

Accademia delle Stelle

Corso di Astronomia



Lezione #2

Il Sistema Solare pt. 2







Mariner 10 spacecraft in 1974

x





Mariner 10 spacecraft in 1974



Emisfero diurno, multibanda UV in falsi colori. Sonda Akatsuki, 23/12/2016

Emisfero notturno
fotografato dalla
Akatsuki il 13
gennaio 2018
nell'infrarosso
La sonda
giapponese si
chiama ufficialmente
Planet-C, o Venus
Climate Orbiter
(VCO).
È stata rinominata
Akatsuki, in
giapponese "alba"



♀ **Venere: fatti salienti**



Venere: fatti salienti

- Ruota su se stesso in senso inverso a quello degli altri pianeti (e con un giorno più lungo di un anno)
- Completamente ricoperto di nubi → superficie invisibile in ottico dalla Terra
- atmosfera densissima, ~93 volte più pesante di quella terrestre (pressione equivalente a ~1km di profondità subacquea)
- Enorme rifrazione al suolo
- Composizione infernale: CO₂ (96%), N₂ (3%), H₂SO₄, SO₂
- Temperatura superficiale elevatissima per l'effetto serra: superficie più calda di quella di Mercurio
- È il più luminoso oggetto puntiforme del cielo e... ogni tanto passa davanti al Sole.









Venere: giorno e anno

♀ **Venere: giorno e anno**

Giorno solare: 117 giorni

♀ Venere: giorno e anno

Giorno solare: 117 giorni

Giorno siderale: 243,7 giorni

Anno siderale: 224,7 giorni

Anno sinodico: 583,92 giorni

♀ Venere: risonanze orbitali

Venere: giorno e anno

Giorno solare: 117 giorni

Giorno siderale: 243,7 giorni

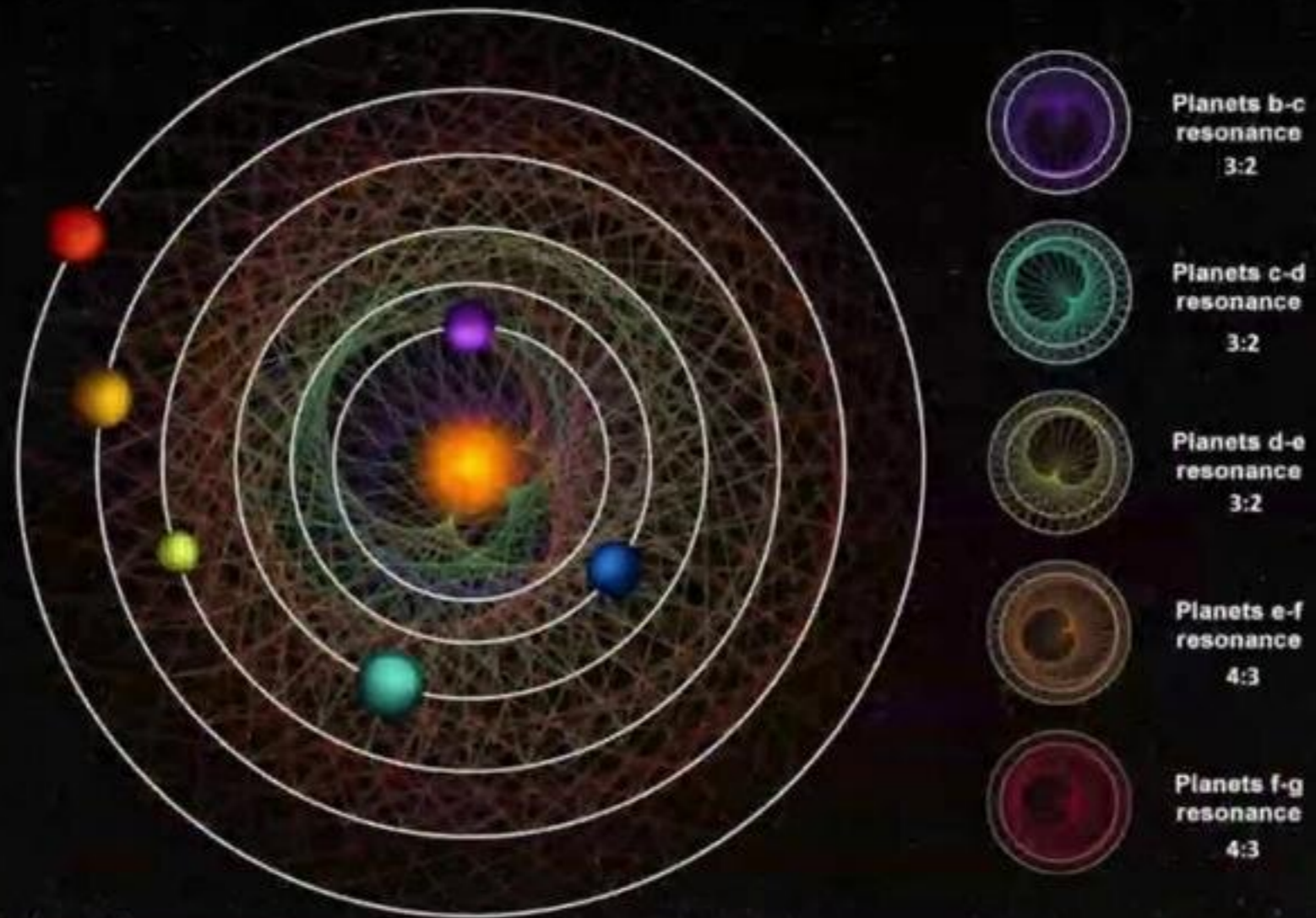
Anno siderale: 224,7 giorni

Anno sinodico: 583,92 giorni

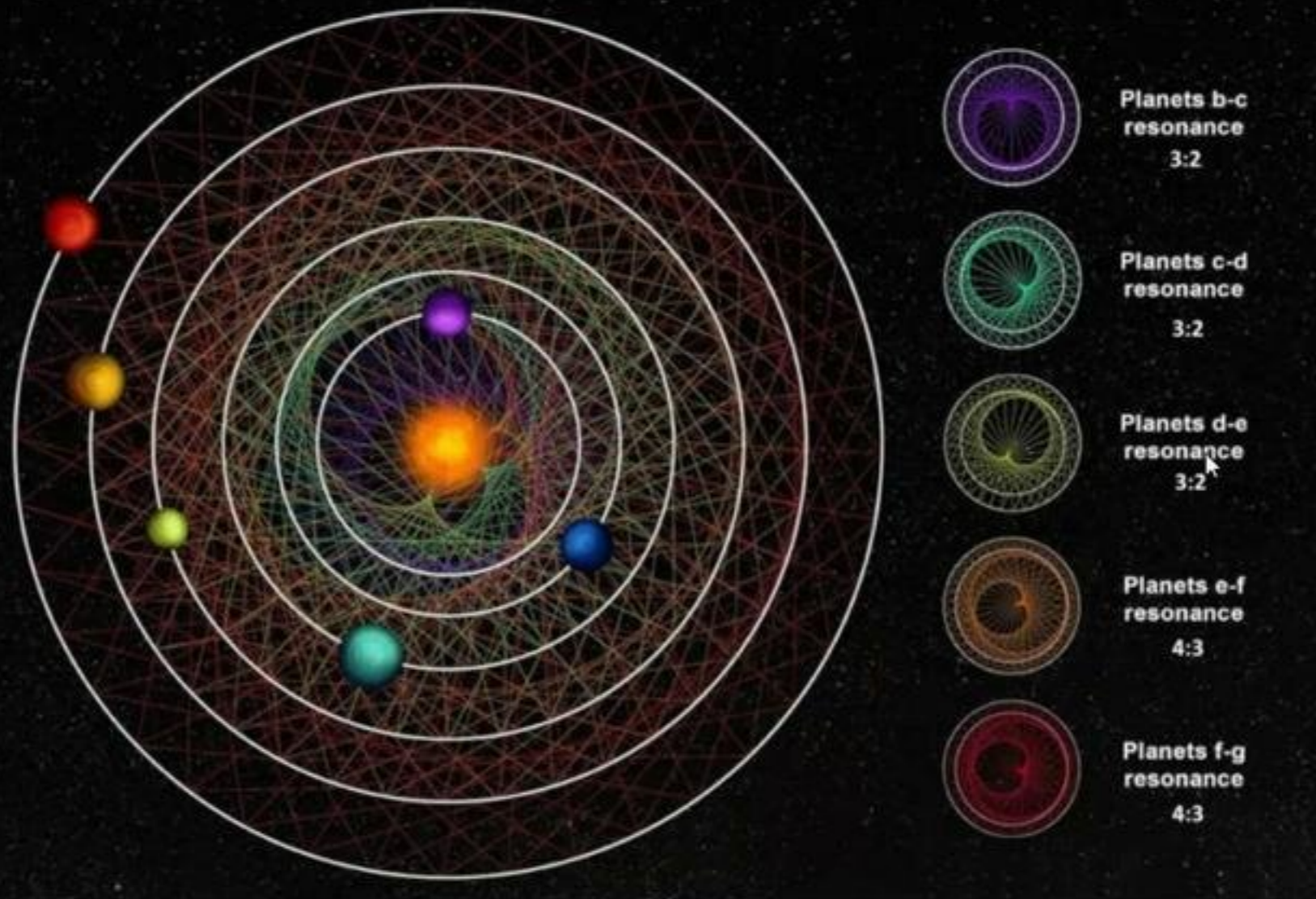
Venere: risonanze orbitali

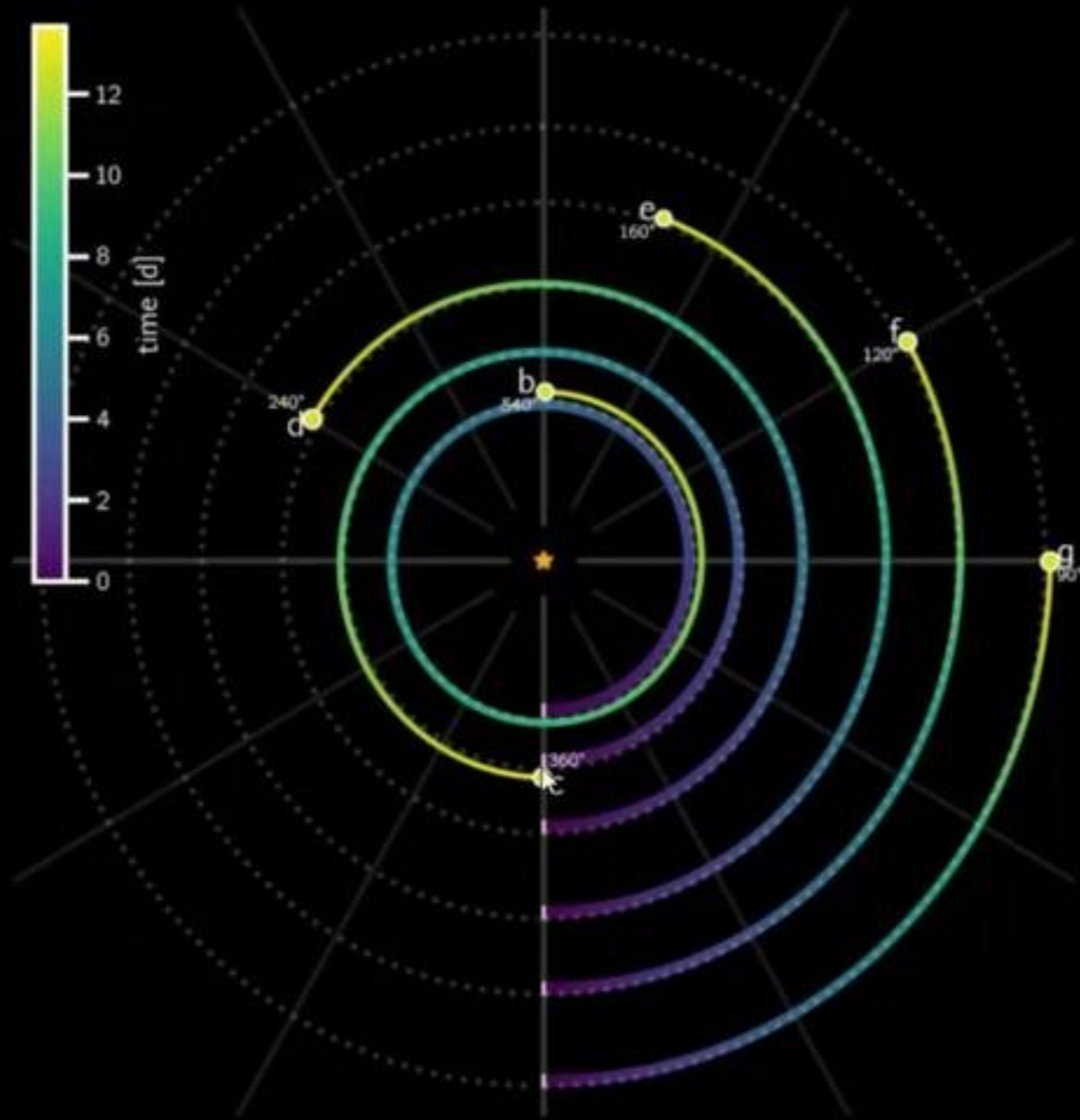
- 5 giorni solari equivalgono a un anno sinodico → da Terra vediamo sempre la stessa faccia di Venere quando è in congiunzione col Sole
- 5 anni sinodici equivalgono a 13 rivoluzioni siderali e a circa 8 anni terrestri: ogni 8 anni rivediamo Venere nelle stesse fasi nelle stesse direzioni del cielo (con $2,5^\circ$ di scarto)

Un esempio di risonanza fuori dal Sistema Solare:
i sei pianeti attorno alla stella HD 110067 (Chioma di Berenice), tutti risonanti tra loro



Un esempio di risonanza fuori dal Sistema Solare:
i sei pianeti attorno alla stella HD 110067 (Chioma di Berenice), tutti risonanti tra loro





Movimento orbitale di ciascun pianeta rispetto a una singola rivoluzione del pianeta 'c'.
A causa delle risonanze, ad ogni rivoluzione del pianeta 'c', il pianeta 'b' si sposta di 540 gradi, il pianeta 'd' di 240, il pianeta 'e' di 160 gradi, il pianeta 'f' di 120 gradi e il pianeta 'g' di 90 gradi.

Crediti: Dr. Hugh Osborn (University of Bern)

Venere in cifre

Semiassse maggiore 108 208 926 km
0,72333199 UA

Perielio 107 476 002 km
0,71843270 UA

Afelio 108 941 849 km
0,72823128 UA

Periodo orbitale 224,70059 giorni
(0,6151970 anni)

Periodo sinodico 583,92 giorni
(1,598687 anni)

Velocità orbitale 34,784 km/s (min)
35,020 km/s(media)
35,259 km/s (max)

Inclinazione orbitale 3,39471°

Eccentricità 0,00677323

Satelliti 0

Anelli 0

Diametro medio 12 103,7 km

Massa $4,8685 \times 10^{24}$ kg

Densità media $5,204 \times 10^3$ kg/m³

Acceleraz. di gravità in superficie 8,87 m/s²
(0,904 g)

Velocità di fuga 10,4 km/s

Periodo di rotazione 243 giorni (retrogrado)

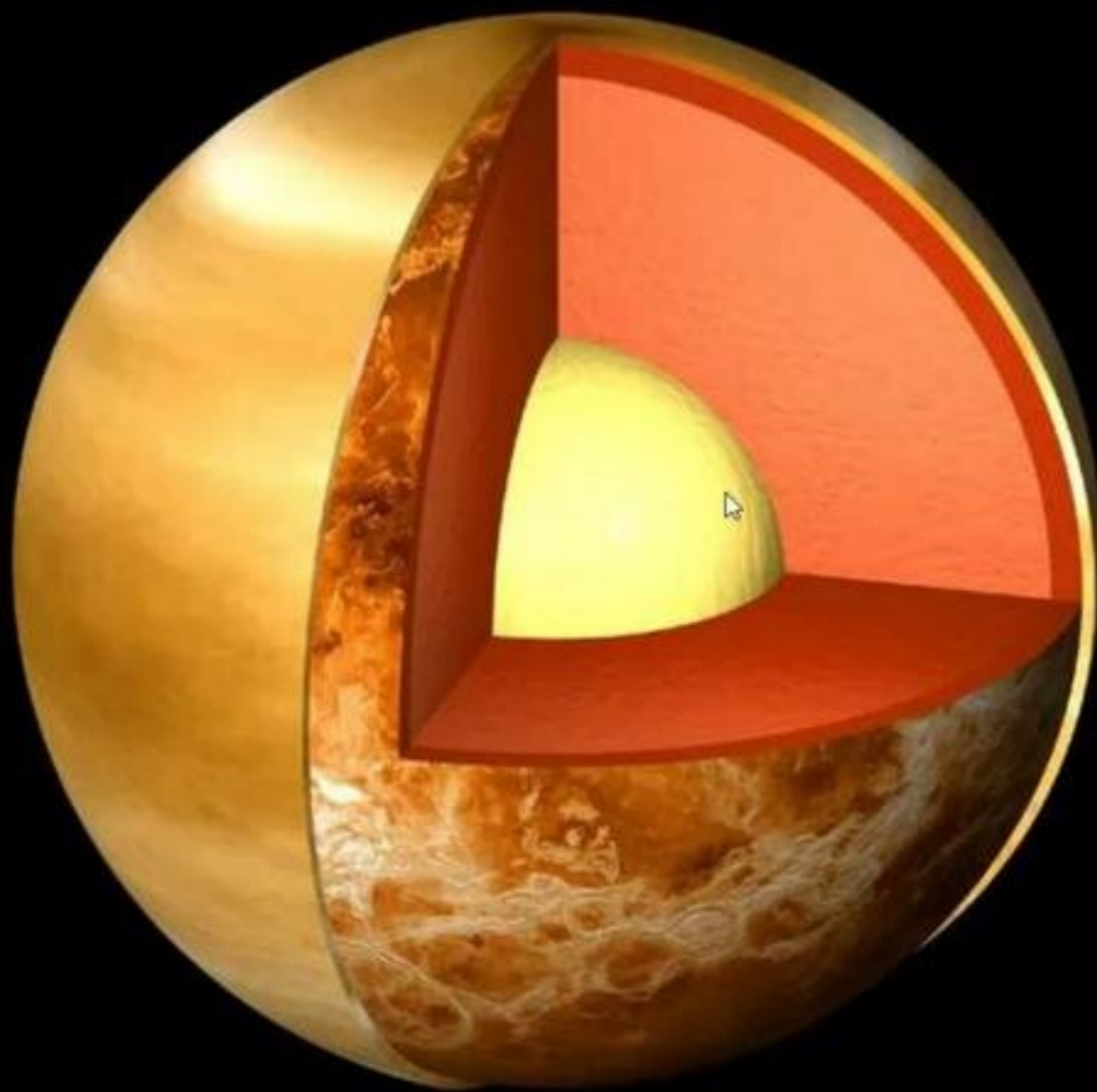
Velocità di rotazione (all'equatore) 1,81 m/s

Inclinazione assiale 2,64°

Temperature superficiali
228 K (-45 °C)(min)
737 K (464 °C) (media)
773 K (500 °C)(max)

Pressione atm. 93 000 hPa

Albedo 0,65



Sonde inviate su Venere

1VA/1 (4/2/1961)	Venera 4	Pioneer Venus 2
Venera 1	Mariner 5	Venera 11
Mariner 1	Kosmos 167	Venera 12
2MV-1/1	Venera 5	Venera 13
Mariner 2	Venera 6	Venera 14
2MV-1/2	Venera 7	Venera 15
2MV-2/1	Kosmos 359	Venera 16
3MV-1A/4A	Venera 8	Vega 1
Kosmos 27	Kosmos 482	Vega 2
Zond 1	Mariner 10	Magellan
Venera 2	Venera 9	Galileo
Venera 3	Venera 10	Cassini
Kosmos 96	Pioneer Venus 1	Akatsuki
IKAROS	Venus Express 2006-2014	BepiColombo

Sonde atterrate su Venere

- Mariner 2 (14 dicembre 1962)
- Venera 4 - schiacciata in atmosfera
- Venera 7 - trasmette segnale dal suolo (15/12/1970)
- Venera 9 - trasmette foto b/n
- Venera 13 e 14 trasmettono foto a colori
- Pioneer Venus 2



ВЕНЕРА-9 22.10.1975 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976

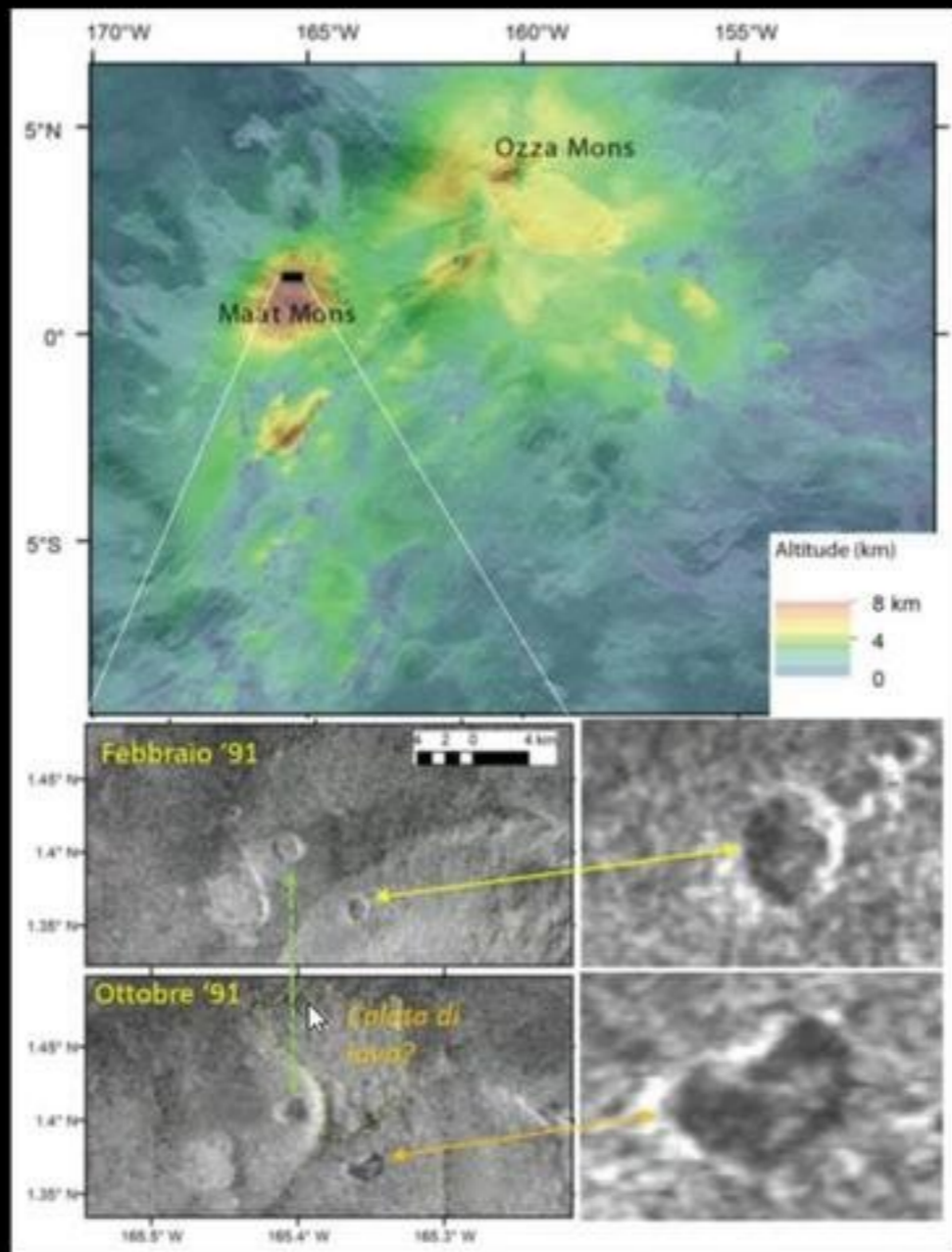
ВЕНЕРА-10 25.10.1975 ОБРАБОТКА ИППИ АН СССР 28.2.1976



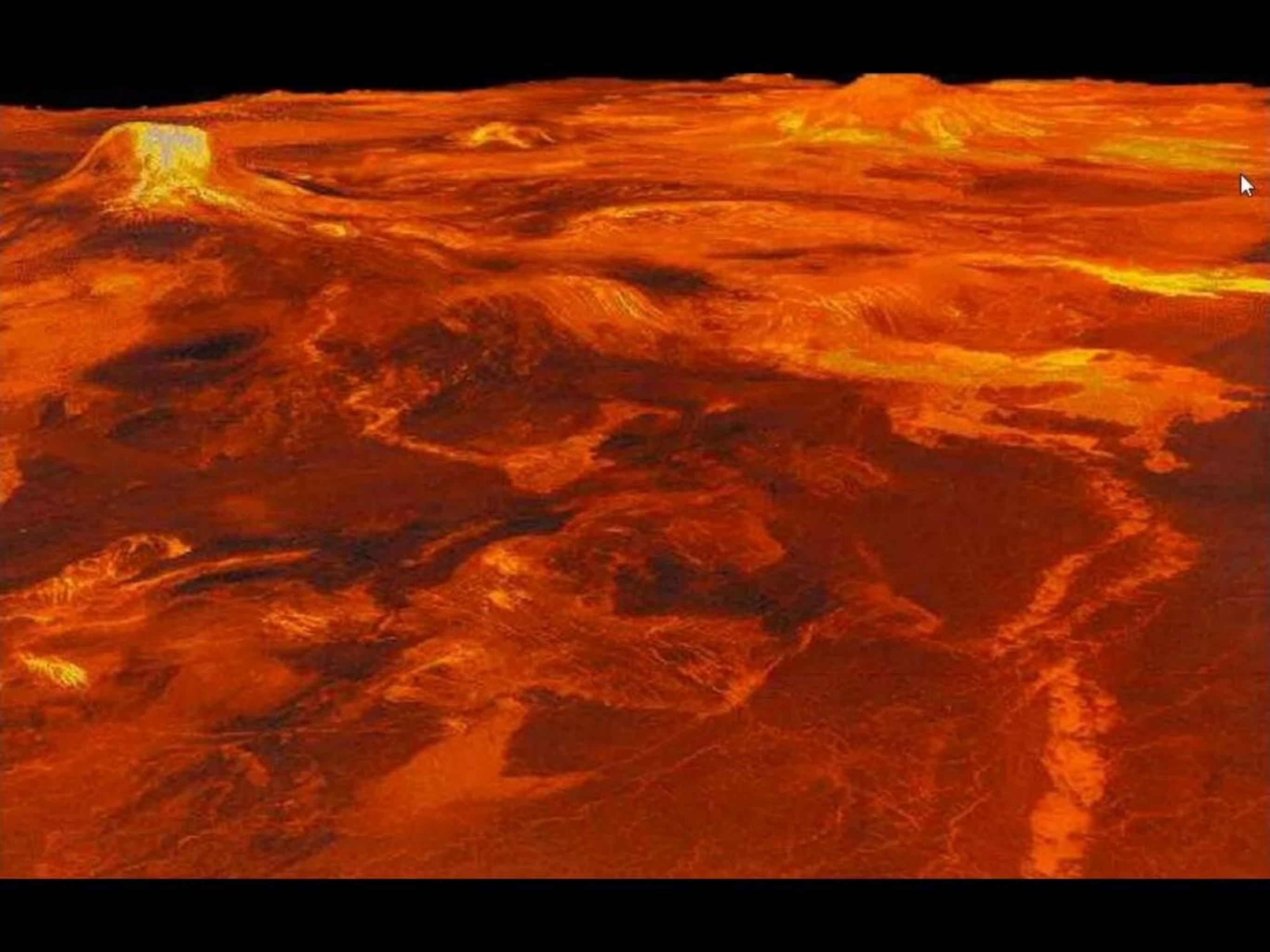
Foto della
superficie di
Venere inviate
dalle sonde
sovietiche Venera
13 e 14 nel 1982

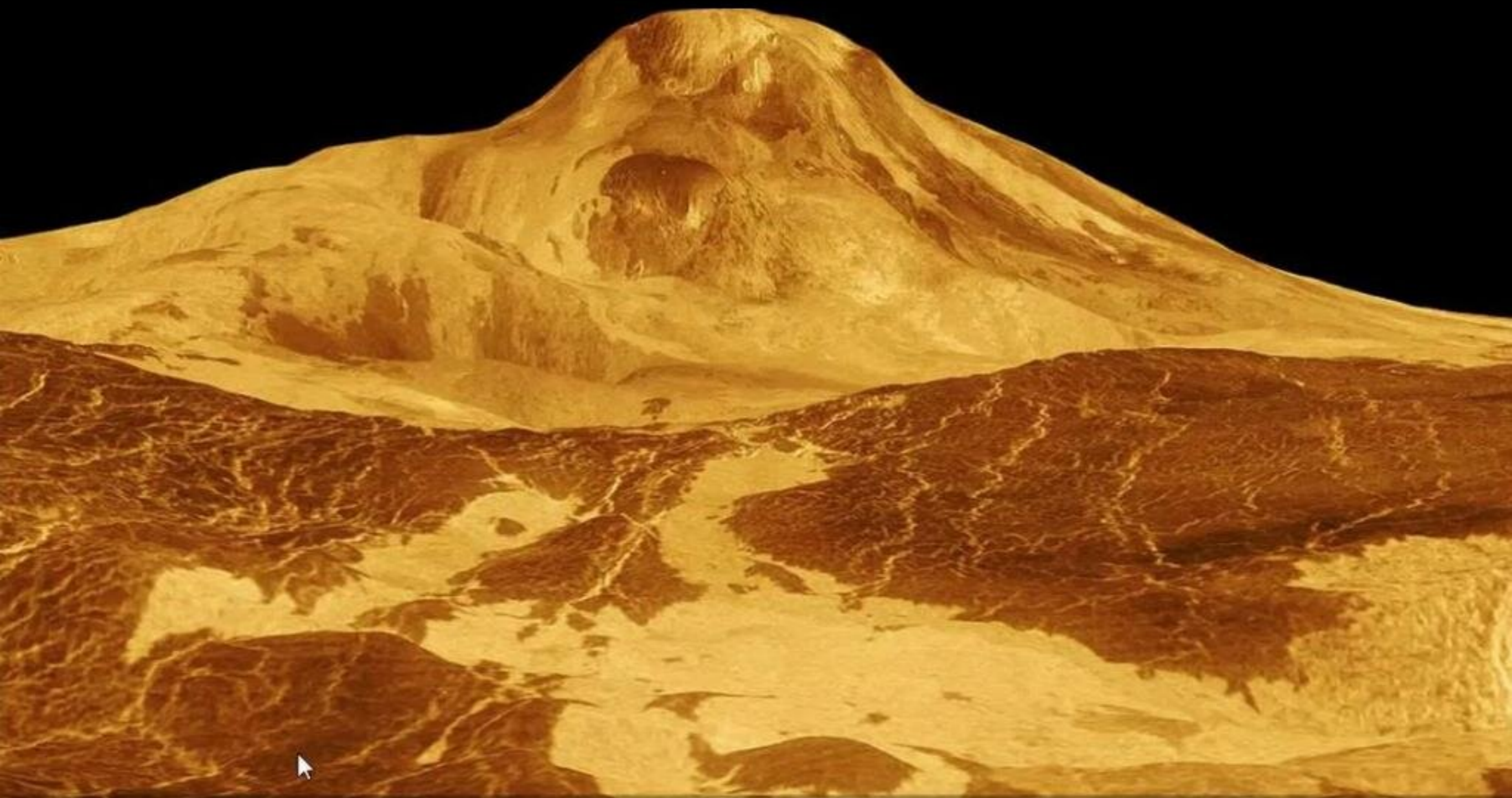






VENERE: PRIMO VULCANO
ATTIVO VISTO DIRETTAMENTE





Il Monte Maat, è il vulcano più elevato del pianeta Venere; deve il suo nome alla dea Maat, divinità della verità e della giustizia secondo la mitologia egizia. È alto circa 8 km rispetto al livello topografico di riferimento venusiano. I più alti rilievi di Venere sono i monti Maxwell, che sventano a 11 km di altezza



La Terra in cifre

Semiassse maggiore 149 597 887,5 km
1,000 000 112 4 UA

Perielio 147 098 074 km
0,983 289 891 2 UA

Afelio 152 097 701 km
1,016 710 333 5 UA

Periodo orbitale 1,000 017 5 anni
(365,256 366 giorni)

Velocità orbitale 29,291 km/s (min)
29,783 km/s (media)
30,287 km/s (max)

Eccentricità 0,016 710 219

Temperatura superficiale 184 K;^[1] -89,2 °C (min)
287,2 K;^[2] 14 °C (media)
331 K;^[3] 57,8 °C (max)

Satelliti 1 Luna

Diametro equat. 12 756,274 km

Diametro polare 12 713,504 km

Diametro medio 12 745,594 km

Massa $5,9742 \times 10^{24}$ kg

Densità media $5,5153 \times 10^3$ kg/m³

Acceleraz. di gravità in superficie 9,80665 m/s²

Velocità di fuga 11 186 m/s

Periodo di rotazione 0,997 258 giorni
giorno sidereo (23,934 ore)

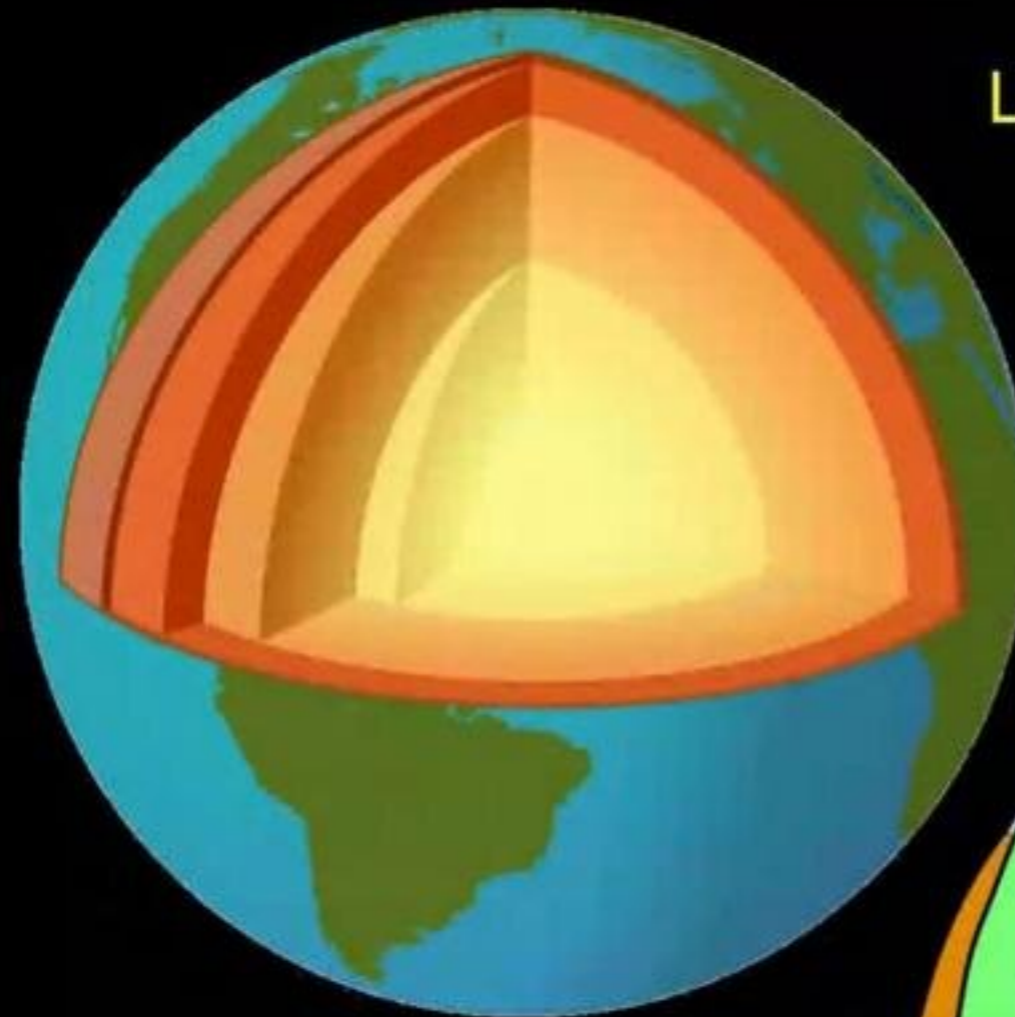
Velocità di rotazione (all'equatore) 465,11 m/s;

Inclinaz. dell'asse sull'eclittica 23,439 281°

Pressione atmosferica 101 325 Pa

Albedo 0,367

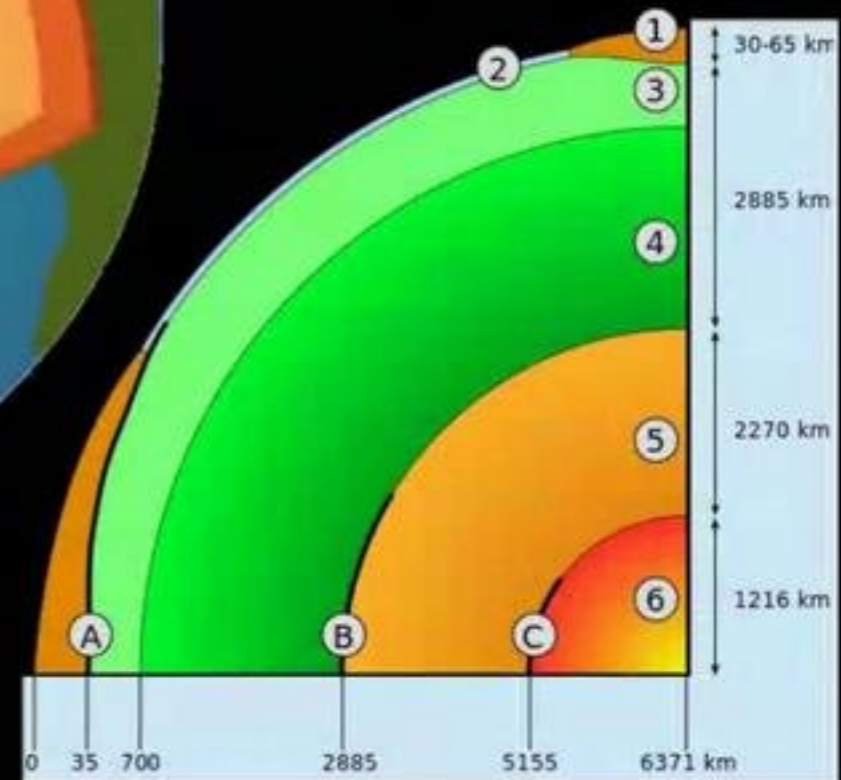
L'interno della Terra

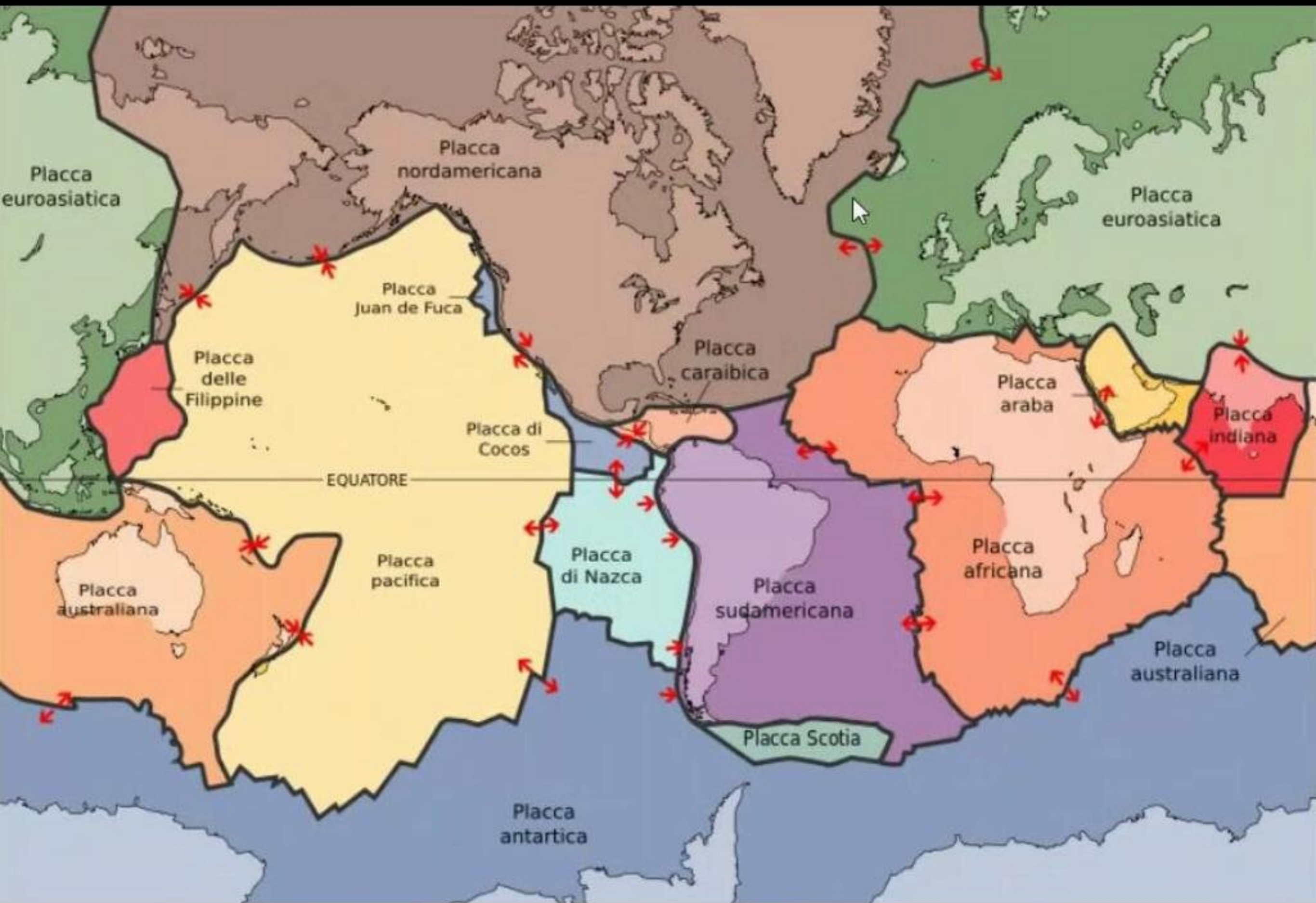


Crosta

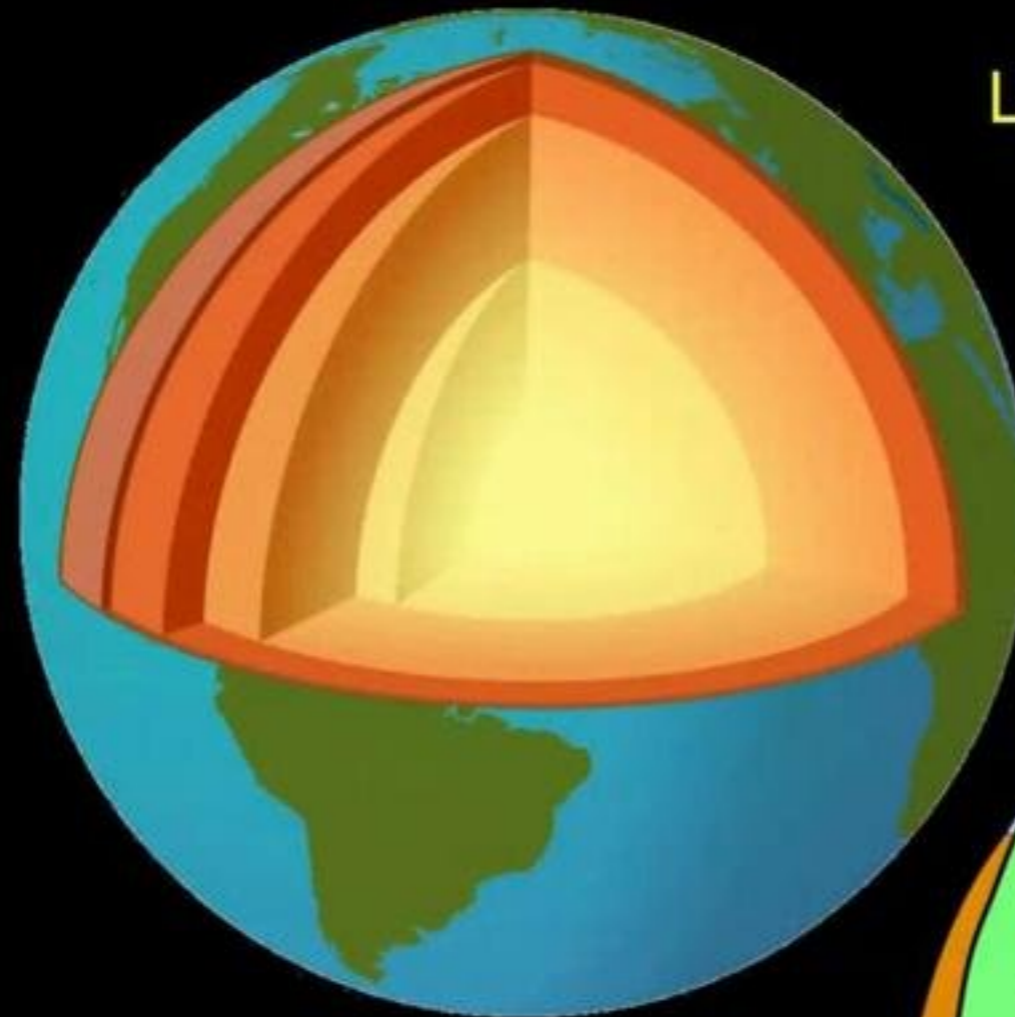
Mantello (esterno/interno)

Nucleo (esterno fluido/interno solido)





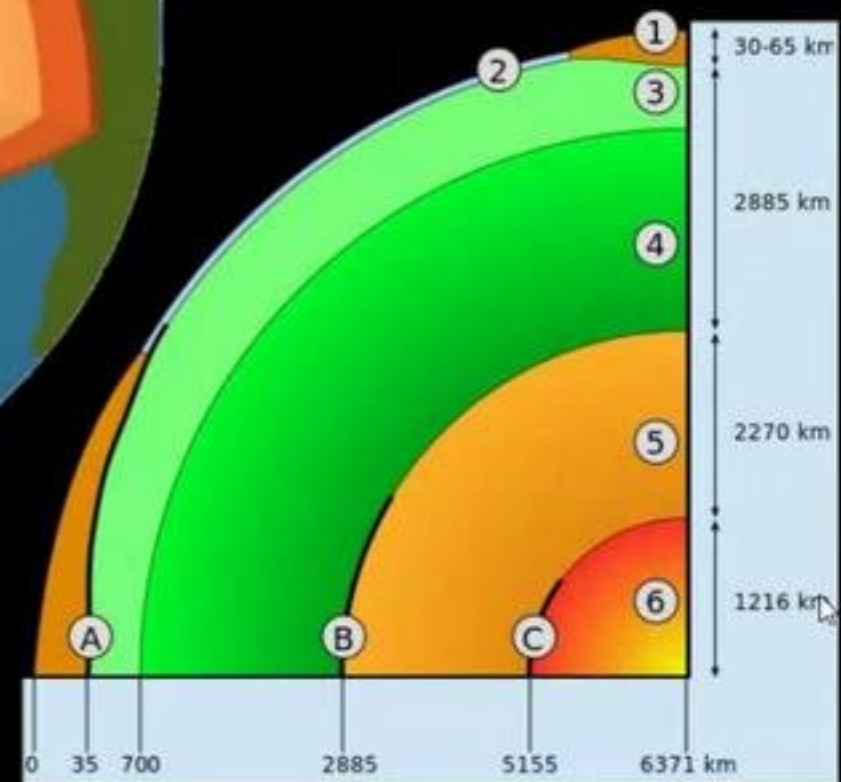
L'interno della Terra



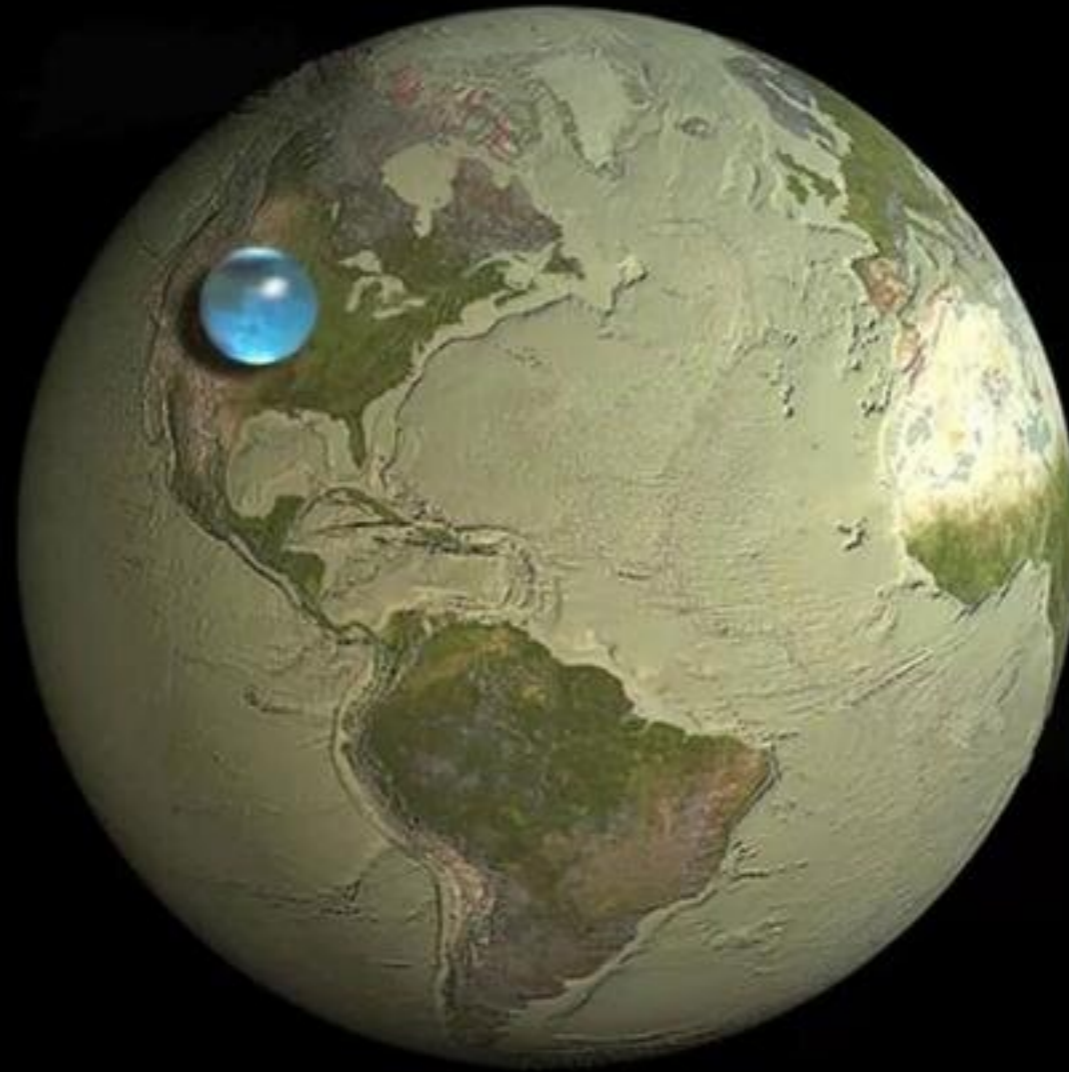
Crosta

Mantello (esterno/interno)

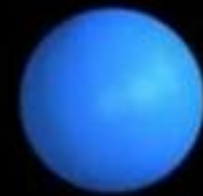
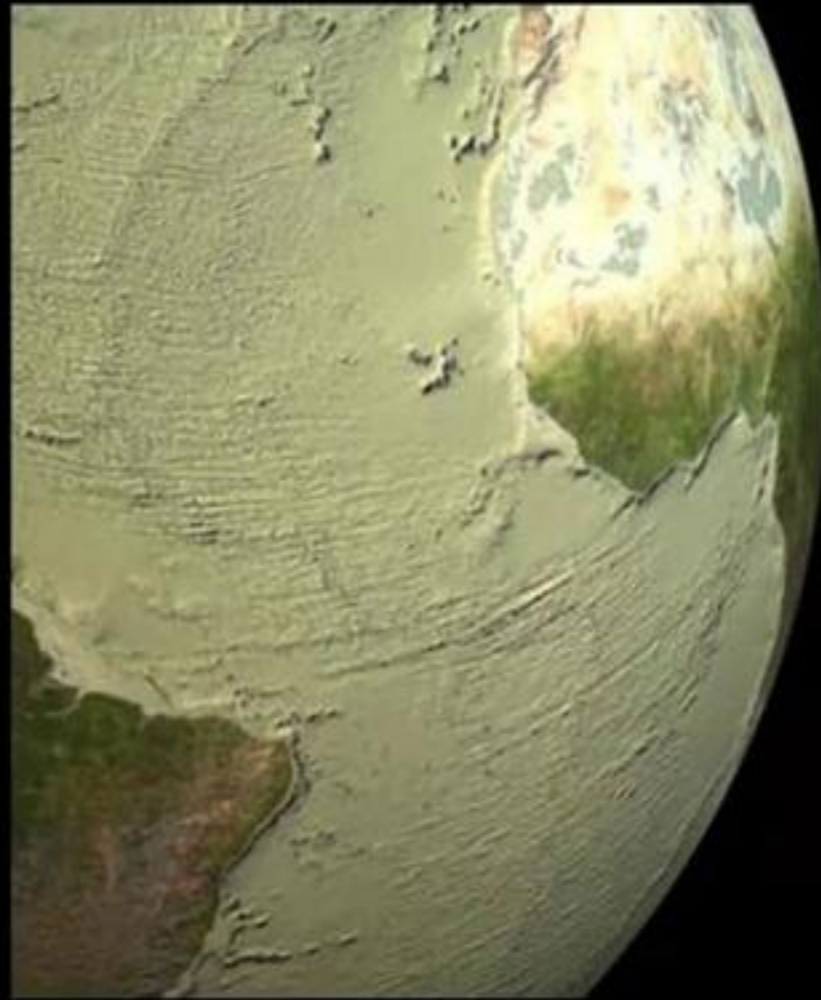
Nucleo (esterno fluido/interno solido)




Il Pianeta Azzurro: tutta l'acqua della Terra



Acqua salata e acqua dolce



A photograph of a dense forest with tall, thin trees and a path leading into the distance. The trees are mostly deciduous with green leaves, and the path is a mix of dirt and fallen leaves. The lighting is soft, suggesting a slightly overcast day or a shaded forest interior.

La Terra è l'unico posto
nell'universo dove
sappiamo esserci la vita



10.000 km

Esosfera

690 km

Termosfera



Navicella spaziale



Aurora

100 km
(linea Kármán)

85 km

Mesosfera

Meteore

50 km

Stratosfera



Pallone sonda

6 - 20 km

Troposfera



Monte Everest

Atmosfera terrestre:

Azoto (N₂): 78,084%



Atmosfera terrestre:

Azoto (N₂): 78,084%

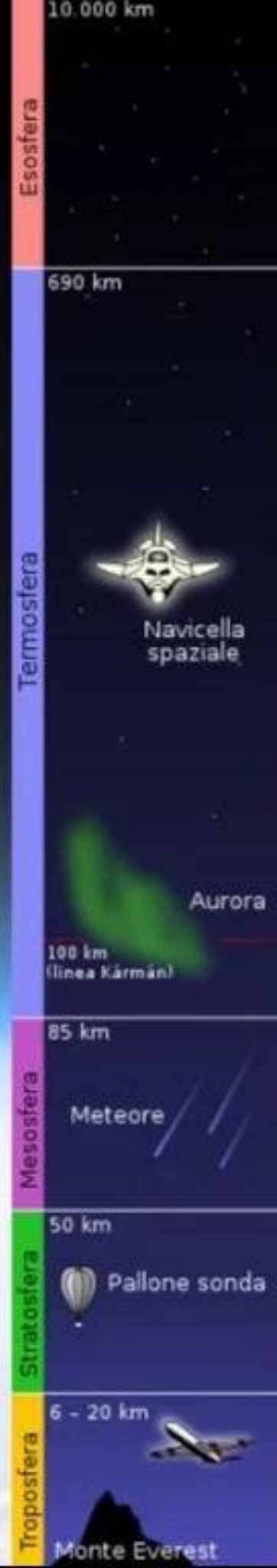
Ossigeno (O₂): 20,946%

Argon (Ar): 0,934%

Biossido di carbonio (CO₂):
0,0391% (391 ppm)

Consente il ciclo dell'acqua

Ci protegge da asteroidi, raggi
cosmici, raggi UV solari





Chelyabinsk, 15-02-2013

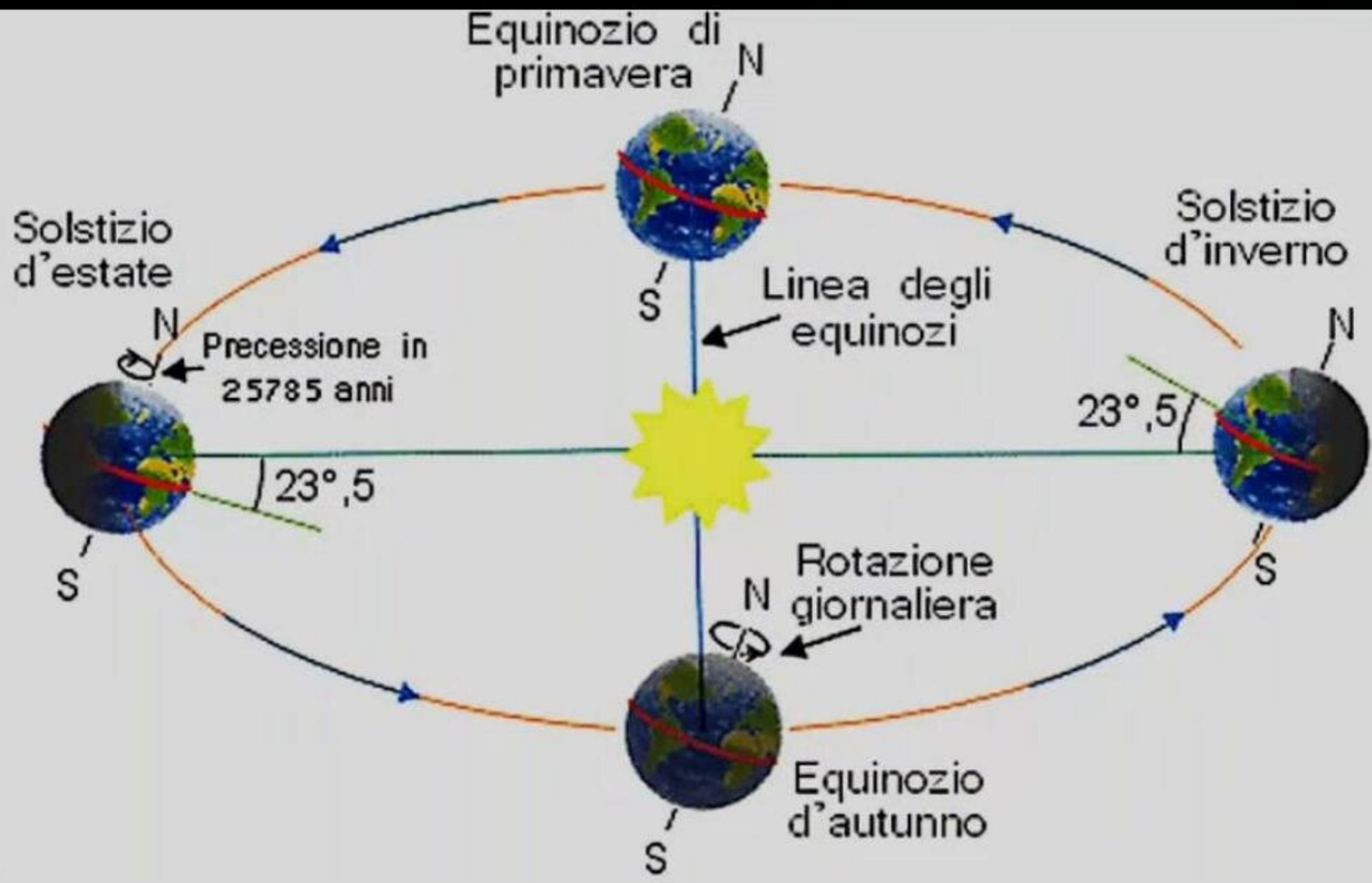
2013-02-15 09:13:37





Chelyabinsk, 15-02-2013





Equinozio di primavera

Solstizio d'inverno

Solstizio d'estate

Precessione in 25785 anni

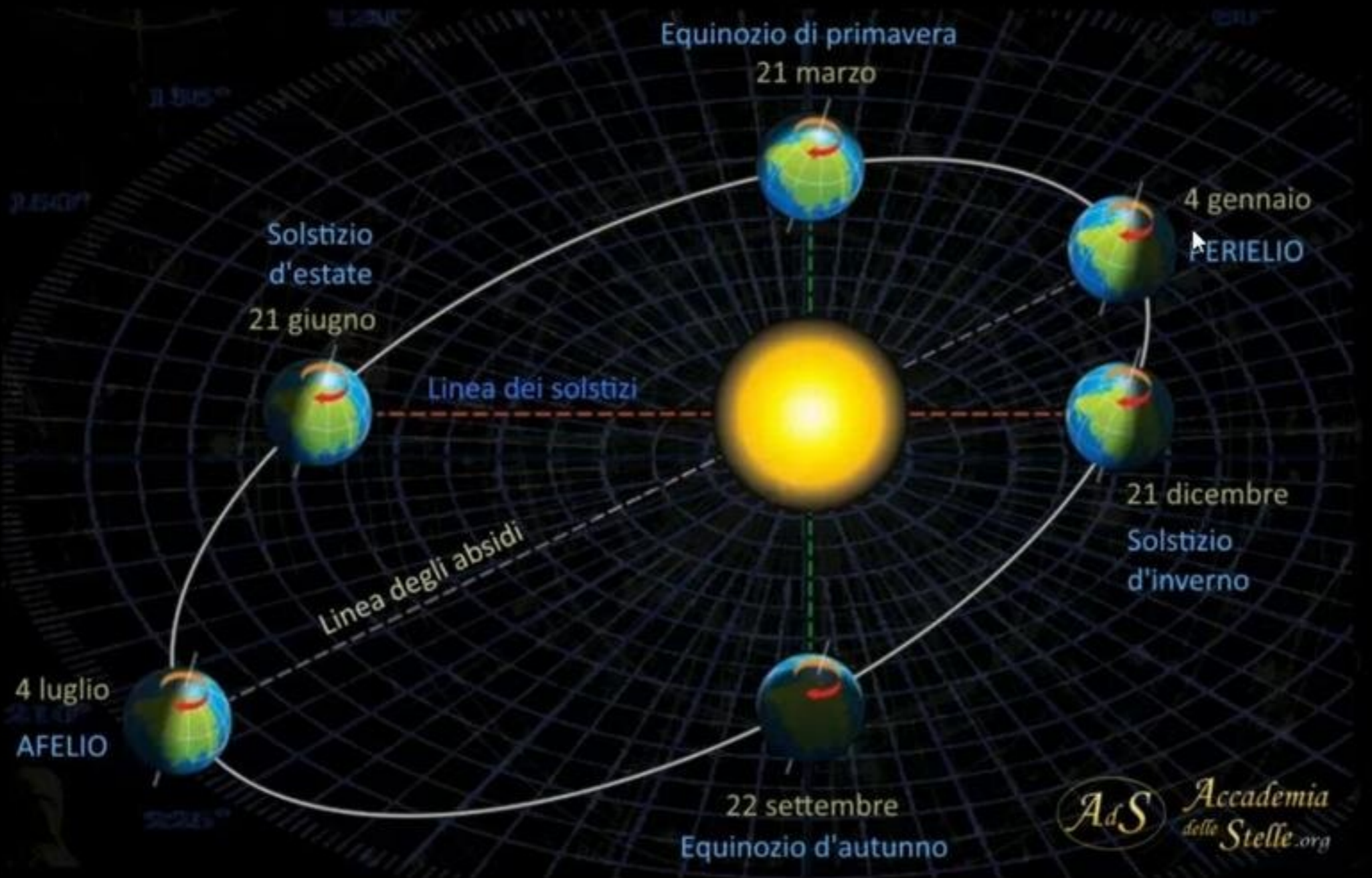
Linea degli equinozi

$23^{\circ},5$

$23^{\circ},5$

Rotazione giornaliera

Equinozio d'autunno





La Luna





Autore: Paolo Colonna

A.S. Accademia
delle Stelle.org























- È l'unico satellite naturale della Terra ed è molto grande rispetto ad essa (27% diametro, 1,2% massa)

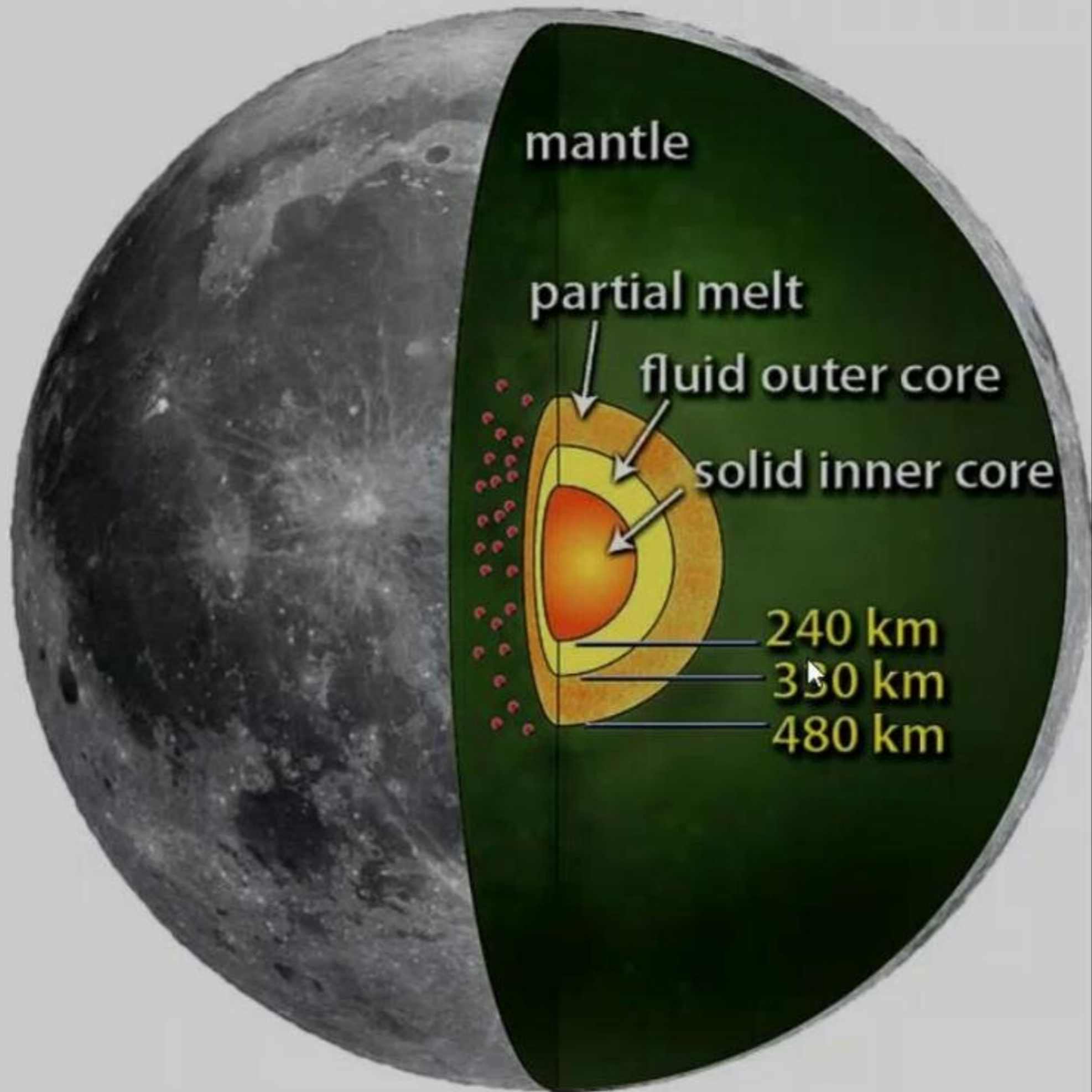
- È l'unico satellite naturale della Terra ed è molto grande rispetto ad essa (27% diametro, 1,2% massa)
- Ci rivolge sempre la stessa faccia (rotazione sincrona)
- È nata in seguito ad un impatto con la Terra ~4 miliardi di anni fa
- È stata raggiunta da innumerevoli sonde e anche 12 astronauti Apollo (11, 12, 14, 15, 16, 17)
- Causa le maree
- Mostra un ciclo di fasi di 29,5 giorni, alla base del mese di 30 giorni del calendario

««

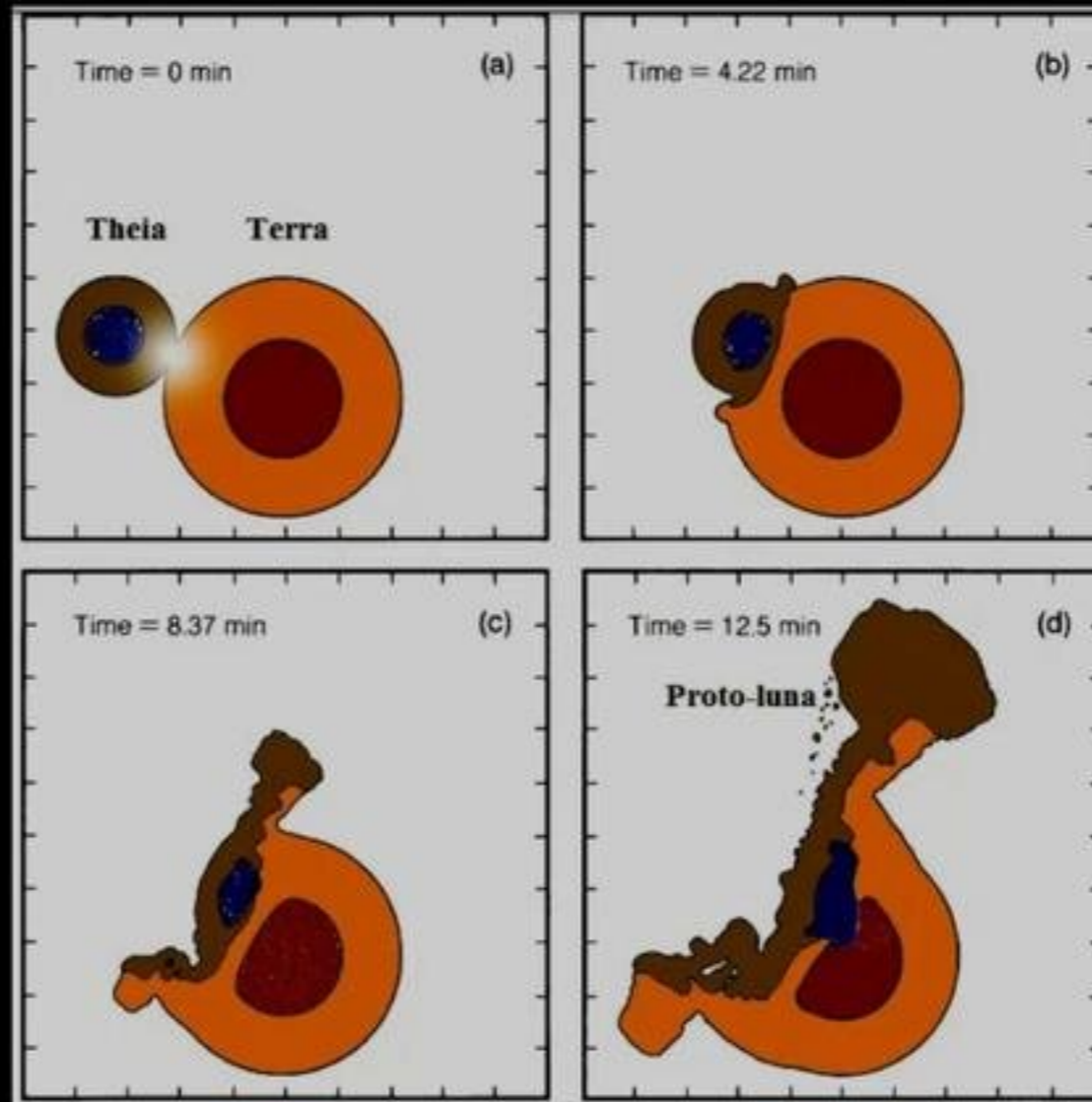
October 2016

»»

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
						1 
2 	3 	4 	5 	6 	7 	8 
9 	10 	11 	12 	13 	14 	15 
16 	17 	18 	19 	20 	21 	22 
23 	24 	25 	26 	27 	28 	29 
30 	31 					







Dati lunari

Semiassse maggiore	384 400 km
Perigeo	363 104 km
Apogeo	405 696 km
Circonf. orbitale	2 413 402 km
Periodo orbitale	27,321 661 55giorni (27 d 7 h 43,2 min)
Periodo sinodico	29,530 588 giorni (29 d 12 h 44,0 min)
Velocità orbitale	968 m/s (min) 1 022 m/s (media) 1 082 m/s (max)
Inclinazione sull'eclittica	5,145396°
Eccentricità	0,0554
Raggio medio	1 738 km (medio)
Diametro equat.	3 476,2 km
Diametro polare	3 472,0 km
Schiacciamento	0,0012

Raggio medio	1 738 km (medio)
Diametro equat.	3 476,2 km
Diametro polare	3 472,0 km
Schiacciamento	0,0012
Massa	$7,347\ 673 \times 10^{22}$ kg
Densità media	$3,3462 \times 10^3$ kg/m ³
Acceleraz. di gravità in superficie	1,622 m/s ² (0,1654 g)
Velocità di fuga	2 380 m/s
Periodo di rotazione	Rotazione sincrona
Velocità di rotazione (all'equatore)	4,627 m/s
Inclinaz. dell'asse sull'eclittica	1,5424°
Temperatura superficiale	40 K (-233 °C) (min) 250 K (-23 °C) (media) 396 K (123 °C) (max)
Raggio medio Pressione atm.	3×10^{-10} Pa
Albedo	0,12
Magnitudine app.	-12,74 (min)



16 luglio 2015: la Luna passa davanti alla Terra vista dal satellite DSCOVR Deep Space Climate Observatory della NASA posto a 1,6 milioni di km dalla Terra (punto lagrangiano 1)

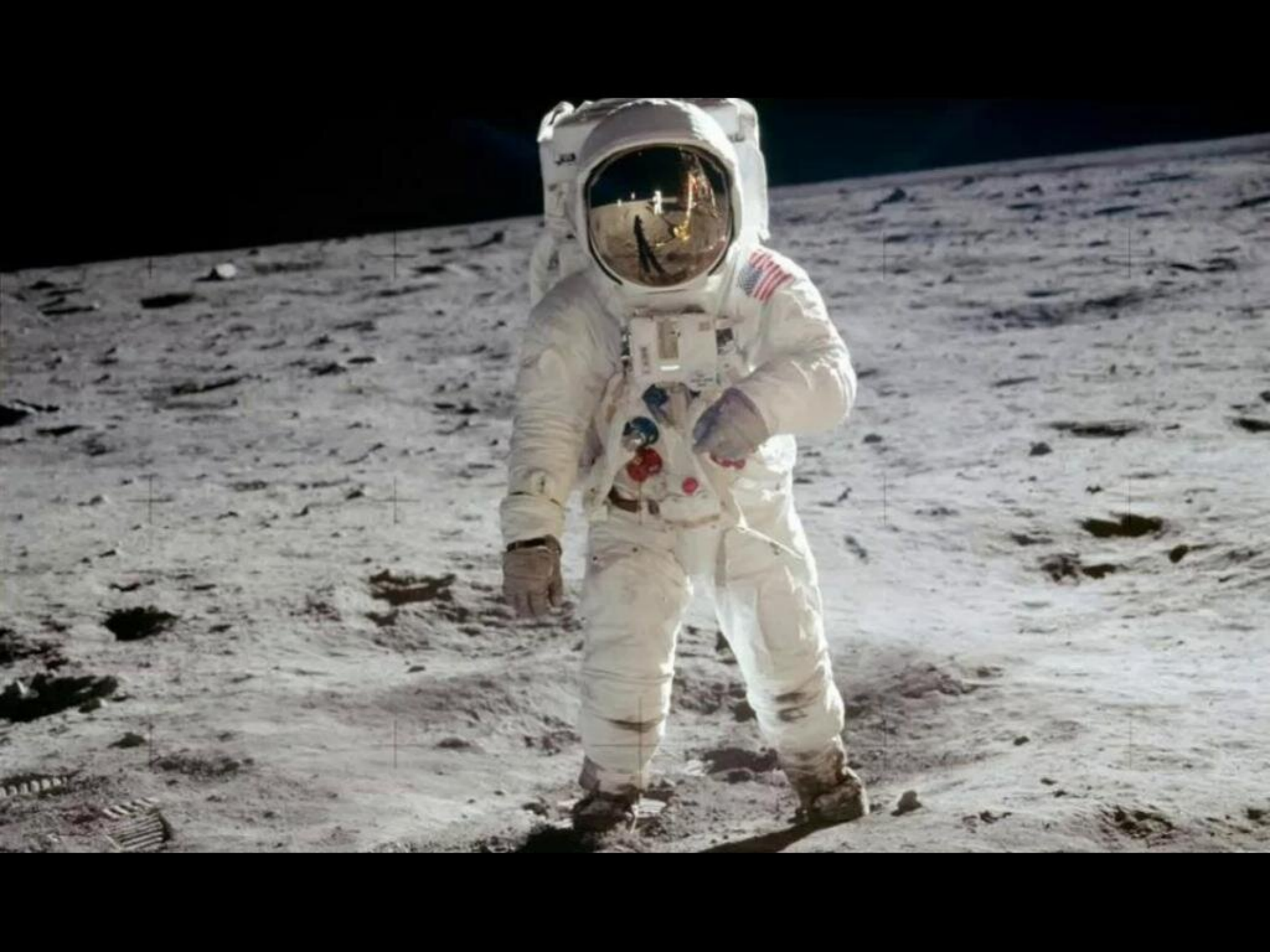




Oltre 100 missioni verso la Luna

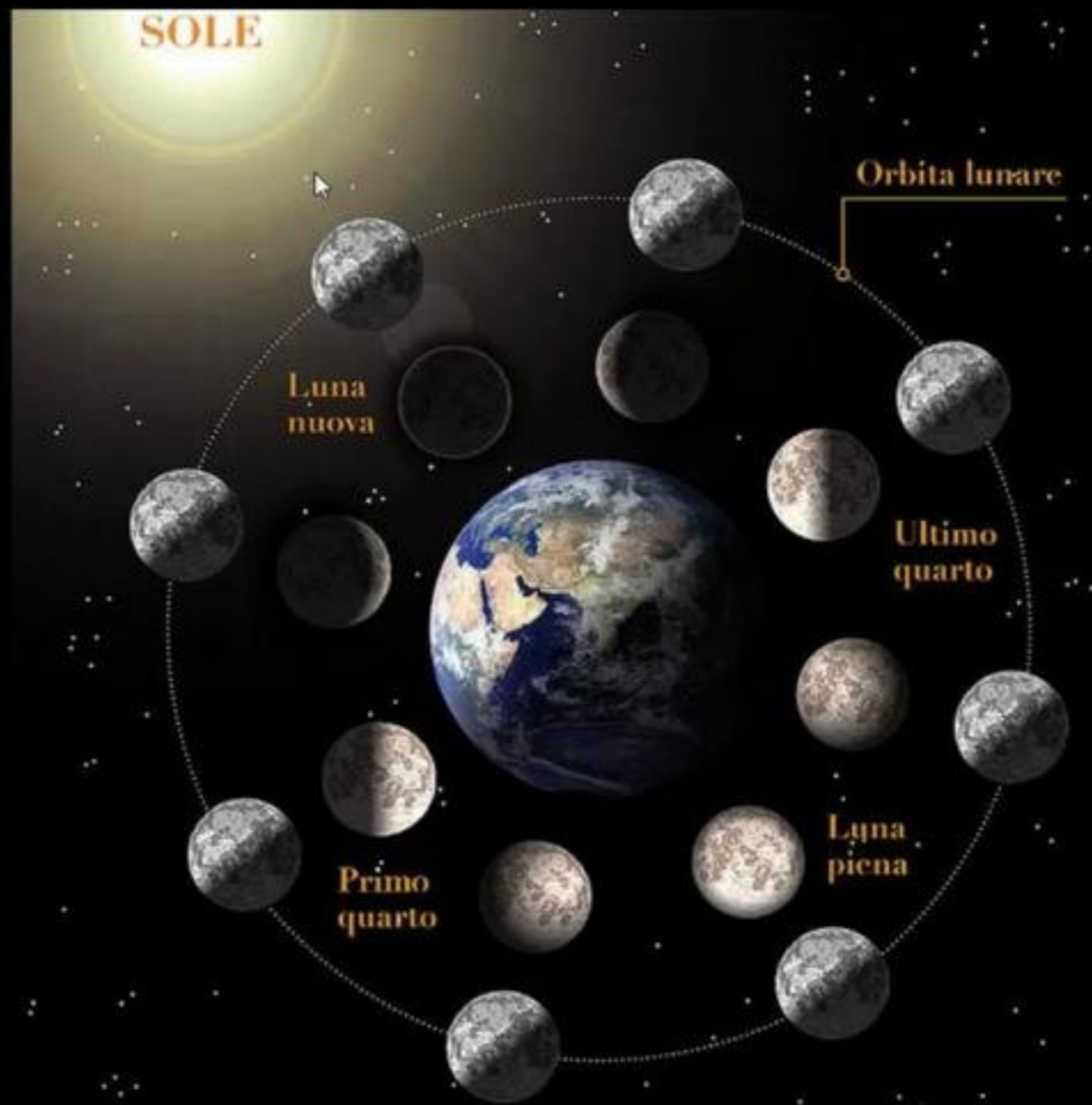
(con 24 atterraggi morbidi (Stati Uniti, Russia, Cina, India e Giappone))

- Pioneer 0/Able 1, Ye-1/1, Pioneer 1/Able 2, Ye-1/2, Pioneer 2, Ye-1/3, Pioneer 3, Luna 1, Pioneer 4, Ye-1A/5, Luna 2, Luna 3, Pioneer P-3, Ye-3/1, Ye-3/2, Pioneer P-30, Pioneer P-31, Ranger 1, Ranger 2, Ranger 3, Ranger 4, Ranger 5, Apollo Program, Ye-6/2, Ye-6/3, Luna 4, Kosmos 21, Ranger 6, Ye-6/6, Ye-6/5, Ranger 7, Ranger 8, Surveyor Model SD-1, Kosmos 60, Ranger 9, Ye-6/8, Luna 5, Luna 6, Zond 3, Luna 7, Luna 8, Luna 9, Kosmos 111, Luna 10, Surveyor Model 2, Surveyor 1, Explorer 33, Lunar Orbiter 1, Luna 11, Surveyor 2, Luna 12, Lunar Orbiter 2, Luna 13, Lunar Orbiter 3, Surveyor 3, Lunar Orbiter 4, Kosmos 159, Surveyor 4, Explorer 35, Lunar Orbiter 5, Surveyor 5, 7K-L1/4L, Surveyor 6, 7K-L1/5L, Surveyor 7, Ye-6LS/112, Zond 4, Luna 14, 7K-L1/7L, Zond 5, Zond 6, 7K-L1/13L, Ye-8/201, 7K-L1S/3S, Ye-8-5/402, 7K-L1S/5L, Luna 15, Zond 7, Kosmos 300, Kosmos 305, Ye-8-5/405, Luna 16, Zond 8, Luna 17/Lunokhod 1, Apollo 15D, Luna 18, Luna 19, Luna 20, Apollo 16D, 7K-LOK/6A, Luna 21/Lunokhod 2, Luna 22, Luna 23, Ye-8-5M/412, Luna 24, Hiten-Hagomoro, Clementine, Cassini, Asiasat 3/HGS-1, Lunar Prospector, SMART-1, Deep Impact, KAGUYA, Chang'e 1, Chandrayaan-1, LCROSS, GRAIL, ARTEMIS, Lunar Recon Orbiter, Chang'e 1, 2, 3, 5-T, 5.









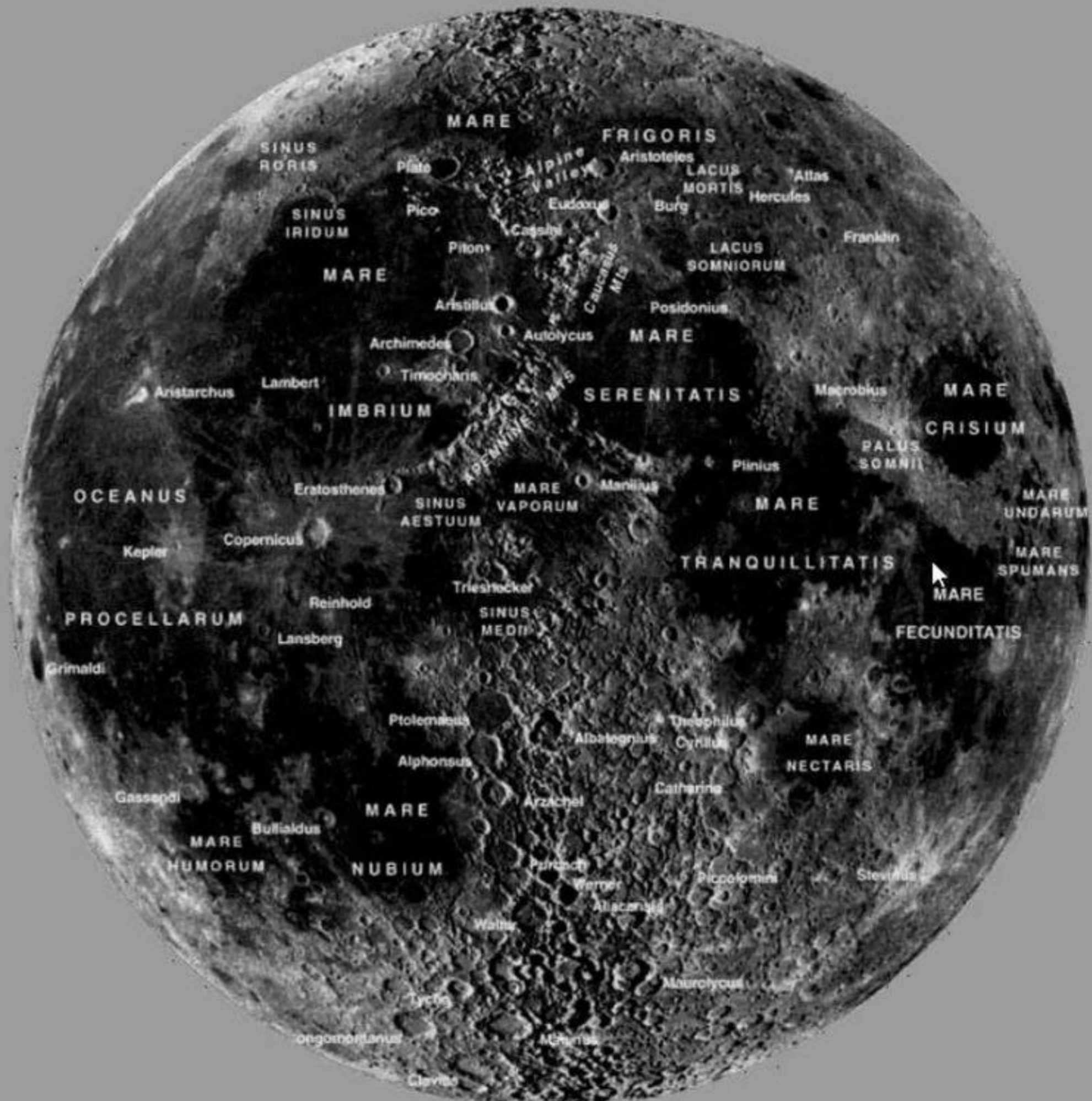


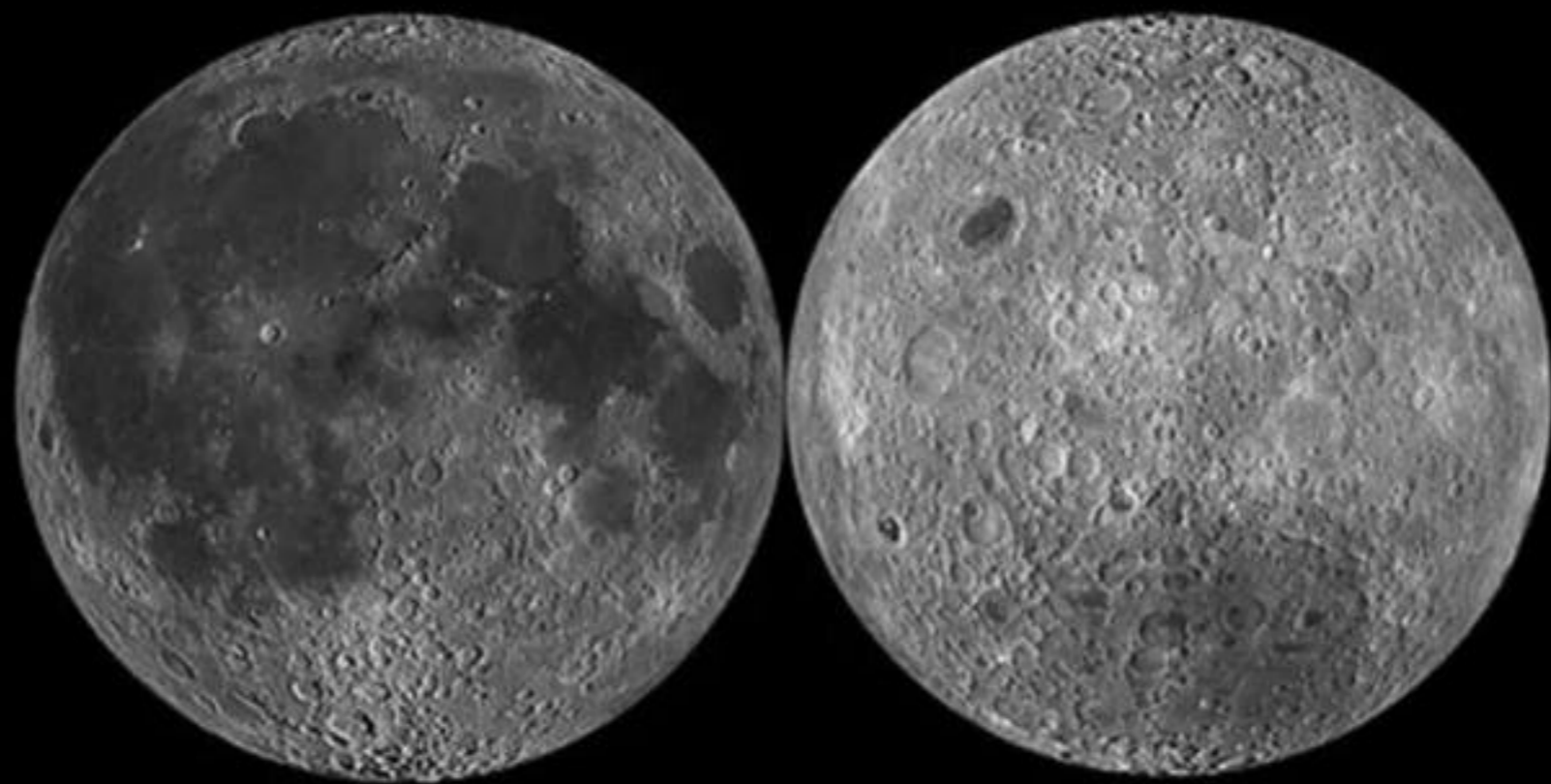
Sunlight



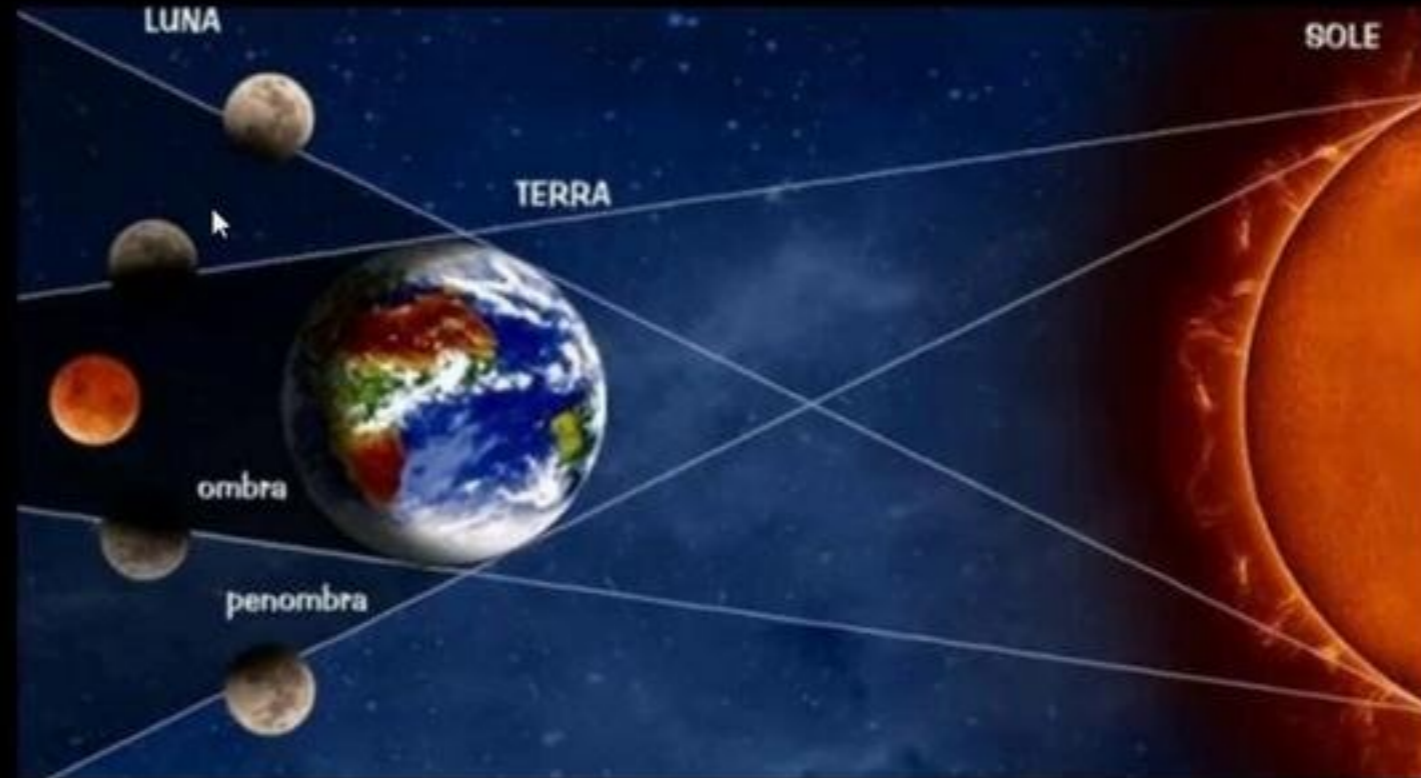
Moon's phase, as
observed from Earth







Quando la Luna diventa piena mentre transita sull'eclittica, entra nell'ombra della Terra
→ eclissi di Luna

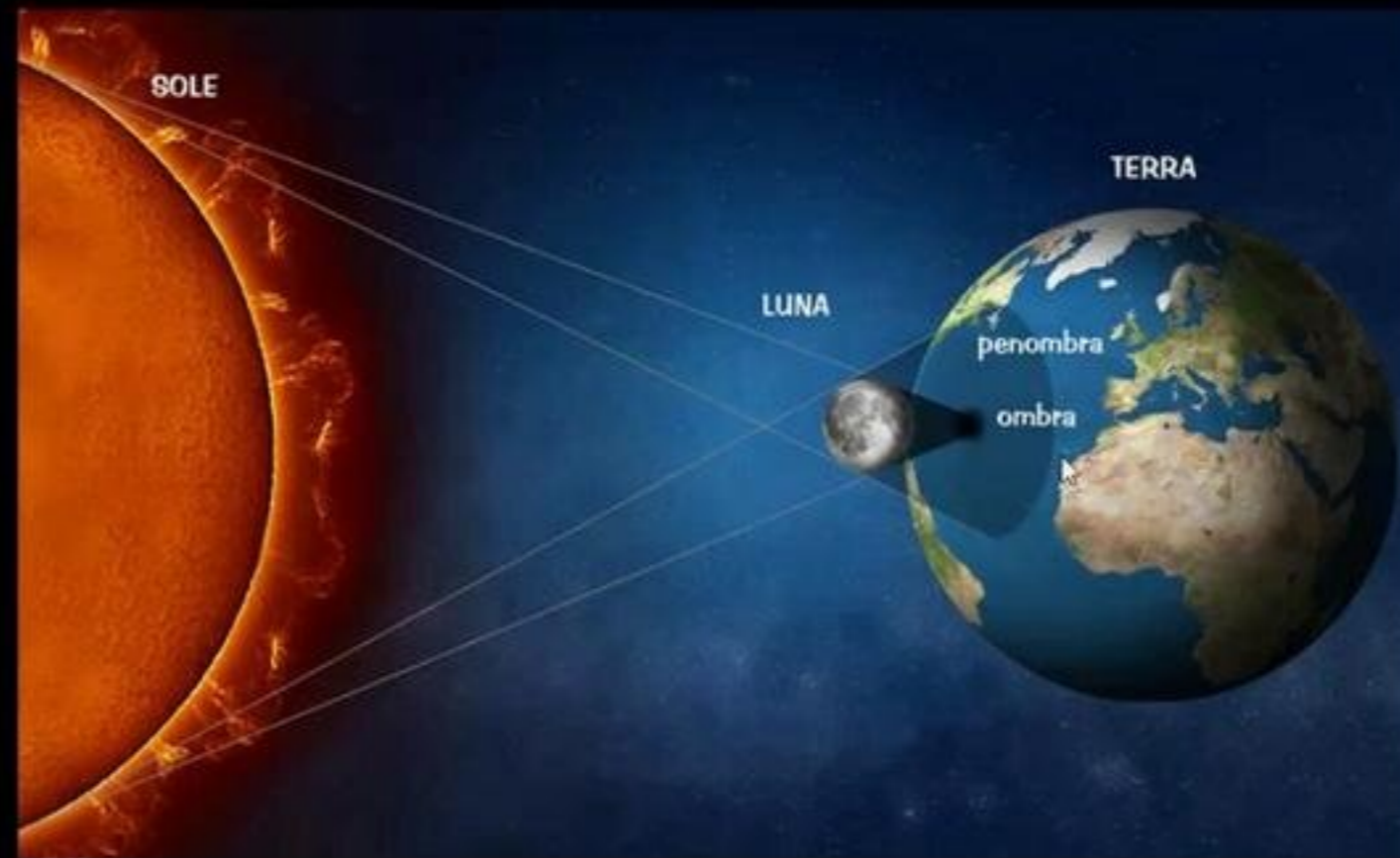


L'Eclissi Totale di Luna

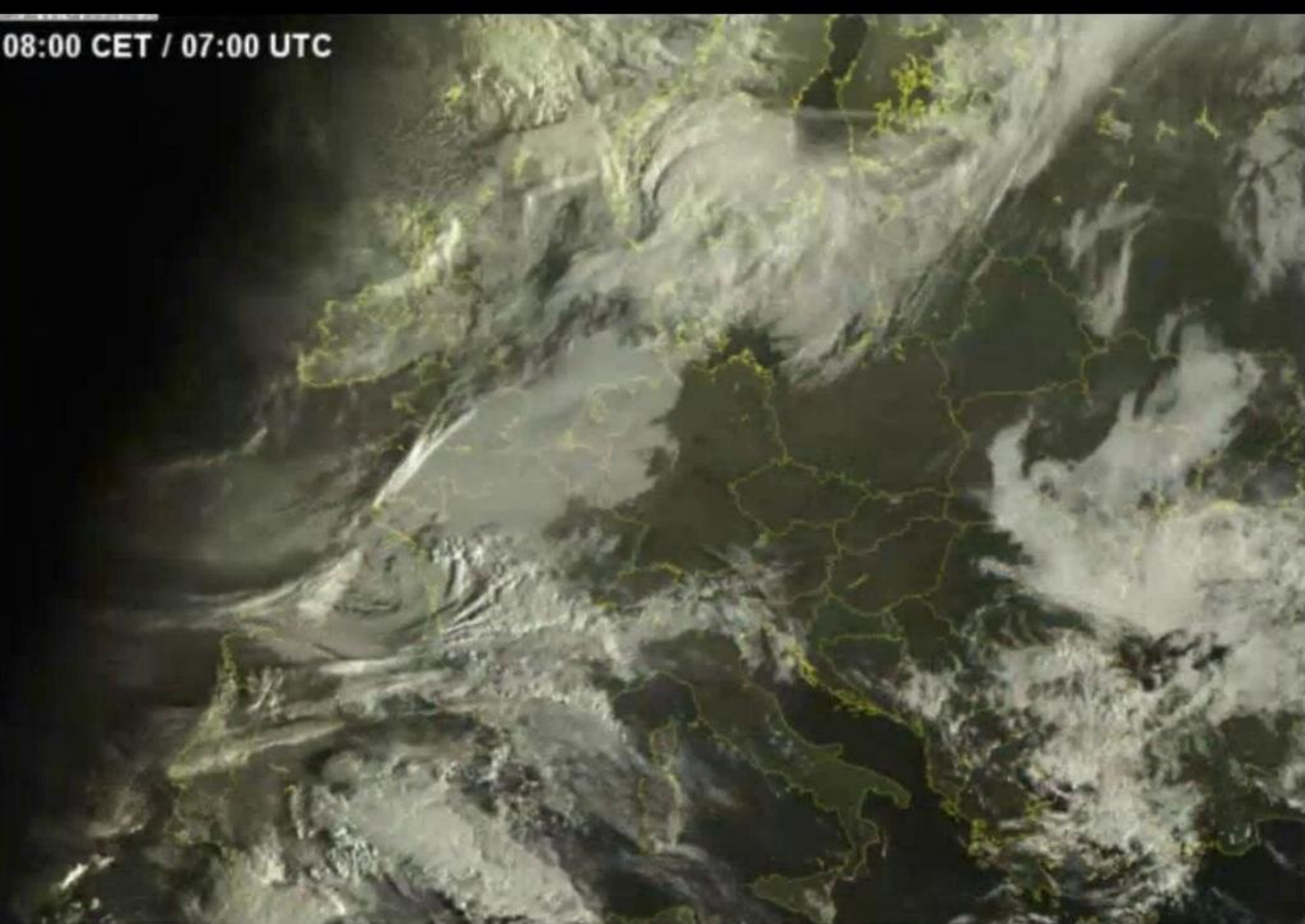


AdS
Accademia
delle Stelle.org

Sole e Luna hanno dimensioni apparenti simili: la Luna può passare davanti al Sole ed occultarlo completamente → eclissi di Sole



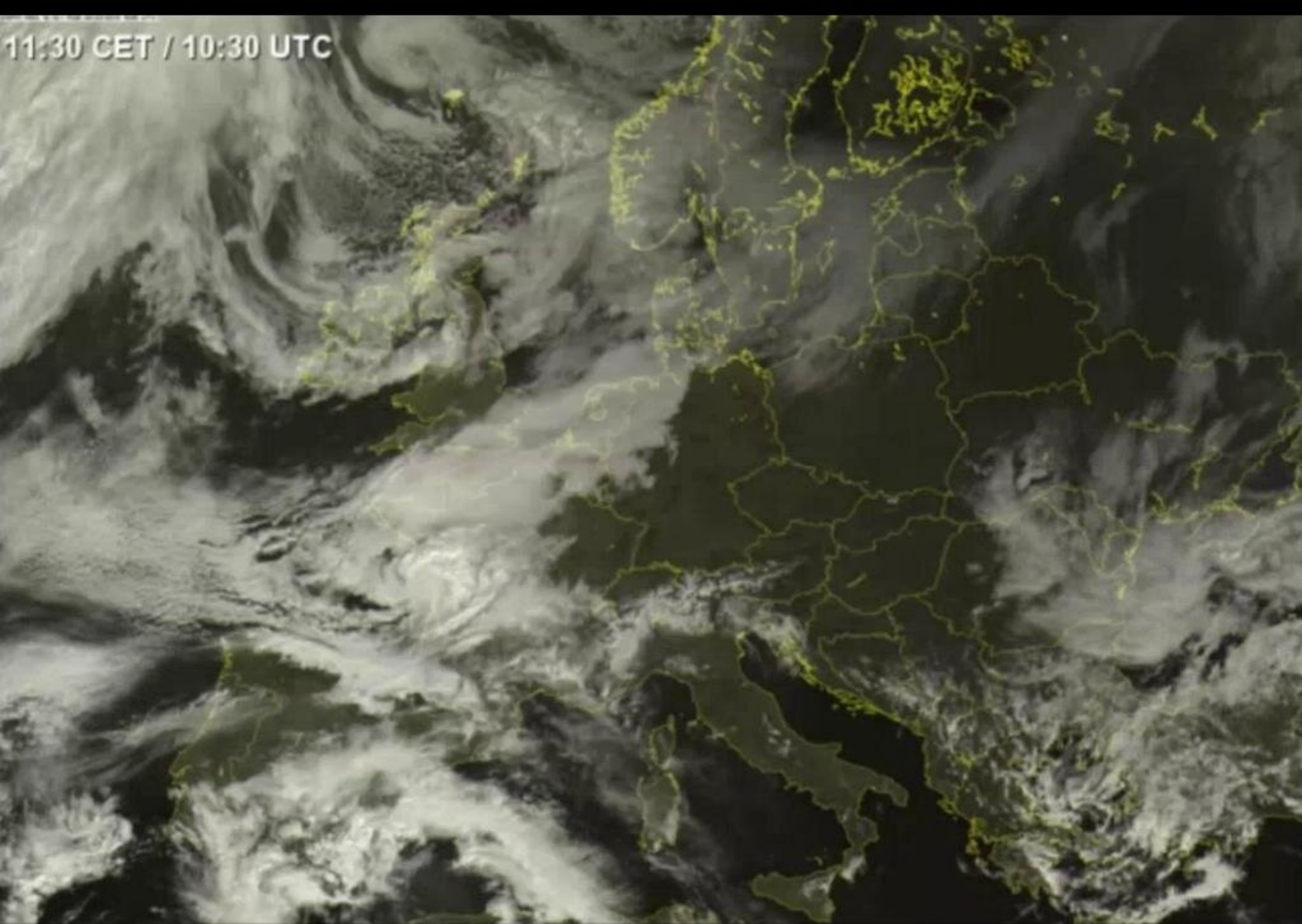
08:00 CET / 07:00 UTC



Sat24.com - 08:00 CET / 07:00 UTC

(C) Sat24.com/Eumetsat/Met Office

11:30 CET / 10:30 UTC



Sat24.com - 11:30 CET / 10:30 UTC

[C] Sat24.com/Eumetsat/Met Office



Cosa si vede in cielo: il "Sole nero"

x





Resa artistica (di Valentina Rech)

*Sabato 19 gennaio ore 21
La Super Luna*

*AdS
Accademia
delle Stelle.org*



*Osservazioni e fotografie al telescopio
San Gregorio Barbarigo all'EUR (di fronte alla metro Laurentina)*

Ph.: Paolo Colona





33'45"



Full Moon at perigee
October 6, 2006
354,027 km

29'40"



Full Moon at apogee
January 14, 2006
402,927 km

LAURENT
LAVEDER

x





GoTo Meeting

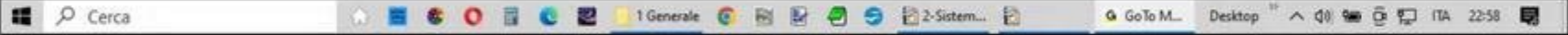


2-Sistema Solare.ppt - OpenOffice Impress



1 Generale







x



Diapositive

- 1 Accademia delle Stelle
Corso di Astronomia
Lezione #2
Il Sistema Solare pt. 2
- 2
- 3
- 4

Normale Struttura Note Stampati Ordine diapositive

Accademia delle Stelle
Corso di Astronomia

Sole

Mercurio Venere Terra Marte Cerere Giove Saturno Urano Nettuno Plutone Eris

Pianeti

Pianeti nani

Lezione #2

Il Sistema Solare pt. 2

Proprietà

Layout

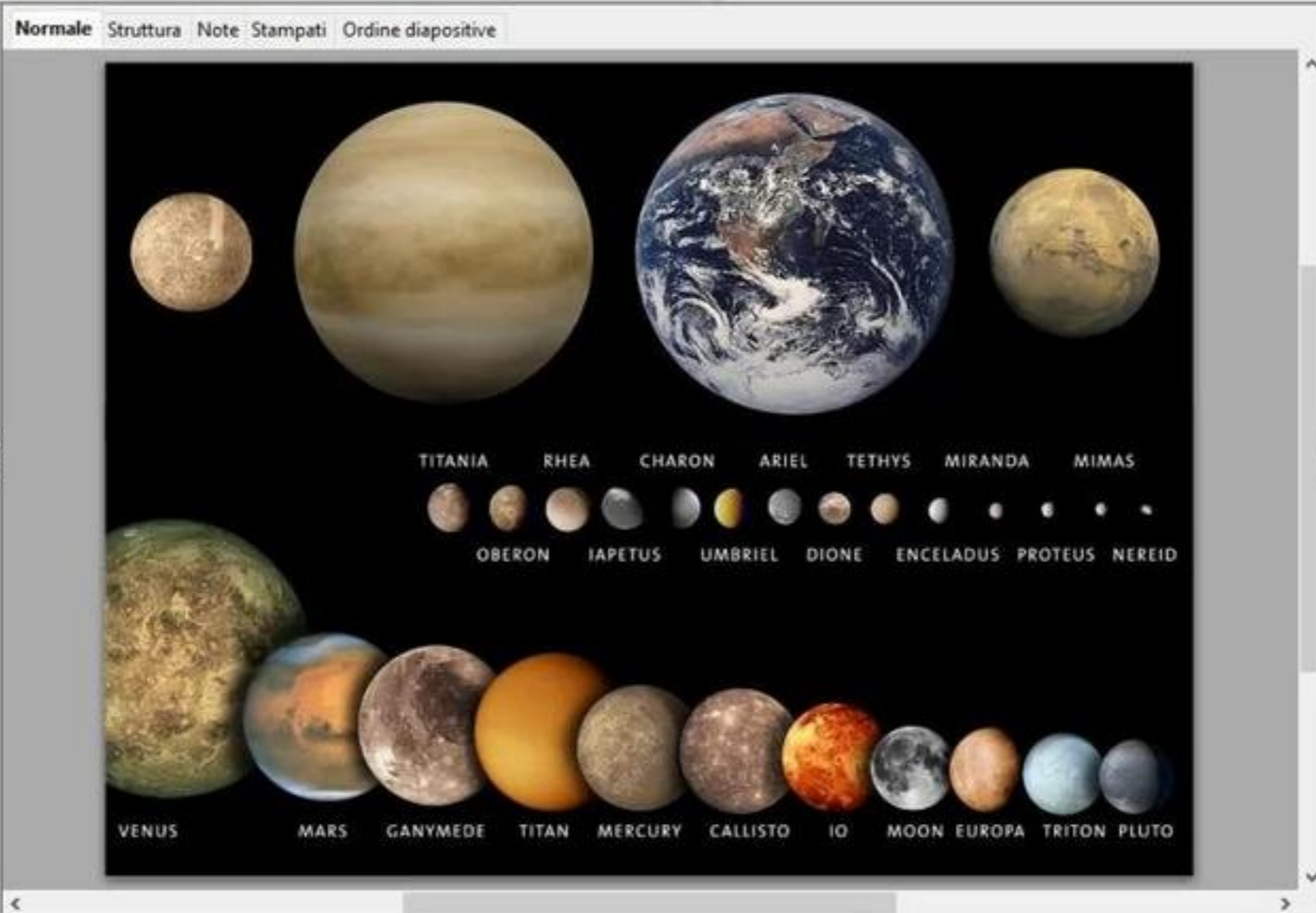
Diapositive

72

73

74

75



Proprietà

Layout