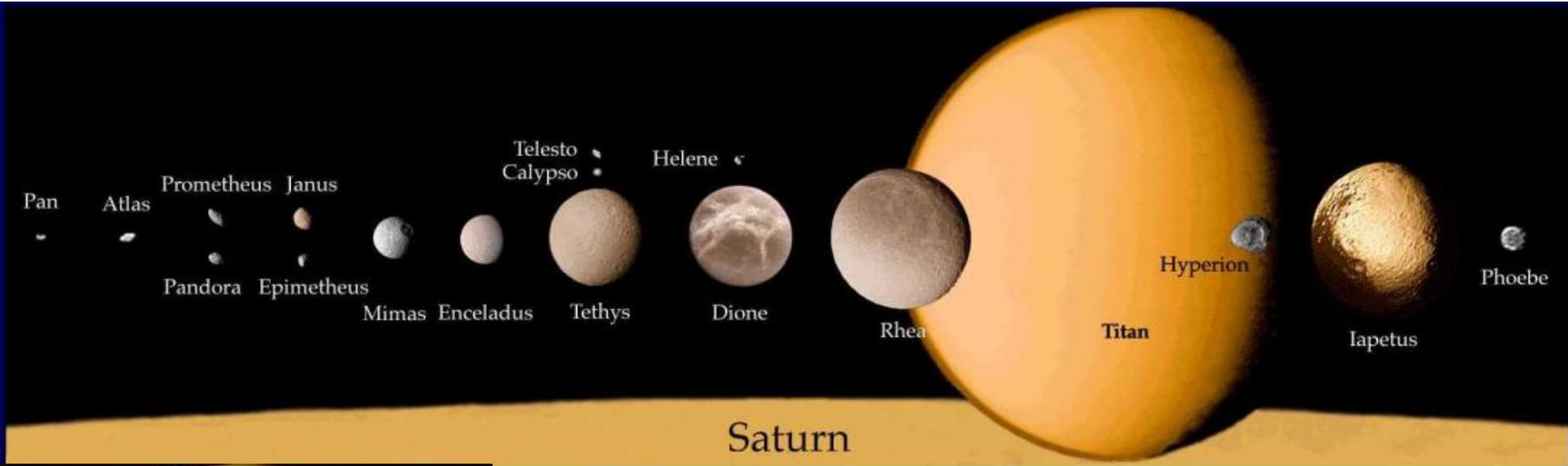
Satellite: 60

Anelli: si

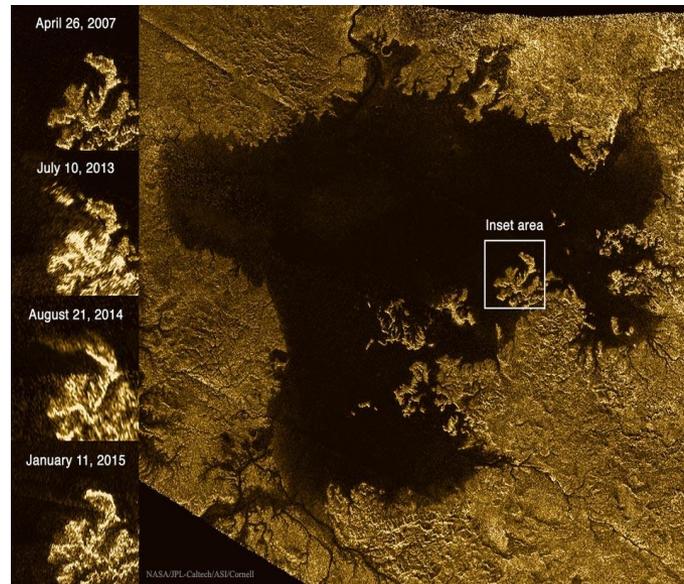
Aurora boreale su Saturno



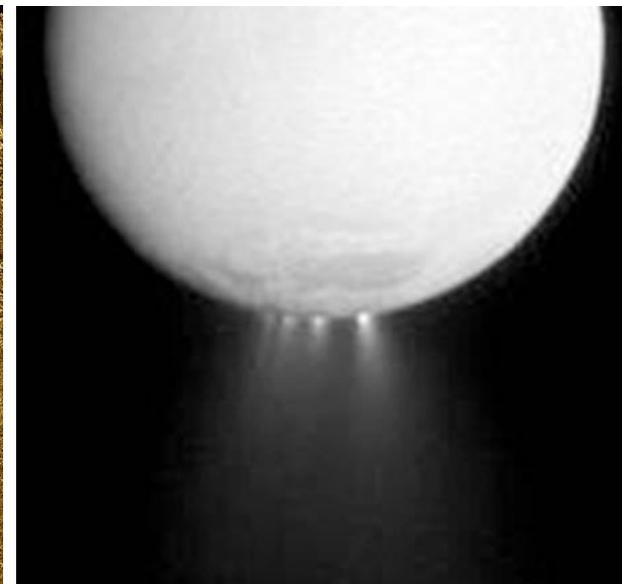
Le maggiori lune di Saturno



Titano



Lago di metano liquido



Encelado e i suoi vulcani

Il clima su Titano

La sonda Huygens ha recentemente scoperto che la opaca atmosfera di Titano è costituita principalmente da azoto (forse proveniente da comete che lo hanno colpito) e, in minore quantità, da metano ed altri idrocarburi.

La superficie del satellite non è direttamente visibile, ma la sonda ha identificato zone di idrocarburi solidi, e ghiacci di acqua e CO₂, ma anche vaste zone di metano ed etano allo stato liquido.

Quindi, su Titano esiste un ciclo del metano, che evapora dalla superficie, sale nell'atmosfera, si condensa e ricade, sotto forma di freddissima pioggia. I liquidi si raccolgono in fiumi e laghi, anche di grandi dimensioni. Fra questi, il Kraken mare ha una superficie di 400000 Km².

L'atmosfera di Titano è molto interessante per gli scienziati, poiché è simile a quella che si ipotizza la Terra abbia avuto alle sue origini, 4 Mld di anni fa.

Studiarla e capirne i meccanismi fisici e chimici significa gettare luce su un periodo dell'evoluzione della Terra che vede la formazione delle prime molecole organiche, i mattoni primitivi della struttura vivente.



La Terra vista da Saturno, sonda Cassini

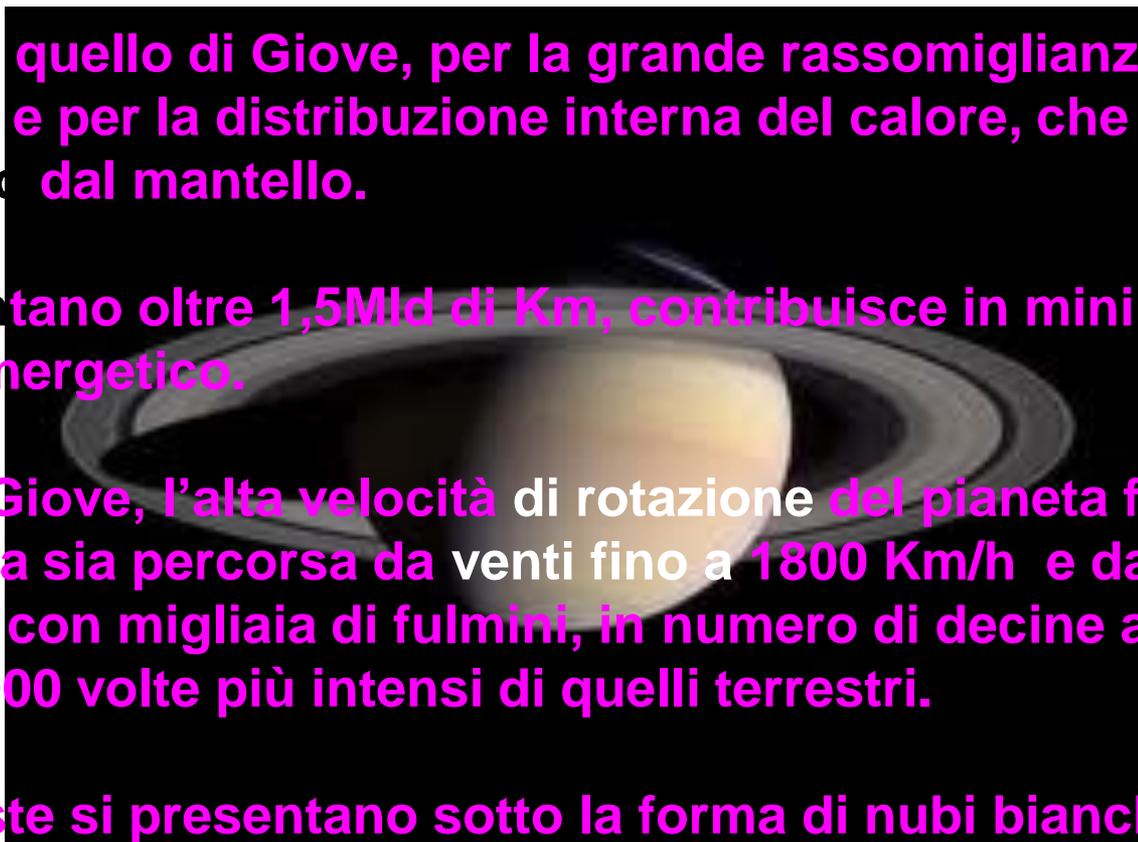
Il clima su Saturno

E' simile a quello di Giove, per la grande rassomiglianza delle due atmosfere e per la distribuzione interna del calore, che proviene soprattutto dal mantello.

Il Sole, lontano oltre 1,5Mld di Km, contribuisce in minima parte al bilancio energetico.

Come su Giove, l'alta velocità di rotazione del pianeta fa sì che l'atmosfera sia percorsa da venti fino a 1800 Km/h e da forti tempeste, con migliaia di fulmini, in numero di decine al secondo, anche 10000 volte più intensi di quelli terrestri.

Le tempeste si presentano sotto la forma di nubi bianche, prodotte da pennacchi di ammoniaca che salgono agli alti livelli dell'atmosfera, gli unici accessibili all'osservazione visuale.



URANO



Diametro: 51.100 km

Distanza sole: 19UA

(2850 MKm)

Giorno: - 17h 14min

Anno: 84,07 anni

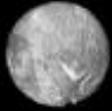
Temperatura: -218°C

Satellite: 27

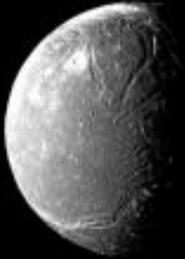
Anelli: si

Scoperto da Herschel nel
1781

Le maggiori lune di Urano



MIRANDA



ARIEL



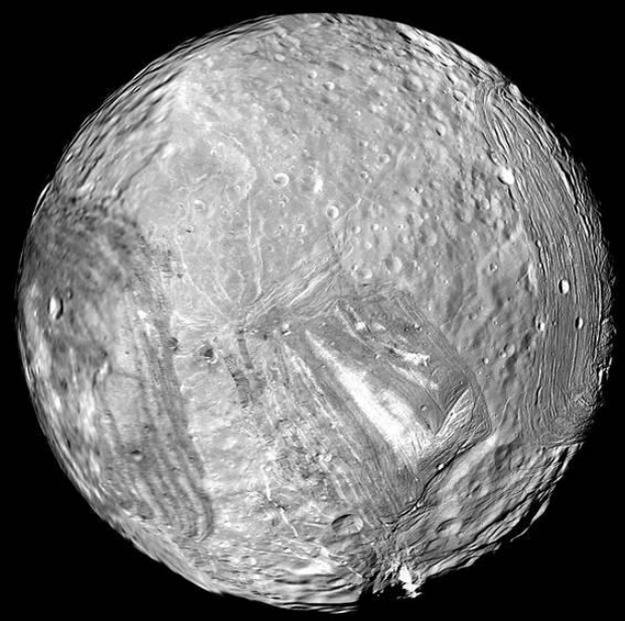
UMBRIEL



TITANIA



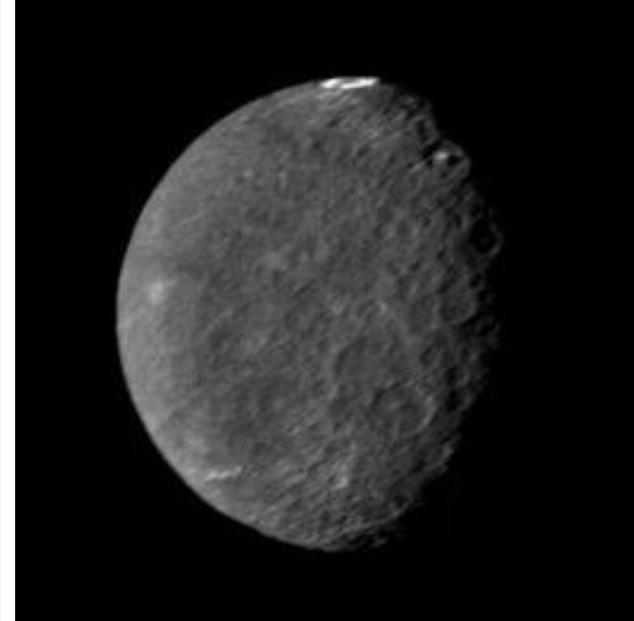
OBERON



Miranda

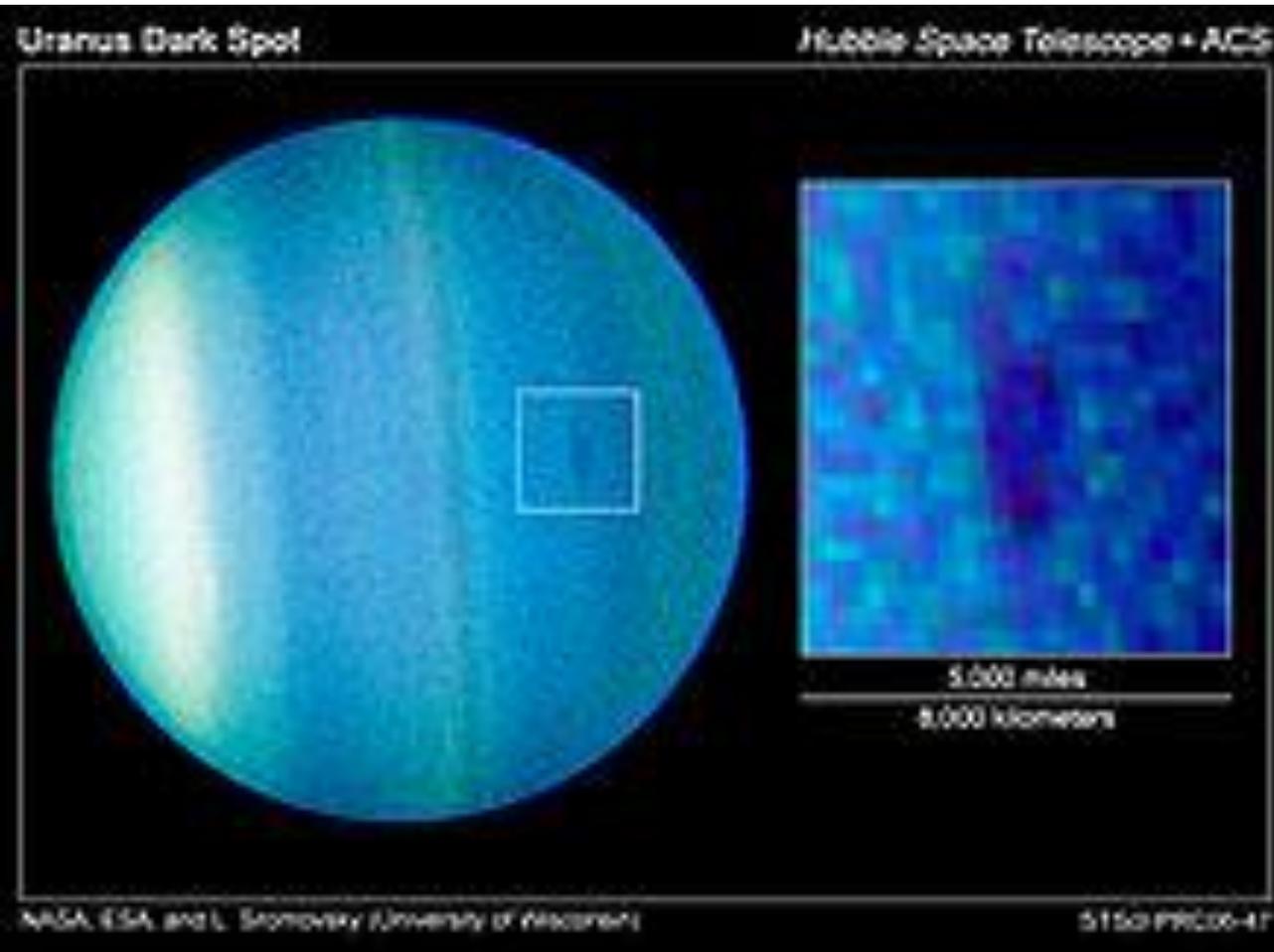


Titania



Umbriel

La grande macchia scura di Urano



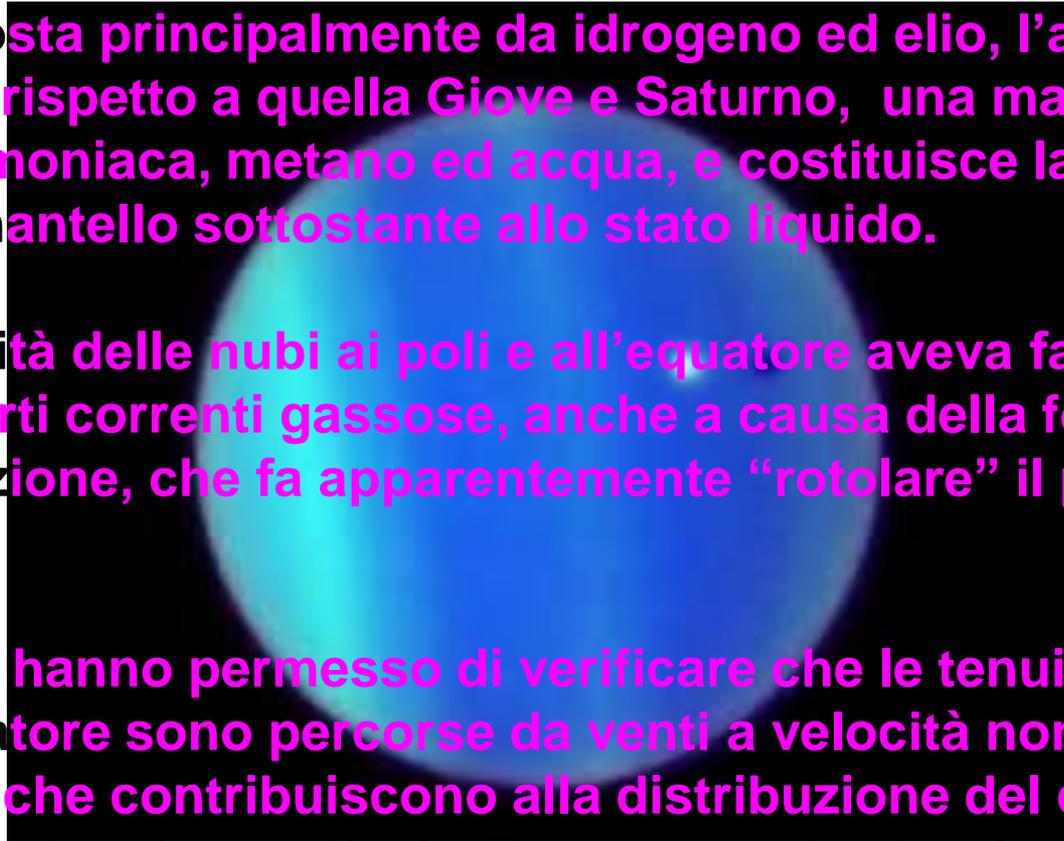
Molto probabilmente è un vortice simile alla Grande Macchia Rossa su Giove e la Grande Macchia Scura su Nettuno.
Fenomeni ancora in studio.

Il clima su Urano

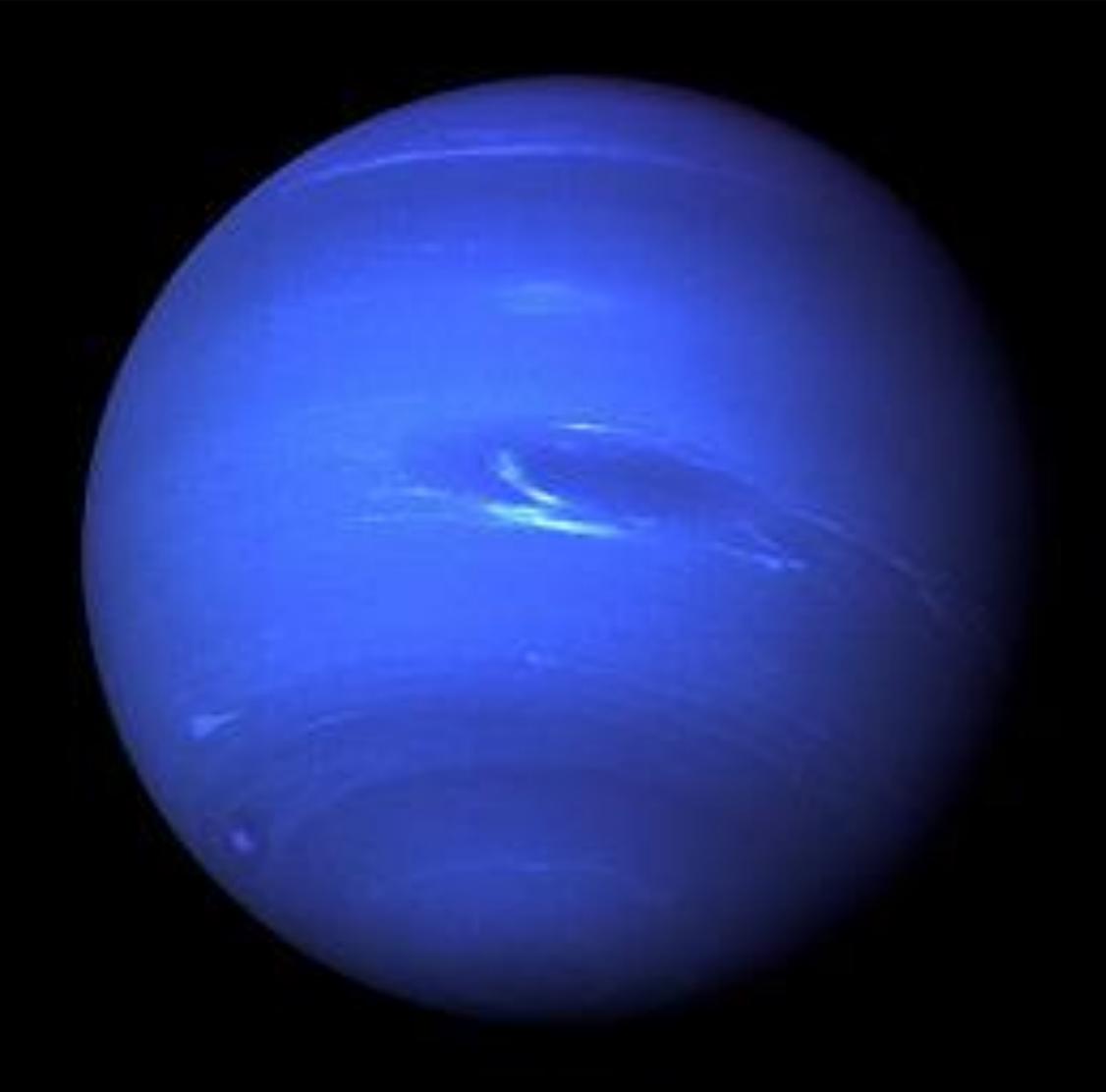
Anche se composta principalmente da idrogeno ed elio, l'atmosfera di Urano presenta, rispetto a quella di Giove e Saturno, una maggiore quantità di ghiacci di ammoniaca, metano ed acqua, e costituisce la continuazione di un ipotetico mantello sottostante allo stato liquido.

La diversa velocità delle nubi ai poli e all'equatore aveva fatto supporre la presenza di forti correnti gassose, anche a causa della forte inclinazione dell'asse di rotazione, che fa apparentemente "rotolare" il pianeta sulla sua orbita.

Studi successivi hanno permesso di verificare che le tenui fasce di nubi parallele all'equatore sono percorse da venti a velocità non troppo elevata, fino a 600 Km/h, che contribuiscono alla distribuzione del calore nell'atmosfera. Il pianeta emette la stessa energia che riceve dal Sole, non ha nessun contributo energetico dal mantello.



NETTUNO



Diametro: 49.500 km

Distanza sole: 30UA

(4500 MKm)

Giorno: 16h 6min

Anno: 165 anni

Temperatura: -220°C

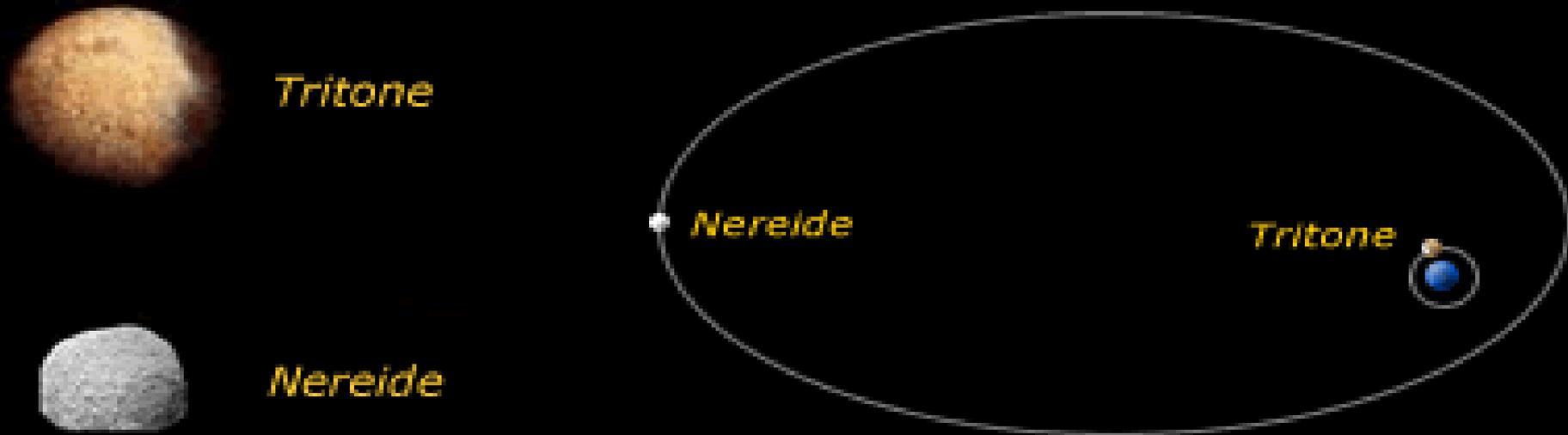
Satellite: 13

Anelli: si

Scoperto da Le Verrier

e Galle nel 1846, dalle
perturbazioni su Urano.

Principali satelliti di Nettuno



Tritone



Nereide



Struttura complessa, un emisfero montuoso e uno pianeggiante. Risultato di una fusione? Immagine stimata da misure fotometriche

Grande e piccola macchia scura di Nettuno



Il clima su Nettuno

L'atmosfera di Nettuno è simile a quella di Urano, ma qui la meteorologia è regolata soprattutto dal metano, che ad alta quota forma molecole di idrocarburi, quali etano e acetilene.

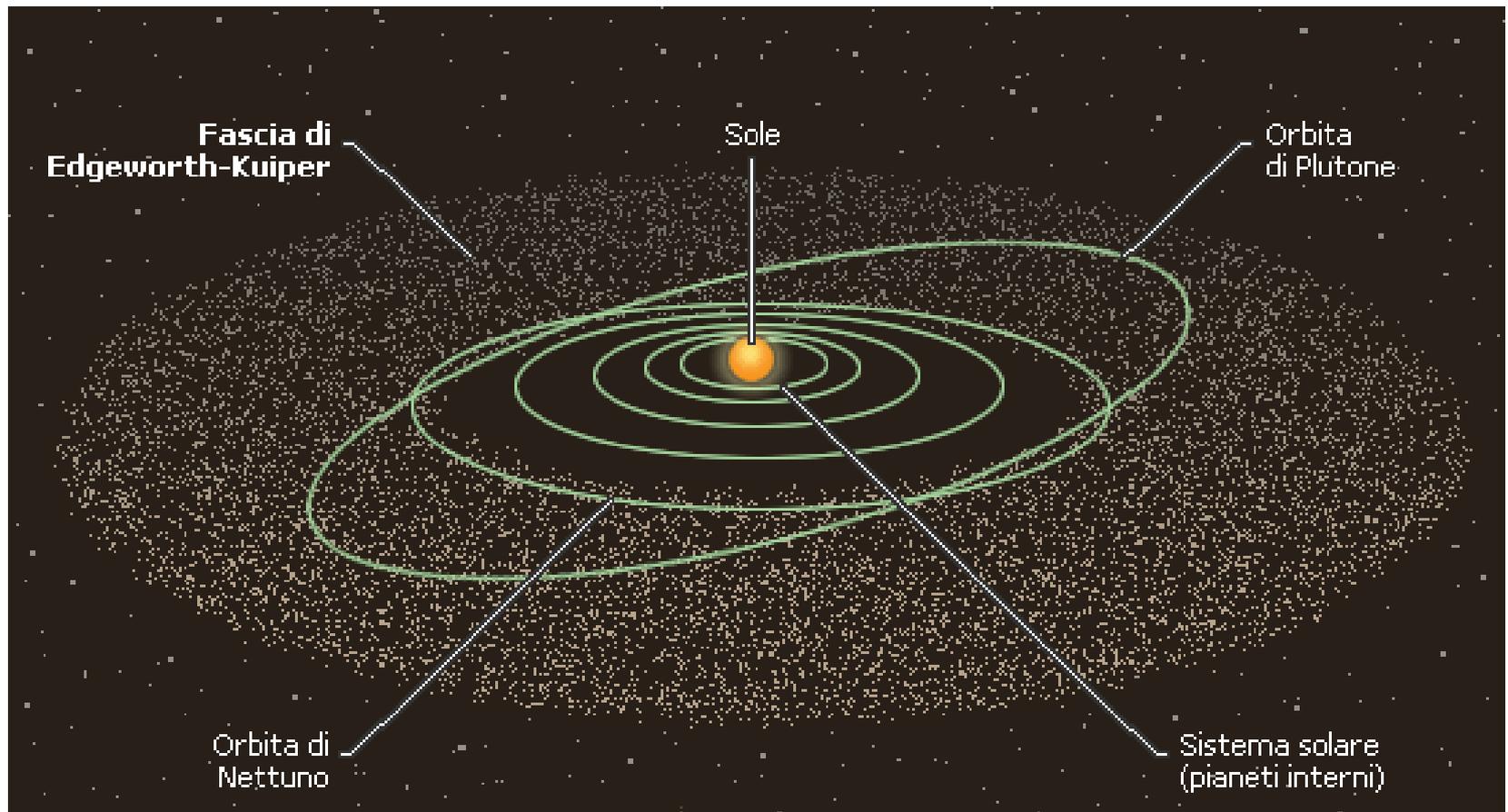
La parte superiore dell'atmosfera è percorsa da nubi simili ai cirri, ed è sede di venti fortissimi, fino a 2160 Km/h, che soffiano in senso contrario alla rotazione del pianeta.

L'energia che alimenta il sistema atmosferico proviene dal mantello del pianeta che determina l'instaurarsi di celle e correnti convettive, ascensionali e discensionali.

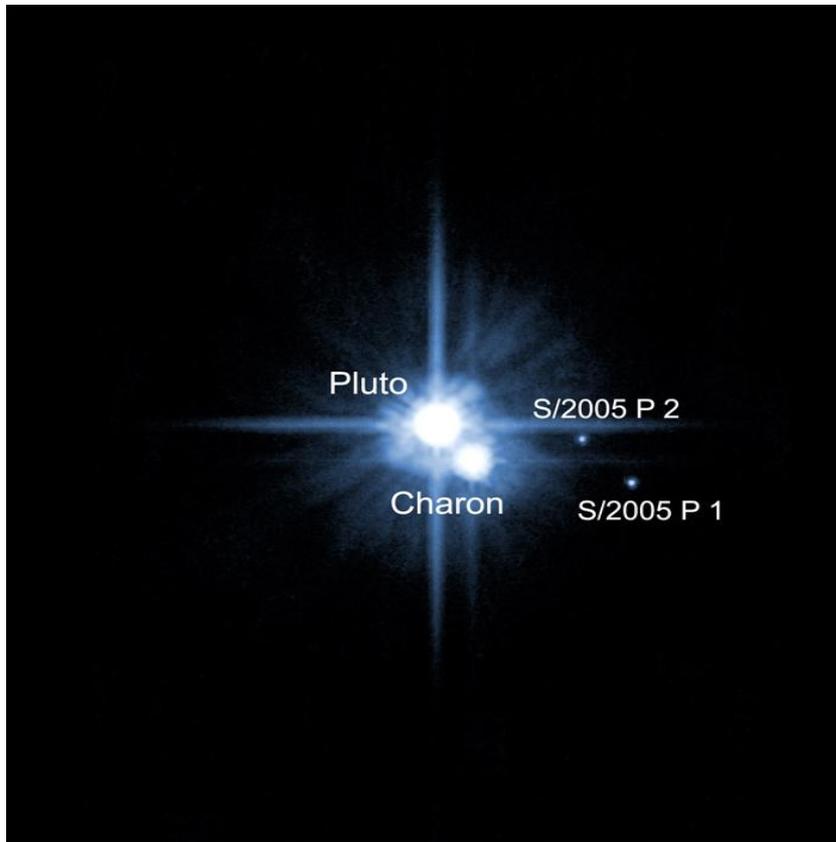
Sono caratteristiche dell'atmosfera anche formazioni nuvolose chiare e scure, in rapido movimento. La Grande Macchia Scura, scoperta dal Voyager 2, è successivamente scomparsa; probabilmente una struttura simile al buco dell'ozono Terrestre. Tra le macchie chiare spicca la nube Scooter, una tempesta che si sposta velocemente.

ALTRI CORPI MINORI - Fascia di Edgeworth-Kuiper

Si estende tra 30 U.A. (orbita di Nettuno) e 100 U.A. dal Sole. Contiene l'orbita di Plutone e altri pianeti nani. Si stima contenga corpi ghiacciati per 1/30 della massa della Terra; da qui provengono le comete a breve periodo.



PLUTONE



Diametro: 2.300 km
Distanza sole: 39UA

(5850 MKm)

Giorno: -6,4 giorni
Anno: 248 anni
Temperatura: -229°C
Satelliti : 5
Anelli: no

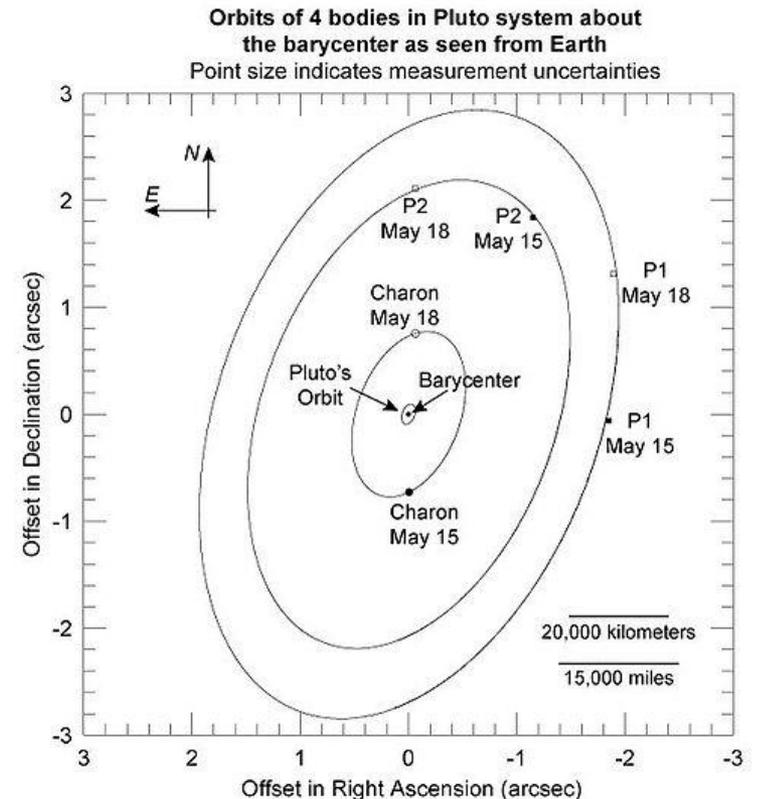
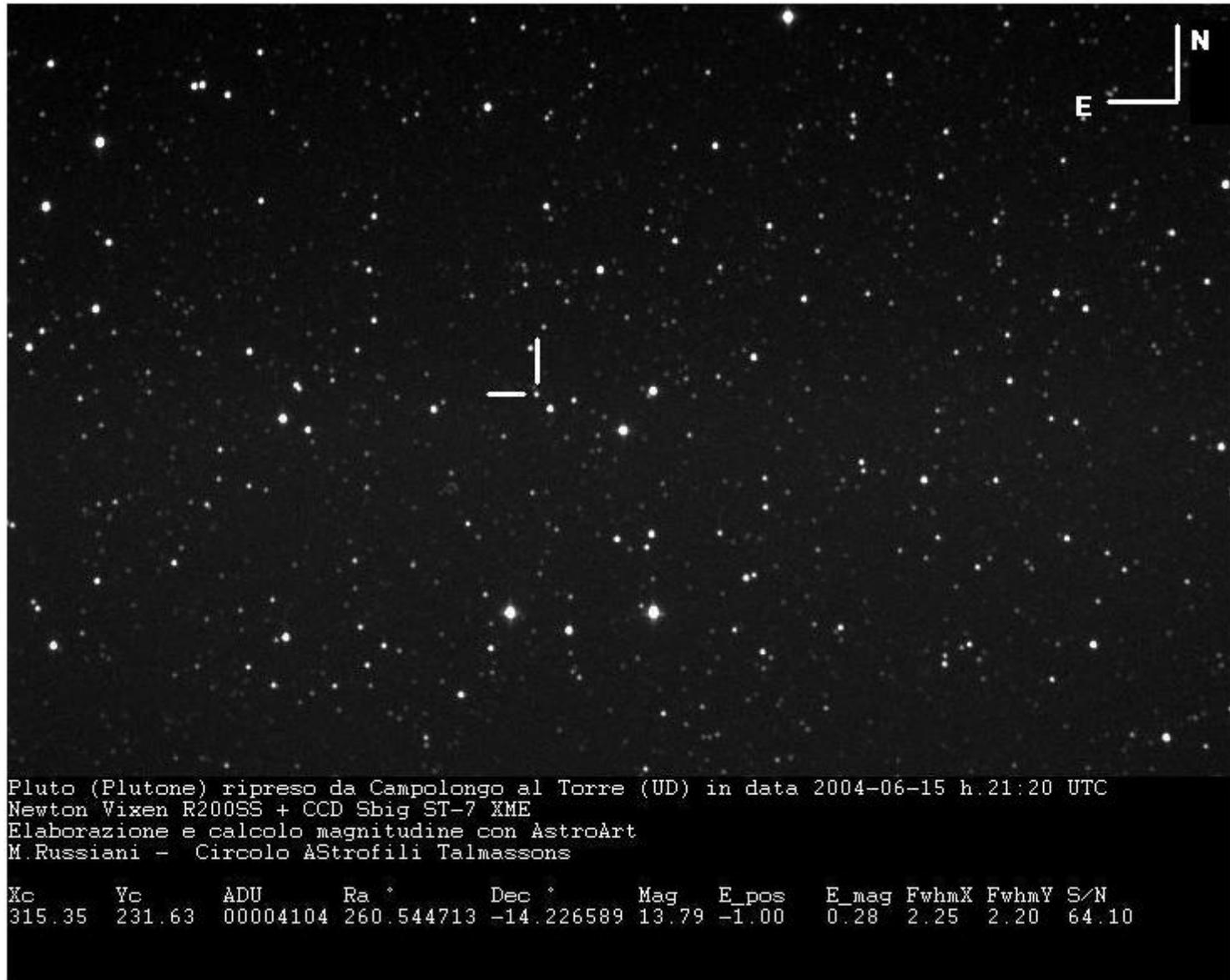
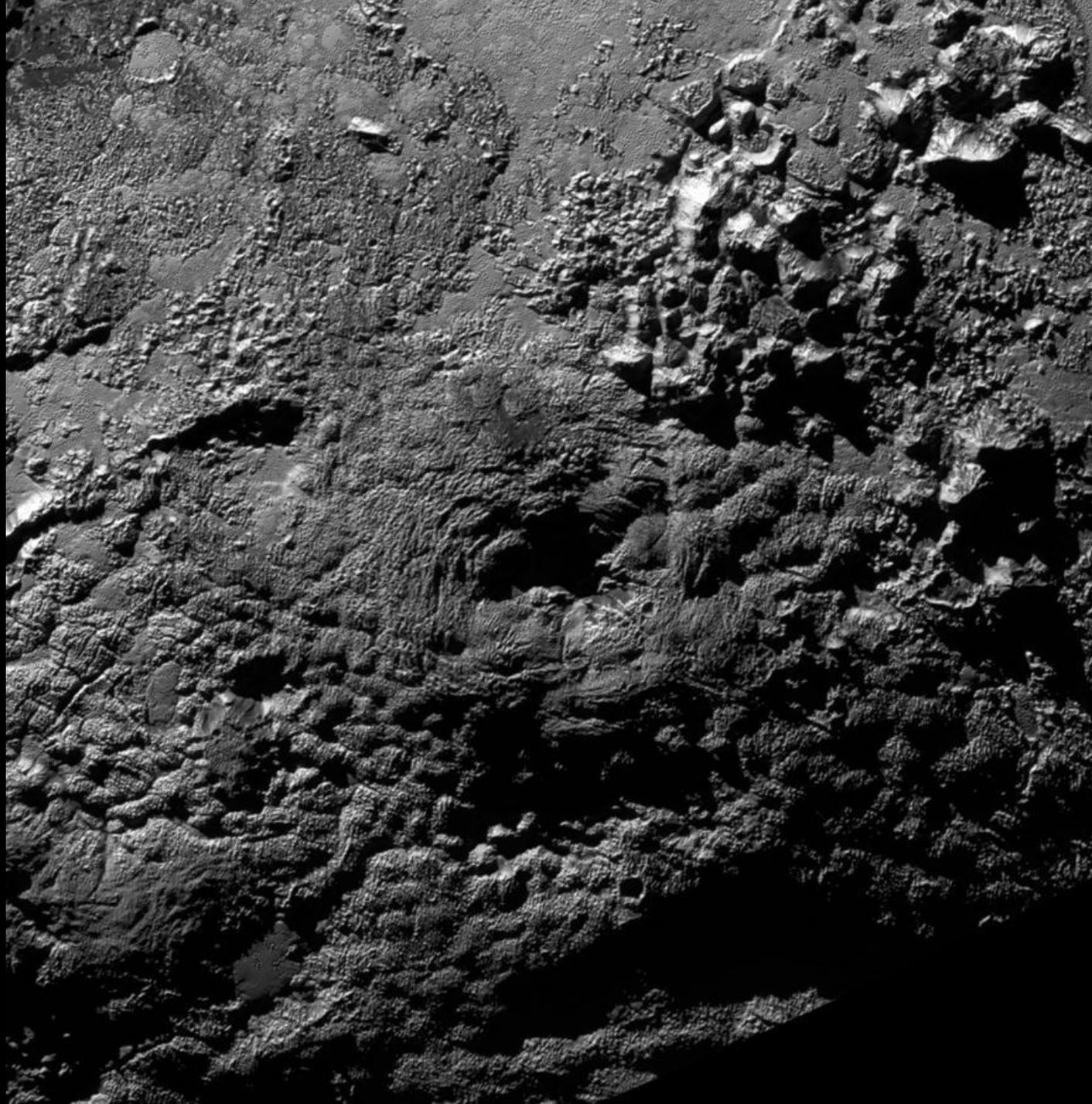


Illustration Credit: NASA, ESA, W. J. Merline (SwRI), and the Pluto Companion Search Team

PLUTONE AL TELESCOPIO



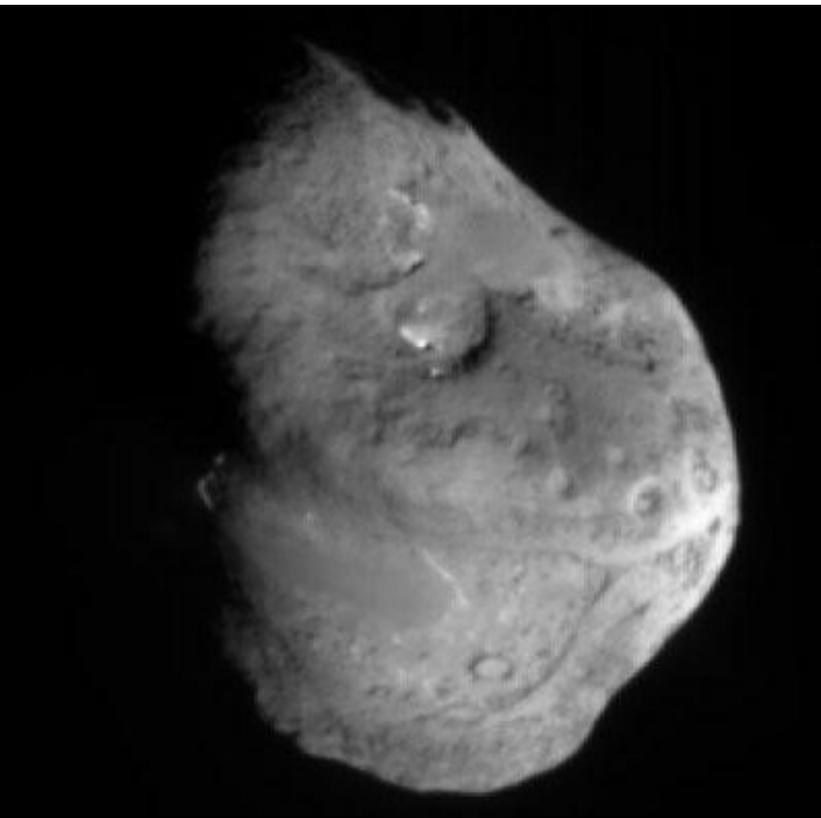


Altri pianeti nani

Asteroidi della fascia di kuiper, planetoidi trans-nettuniani				
<i>Denominazione</i>	<i>Distanza U.A.</i>	<i>Diametro</i>	<i>Composizione</i>	<i>Orbita sol (in anni)</i>
QUAOAR	40	1200 km	Ghiaccio e roccia	
SEDNA	Min. 90 max. 900	1500 km	Ghiaccio e roccia	11.500
2003UB313 (10° pianeta)	90	2400 km	Ghiaccio e roccia	

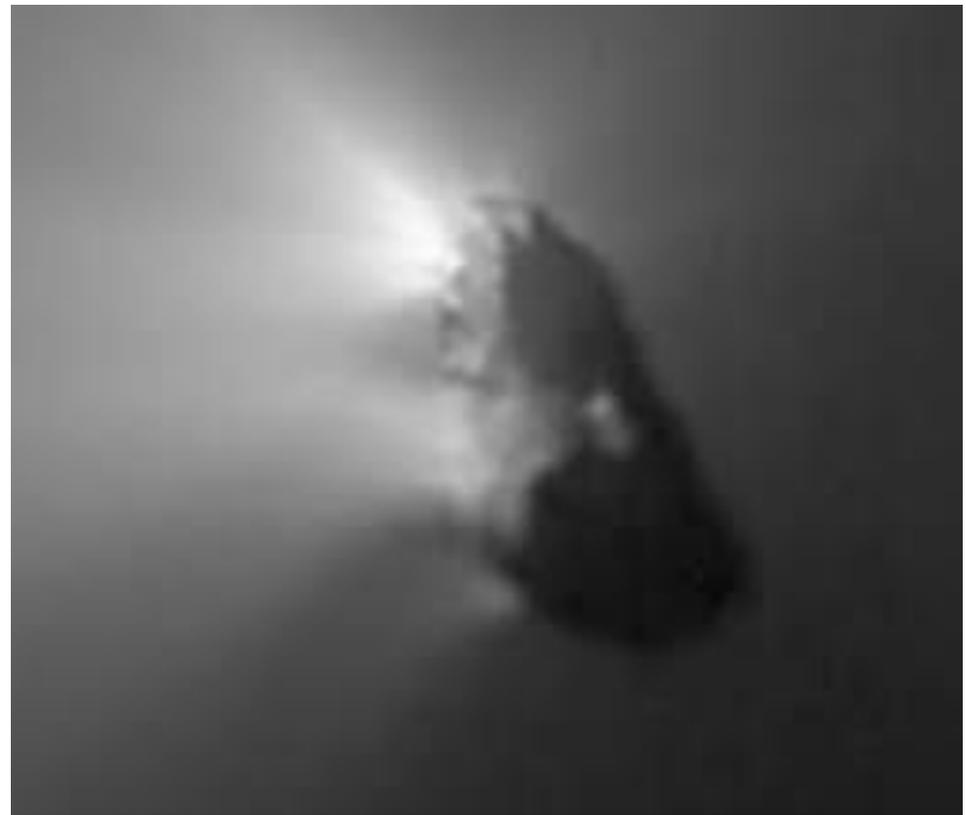
(Ricerca dati: Stefano Codutti - impaginazione: Virginio Savani - 2006 C.A.S.T.)

Nome	Distanza	Diametro medio	Massa	Fascia asteroidale	Scoperta
Cerere	2,766 UA	975×909 km	$9,43 \times 10^{20}$ kg	Fascia principale	1801
Plutone	39,482 UA	2306 km	$1,305 \cdot 10^{22}$ kg	Fascia di Kuiper	1930
Haumea	43,335 UA	1500 km	$4,2 \cdot 10^{21}$ kg	Fascia di Kuiper	2004
Makemake	45,791 UA	1600-2000 km	$\sim 4 \cdot 10^{21}$ kg	Fascia di Kuiper	2005
Eris	67,668 UA	2400 km	$1,67 \cdot 10^{22}$ kg	Disco diffuso	2005



Cometa Tempel 1
periodo 5,5 anni

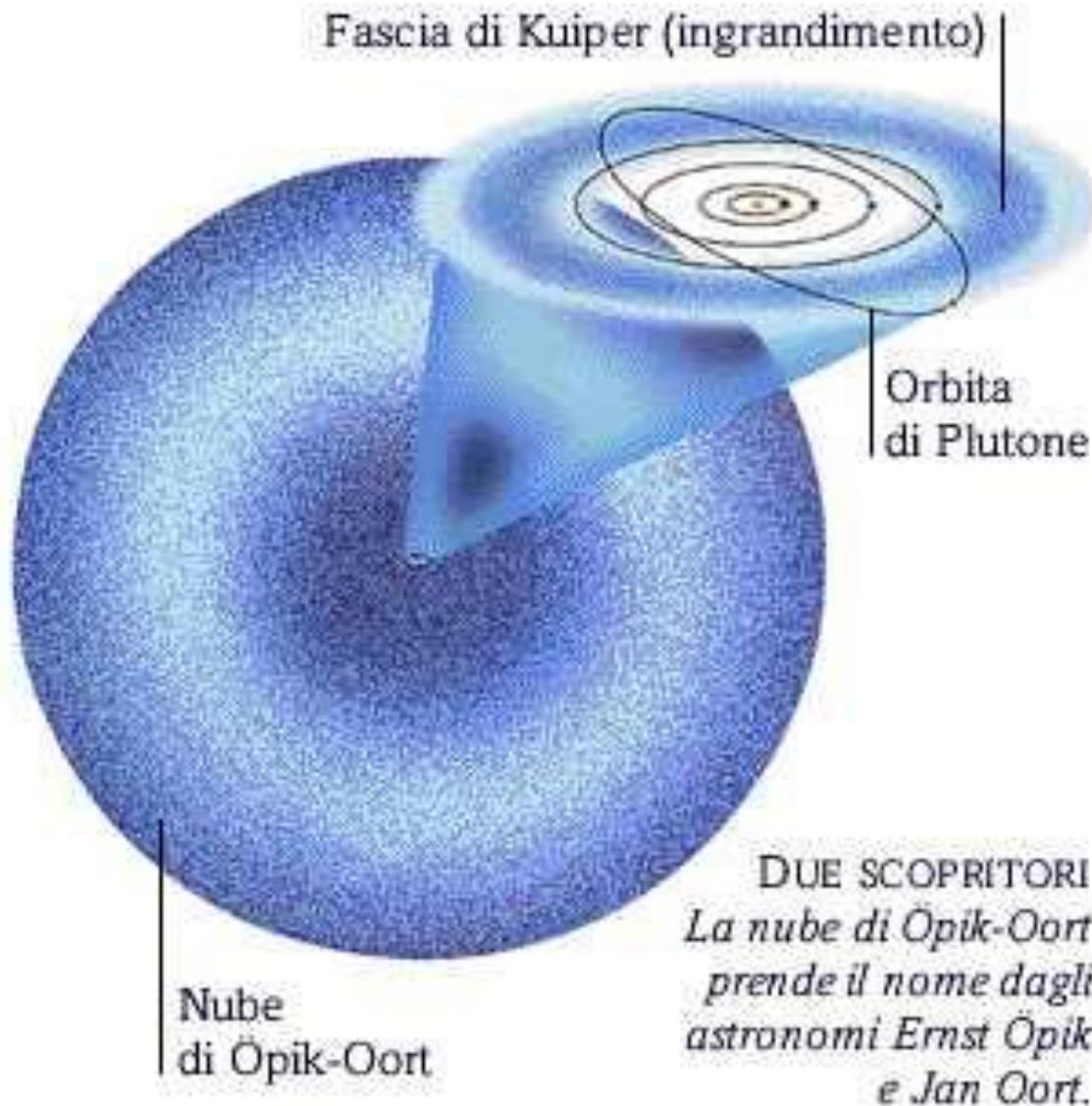
Immagine del nucleo ripresa dal
proiettile della sonda DEEP IMPACT.
Il nucleo ha il diametro di 6 Km circa.



Cometa di Halley
periodo 76 anni

Immagine del nucleo ripreso dalla sonda
europea Giotto, nel 1986

Nube di Opik-Oort



Si estende tra 20 000 e 100 000 U.A. dal Sole, (3 000 e 15 000 Mld Km, 0,3 a.l. e 1,5 a.l.)
Si stima che possa contenere più di mille miliardi di corpi, per una massa superiore a 5 volte quella della terra.
Da qui provengono le comete a lungo periodo.

Cometa Hale-Bopp periodica, 2534 anni



Cometa SWAN non periodica, orbita iperbolica

Comet C/2006 M4 (SWAN)
R. Ligustri
data 27/10/2006 from 19:19 TU
apo 101/540 ccd SXVM25C 1x240sec
field 175'x160'
www.castfvg.it

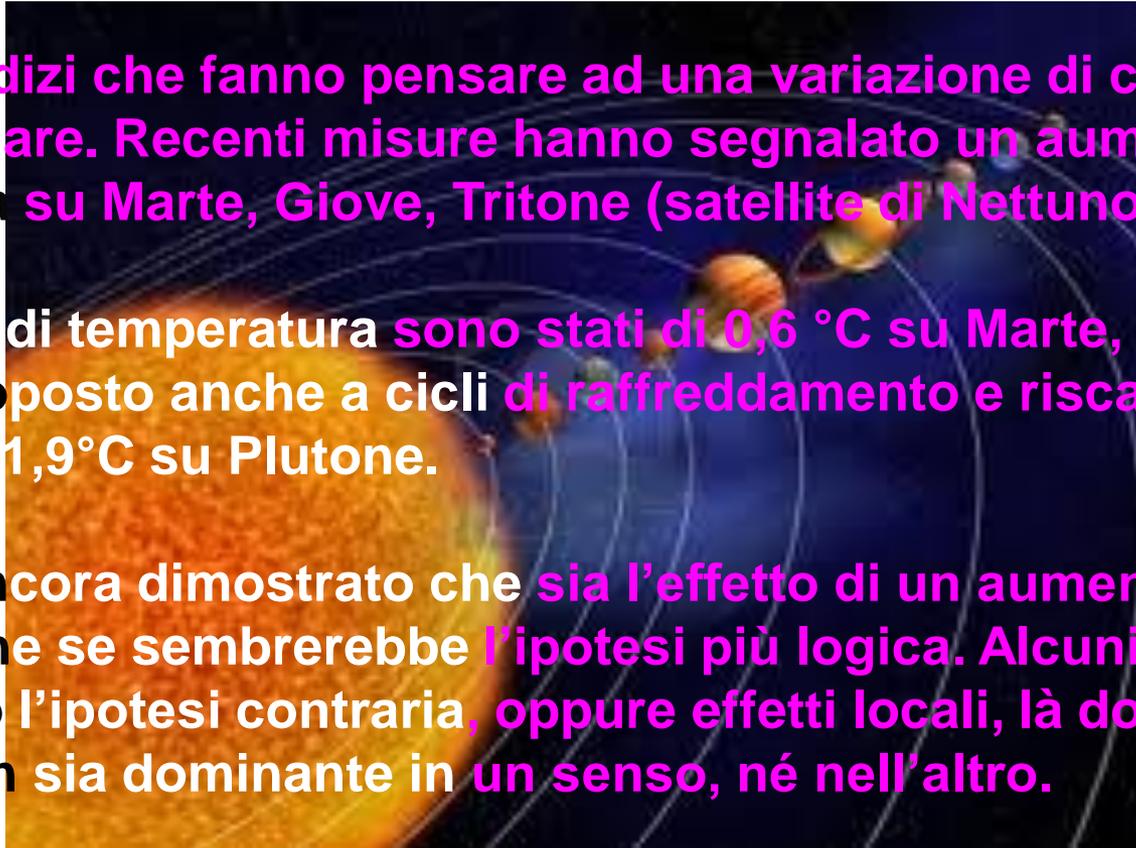


Il clima nel Sistema Solare

Esistono indizi che fanno pensare ad una variazione di clima anche nel Sistema Solare. Recenti misure hanno segnalato un aumento di temperatura su Marte, Giove, Tritone (satellite di Nettuno) e Plutone.

Gli aumenti di temperatura sono stati di $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ su Marte, $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ su Giove, sottoposto anche a cicli di raffreddamento e riscaldamento, $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ su Tritone e $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ su Plutone.

Ma non è ancora dimostrato che sia l'effetto di un aumento dell'attività solare, anche se sembrerebbe l'ipotesi più logica. Alcuni scienziati sostengono l'ipotesi contraria, oppure effetti locali, là dove la radiazione del Sole non sia dominante in un senso, né nell'altro.



GRAZIE DELL'ATTENZIONE



RIFERIMENTI IMMAGINI

- Satellite SDO (NASA)
- Satellite SOHO (NASA)
- Sonda Messenger (NASA)
- Sonda Deep Impact (NASA)
- Sonda New Horizon (NASA)
- Altre fonti NASA e ESA (pianeti e comete)
- CAST Circolo Astrofili Talmassons
- Gemelli Margaro
- Marco Comascini
- Fonti varie GAE
- Sistema Bibliotecario di Ivrea e Canavese
- Fonti varie WEB

RIFERIMENTI FILMATI

- Planetario di Milano - Massimo Mogi Vicentini
- NASA, Apollo 15