

Corso di Astronomia
FONDAMENTALE E SORPRENDENTE

Lezione #1

“L'Astronomia Insolita e Curiosa”

Accademia delle Stelle!

A.S. Accademia delle Stelle
Astronomia Insolita e curiosa



Corso di Astronomia
Inizio: lunedì 2 ottobre 2017

Descrizione dei corsi	Inizio prox edizione
Astronomia Generale	lunedì 13 gen 2025
Astrofotografia	giovedì 23 gen 2025
Avanzato di Astronomia	lunedì 7 apr 2025
Archeoastronomia ed Astronomia Culturale	giovedì 17 apr 2025
Astronomia Sorprendente	lunedì 16 set 2024
Astronomia Pratica	giovedì 3 ott 2024







L'Astronomia

Una scienza insolita e curiosa!



L'Astronomia è di per sé insolita e curiosa!



Possiamo esserci abituati, ma ogni singola scoperta dell'Astronomia è capace di colmarci di stupore...





L'Astronomia è insolita e curiosa per via di ciò che studia...



È il cielo (e l'Universo) ad essere assai insolito e curioso!



Giove, il più grande pianeta del Sistema Solare



Giove, il più grande pianeta del Sistema Solare



Diametro 142.000 km (11 volte la Terra)
Diametro polare: 134.000 km
Massa: 318 volte la Terra
Composizione chimica: 72% idrogeno 22% di elio, 5% metalli e rocce
Distanza: 790 milioni di km



Durante il corso vedremo molti oggetti “insoliti e curiosi”



Stasera cominciamo con... il cielo!



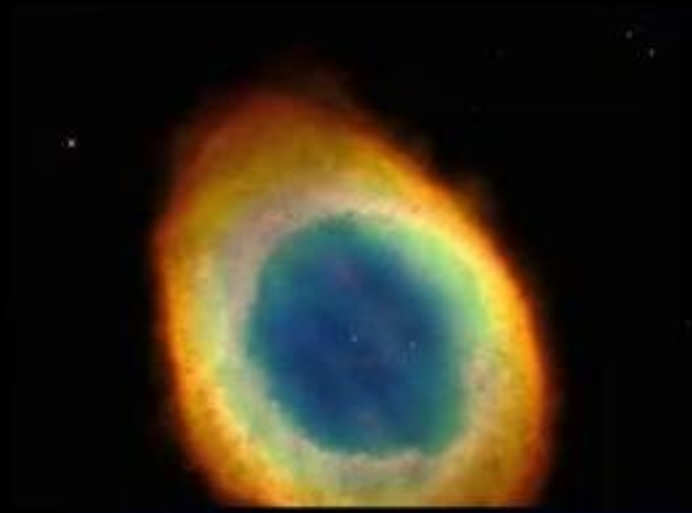


Abell 39, una delle nebulose planetarie più grandi della Via Lattea. Si è espansa per 20 millenni raggiungendo un diametro di 5 anni luce



Massa: 0,6 masse solari
Distanza 7000 anni luce
Posizione: 4,5° SW di Zeta Herculis







1514



M2-9 in Oriuco



2392





trascéndere = *lat.* TRANSCÈNDERE composto di TRÀNS *al di là* e SCÈNDERE da SCÀNDERE *salire* (v. *Ascendere*).

Sorpassare salendo; Superare.

Colui lo cui saver tutto trascende
Fece li celi.

(DANTE. *Inf.* VII. 73).

Deriv. *Trascendente; Trascendiménto.*



L'idea di trascendenza è legata all'esperienza di un cielo tanto vero e reale quanto irraggiungibile







©max maserati

Sulla Terra riusciamo a vedere oggetti fino a ~100 km



(La Corsica fotografata da Sanremo (IM), ~180km)

E per quanto riguarda le dimensioni: quali sono gli oggetti più grandi che possiamo vedere facilmente sulla Terra?

E per quanto riguarda le dimensioni: quali sono gli oggetti più grandi che possiamo vedere facilmente sulla Terra?







Gli oggetti più grandi sulla Terra: ~10km

Possono produrre ombre lunghe 500 km

Gli oggetti più grandi sulla Terra: ~10km



Gli oggetti più grandi sulla Terra: ~10km



Le dimensioni in cielo...

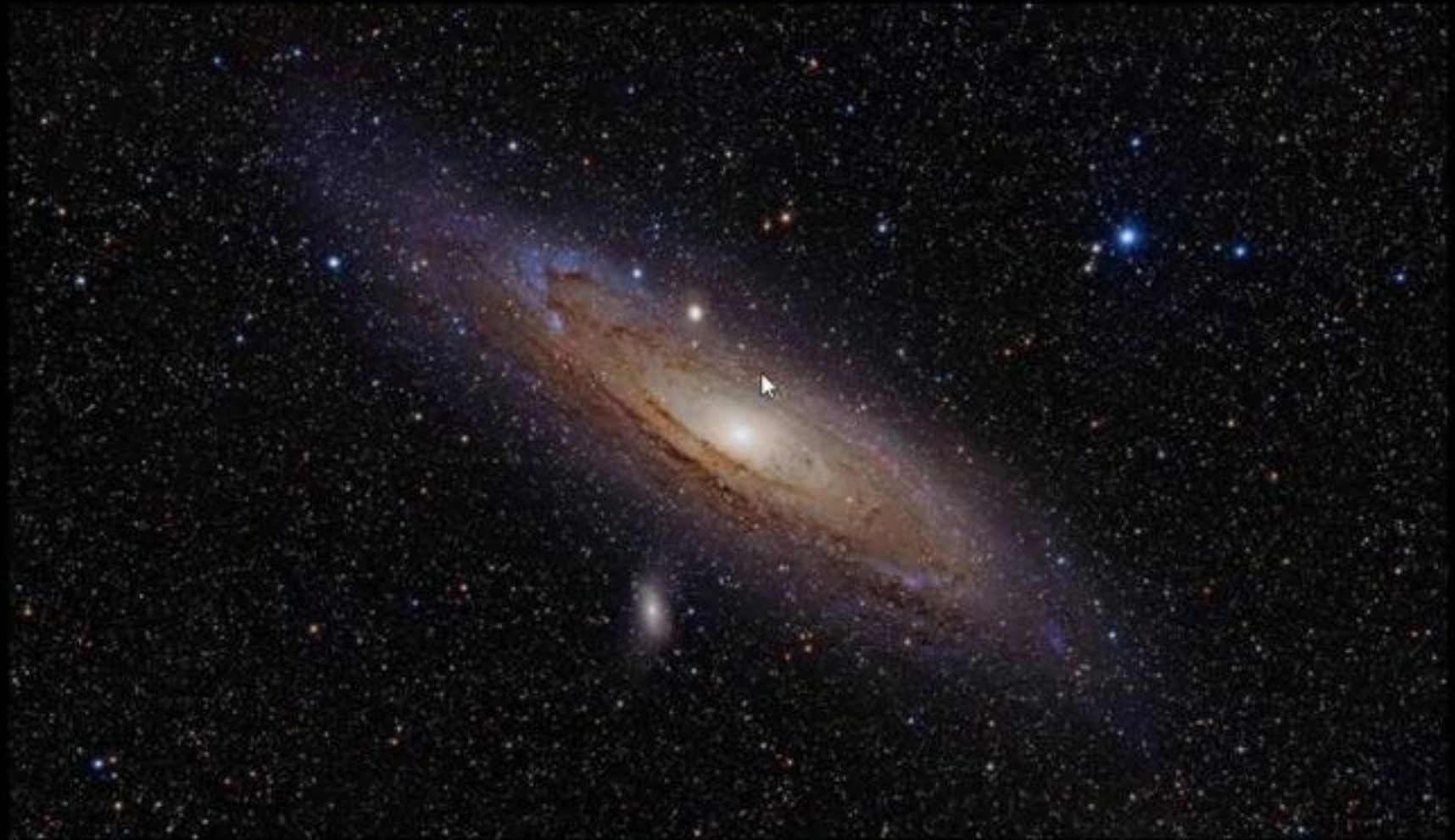


Diametro: **un miliardo di miliardi di km**

Galassia di Andromeda, visibile ad occhio nudo



E le distanze?



E le distanze?



Distanza: **venti miliardi di miliardi di km**

(2,5 milioni di anni luce)



Qualcosa (di visibile ad occhio nudo) dista ancora di più:

Qualcosa (di visibile ad occhio nudo) dista ancora di più:

M33, la Galassia del Triangolo

Stime variano tra 2,6 e 3,1 milioni di anni luce

(Media ponderata ~2,9)

© Paolo Colana



Il lampo gamma 080319B del 19 marzo 2008
raggiunse per 30 secondi la magnitudine 5,3,
rendendosi visibile ad occhio nudo.



E la distanza *minima* visibile in cielo?



In cielo l'oggetto *più vicino* dista 380 mila km
(Un secondo luce; 30 volte il diametro della Terra!)



Come mai non vediamo l'altra faccia della Luna?

La Luna NON ruota *rispetto alla Terra*

Eppure non sta ferma: lei ruota
attorno alla Terra

Questo fa sì che la Luna ruoti
su se stessa *rispetto alle stelle*



È una coincidenza che la Luna NON ruoti rispetto alla Terra?

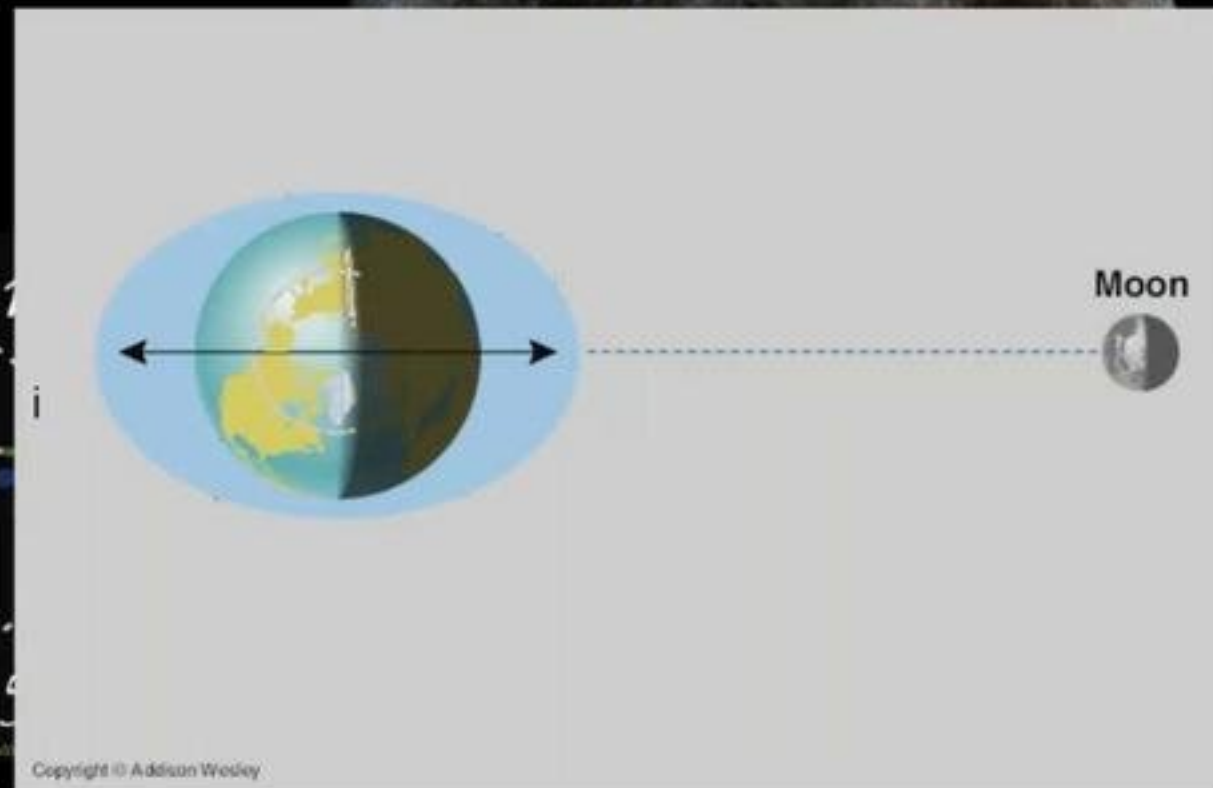
La Luna un tempo ruotava rispetto alla Terra



È una coincidenza che la Luna NON ruoti rispetto alla Terra?

La Luna un tempo ruotava rispetto alla Terra

Ruotando, però, dissipava energia a causa delle maree



È una coincidenza che la Luna NON ruoti rispetto alla Terra?

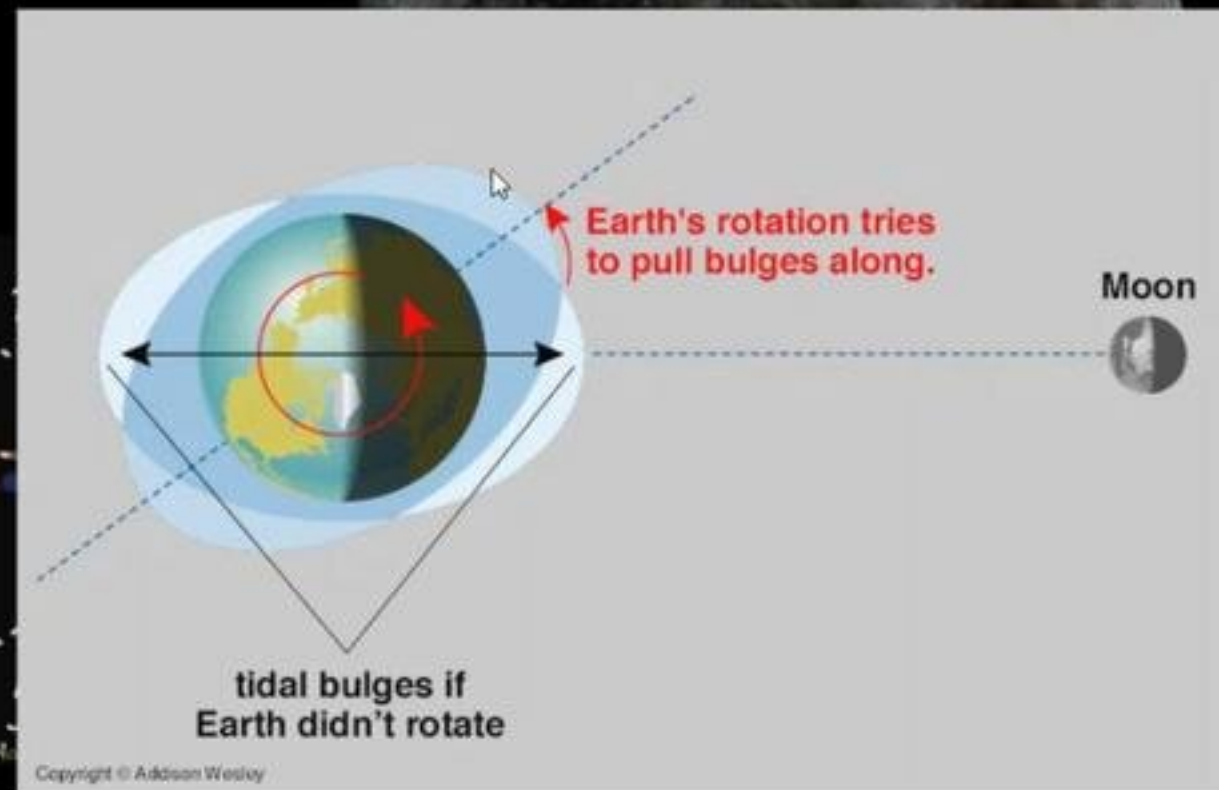
La Luna un tempo ruotava rispetto alla Terra



È una coincidenza che la Luna NON ruoti rispetto alla Terra?

La Luna un tempo ruotava rispetto alla Terra

Ruotando, però, dissipava energia a causa delle maree



È una coincidenza che la Luna NON ruoti rispetto alla Terra?

La Luna un tempo ruotava rispetto alla Terra

Ruotando, però, dissipava energia a causa delle maree

La marea terrestre sulla Luna l'ha "bloccata" in risonanza
3 miliardi di anni fa



A causa delle maree indotte sulla Terra, la Luna si sta allontanando di circa 38 mm all'anno e il giorno sulla Terra si sta allungando di circa 2.3 millisecondi ogni secolo

Non è l'unico caso!



Non è l'unico caso!

Quasi tutti i satelliti del Sistema Solare sono in *rotazione sincrona*

Ad esempio Titano e la maggior parte delle lune di Saturno

Ma anche Fobos e Deimos,
i quattro galileiani di Giove,
tutti i più grandi satelliti di Urano

e Tritone, la maggiore luna di Nettuno



Inoltre...

Plutone e Caronte sono mutuamente bloccati gravitazionalmente



Inoltre...

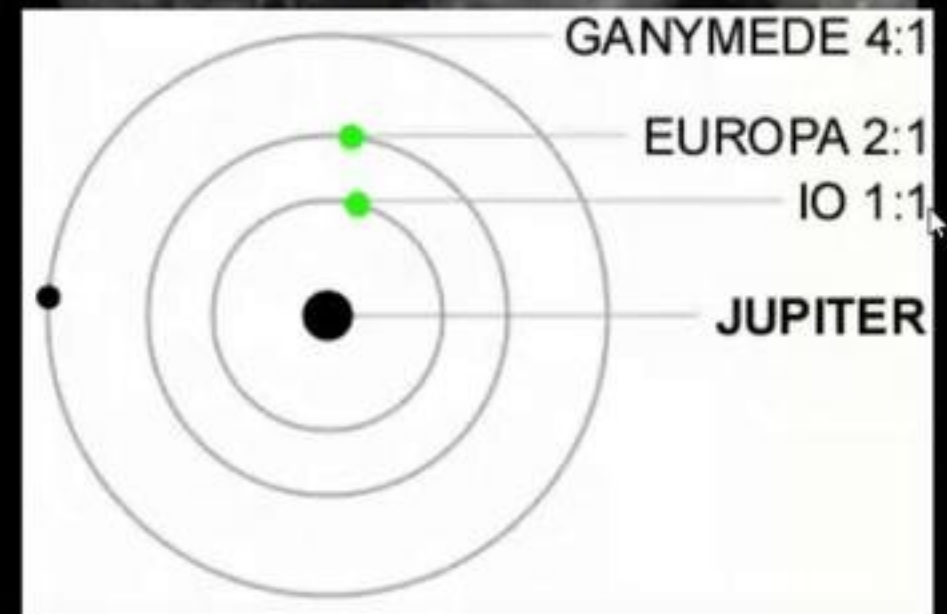
Plutone e Caronte sono *mutuamente* bloccati gravitazionalmente



Inoltre...

Plutone e Caronte sono *mutuamente* bloccati gravitazionalmente

I satelliti di Giove hanno periodi in rapporti aritmetici semplici



Inoltre...

Plutone e Caronte sono mutuamente bloccati gravitazionalmente

I satelliti di Giove hanno periodi in rapporti aritmetici semplici



Inoltre...

Plutone e Caronte sono mutuamente bloccati gravitazionalmente

I satelliti di Giove hanno periodi in rapporti aritmetici semplici

Mercurio compie 3 rotazioni durante 2 rivoluzioni

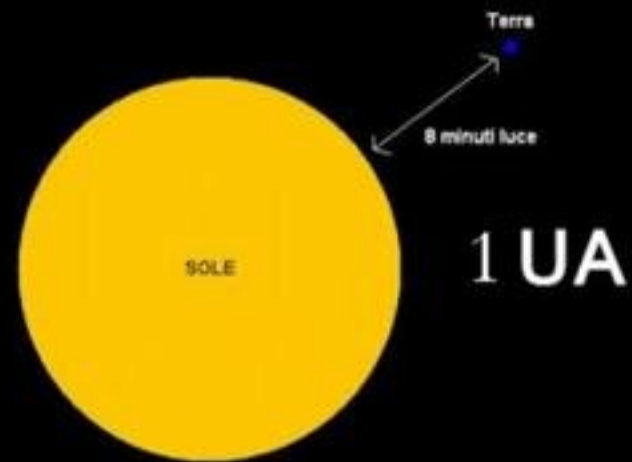


Tra l'oggetto più vicino e più lontano ci sono tutti gli altri oggetti visibili ad occhio nudo: pianeti e stelle.



I pianeti distano centinaia di milioni di chilometri,
le stelle distano milioni di miliardi di chilometri...

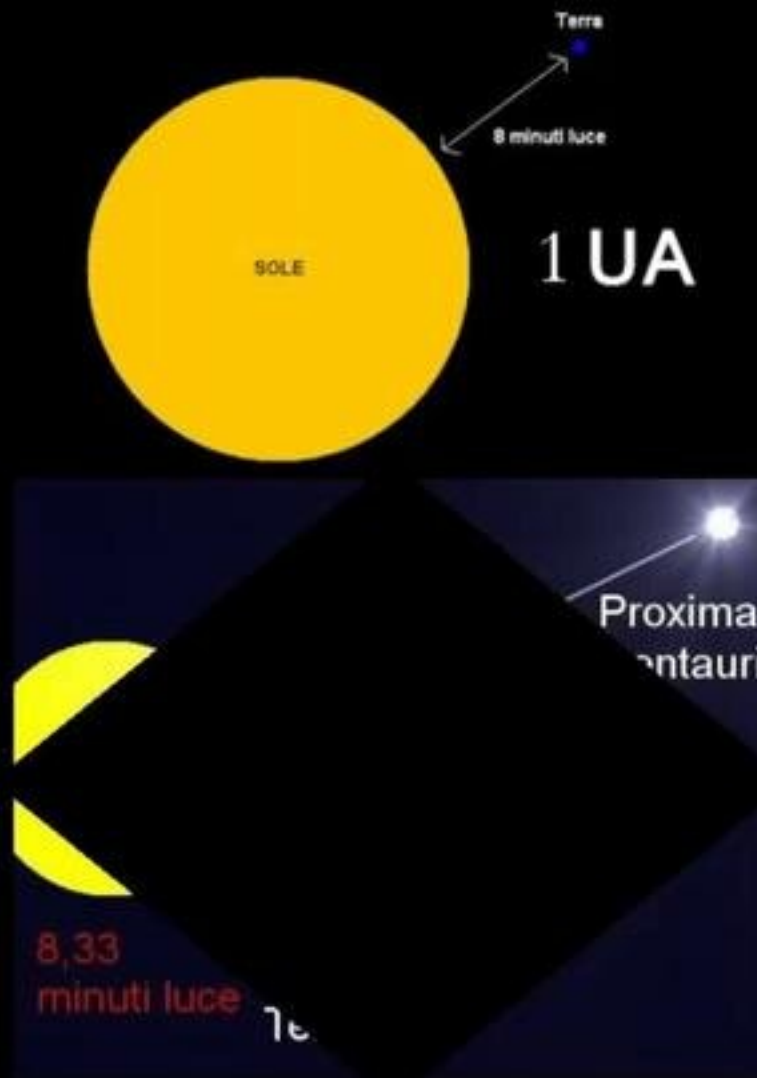
Per motivi di praticità, in astronomia non si utilizzano i chilometri, ma altre unità di misura, più “comode”.



Per motivi di praticità, in astronomia non si utilizzano i chilometri, ma altre unità di misura, più “comode”.

Tra queste:

L'Unità Astronomica (pari alla distanza Terra-Sole)
149.597.870,700 Km



Per motivi di praticità, in astronomia non si utilizzano i chilometri, ma altre unità di misura, più “comode”.

Tra queste:

L'Unità Astronomica (pari alla distanza Terra-Sole)
149.597.870,700 Km

L'anno luce (la distanza percorsa dalla luce in un anno)
9.461.000.000 Km



Per motivi di praticità, in astronomia non si utilizzano i chilometri, ma altre unità di misura, più “comode”.

Tra queste:

L'Unità Astronomica (pari alla distanza Terra-Sole)
149.597.870,700 Km

L'anno luce (la distanza percorsa dalla luce in un anno), pari a circa 9.461.000.000.000 km



MICHAEL GOH
WWW.ASTROPHOTOBEAR.COM





Inoltre basterebbe che le stelle fossero mediamente 100 volte meno luminose perchè ci risultassero **totalmente invisibili**



(Non è una richiesta esosa: le stelle hanno una gamma di luminosità estesa 9 ordini di grandezza)



Senza poter vedere il cielo o le stelle avremmo avuto **molta** difficoltà a sviluppare l'astronomia...



(e a capire che la Terra è sferica, si muove attorno al Sole, fa parte di una galassia in un universo in espansione...)

Y O

1/10

Per contro, se avessimo gli
occhi solo 10 volte più acuti...

U R P U

1/20

L M O N A

1/30

R Y T R E M

1/40

B L E S I N Y

1/50

O U R O U T S T

1/60

R E T C H E D A R

1/70

M T R E M B L E S

1/80

O W I C K E D T W

1/90

O I N C H N A I L

1/100

S M I C R O W A I

1/120



Y O

U R P U

L M O N A

R Y T R E M

B L E S I N Y

O U R O U T S T

R E T C H E D A R

M T R E M B L E S

O W I C K E D T W

O I N C H N A I L

S M I C R O W A I

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

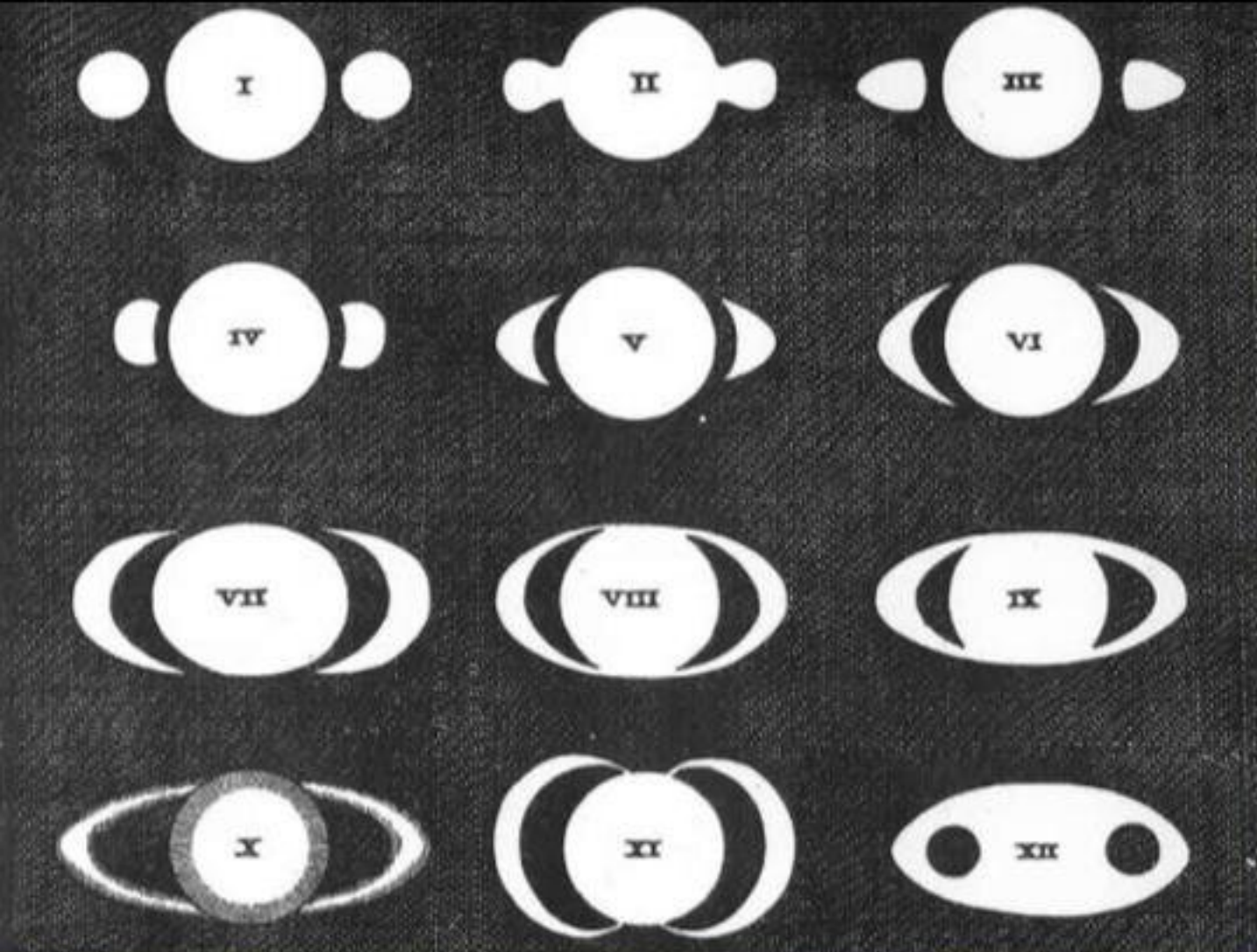
1/6

1/6

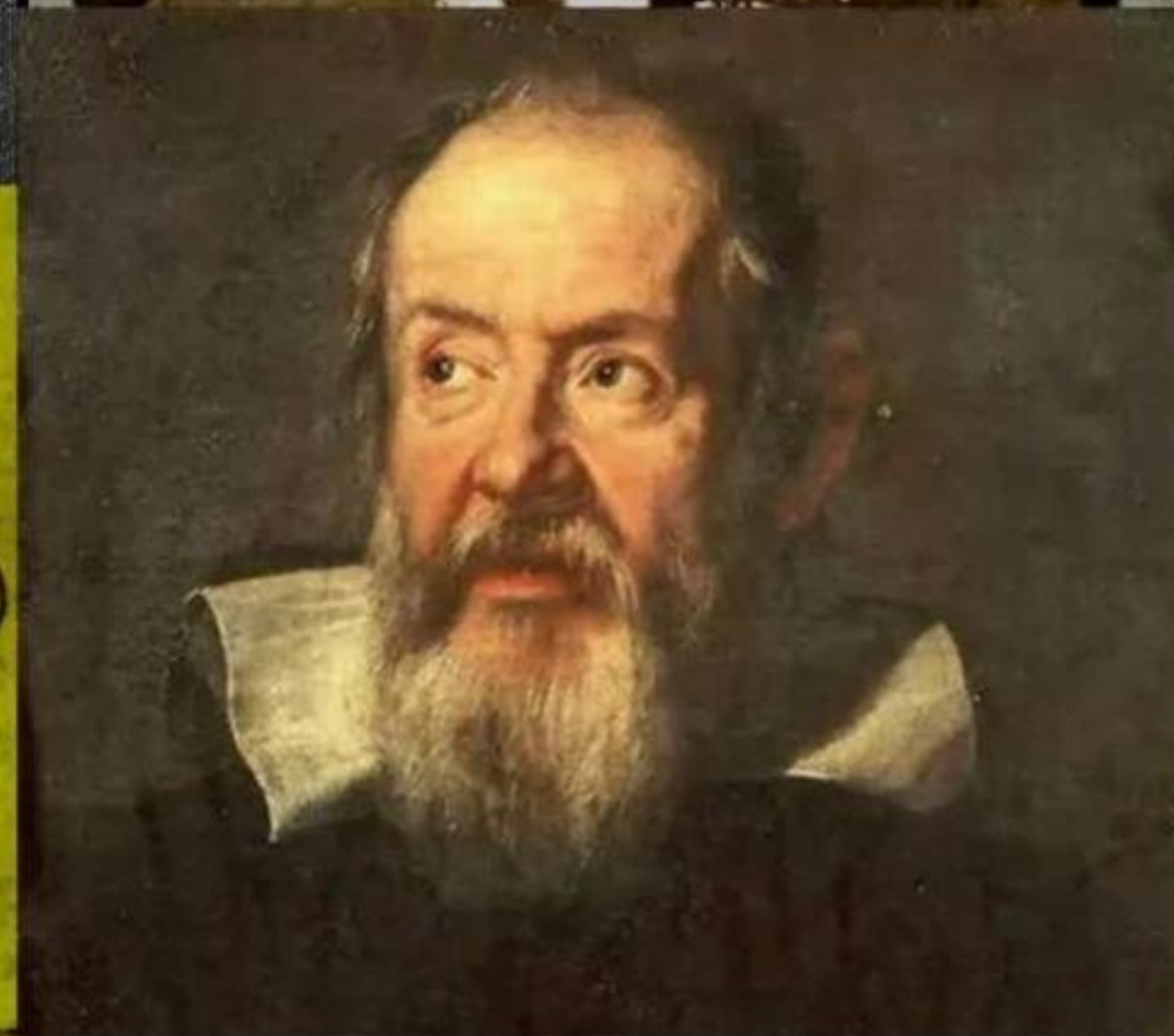
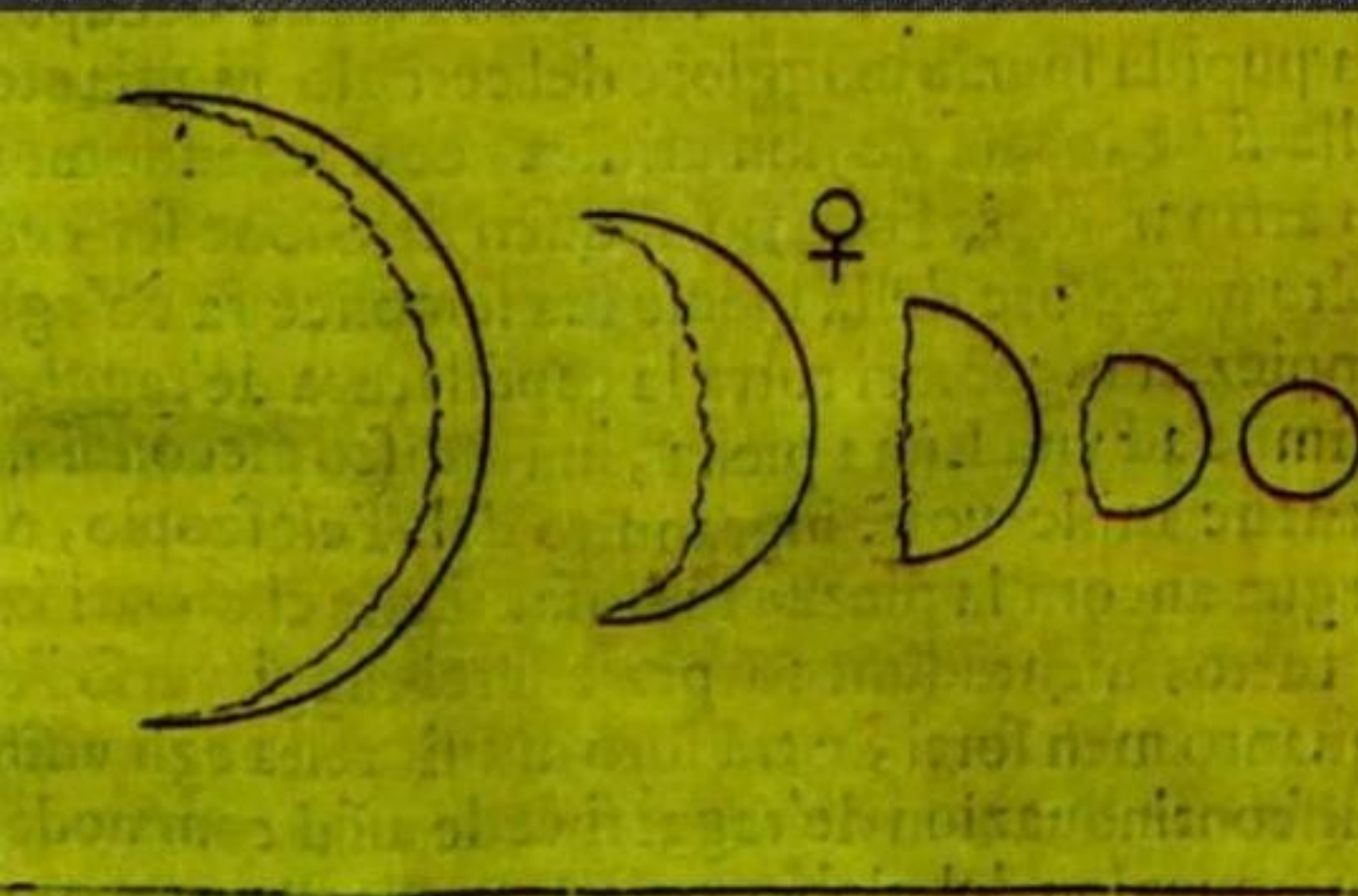
1/6



Con occhi 10 volte più
acuti potremmo vedere:
le montagne e i crateri
della Luna, le fasi di
Venere, i satelliti di Giove,
le stelle della Via Lattea...



Con occhi 10 volte più
acuti potremmo vedere:
le montagne e i crateri
della Luna, le fasi di
Venere, i satelliti di Giove,
le stelle della Via Lattea...





Y O

U R P U

L M O N A

R Y T R E M

B L E S I N Y

O U R O U T S T

R E T C H E D A R

M T R E M B L E S

O W I C K E D T W

O I N C H N A I L

S M I C R O W A I

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

1/6

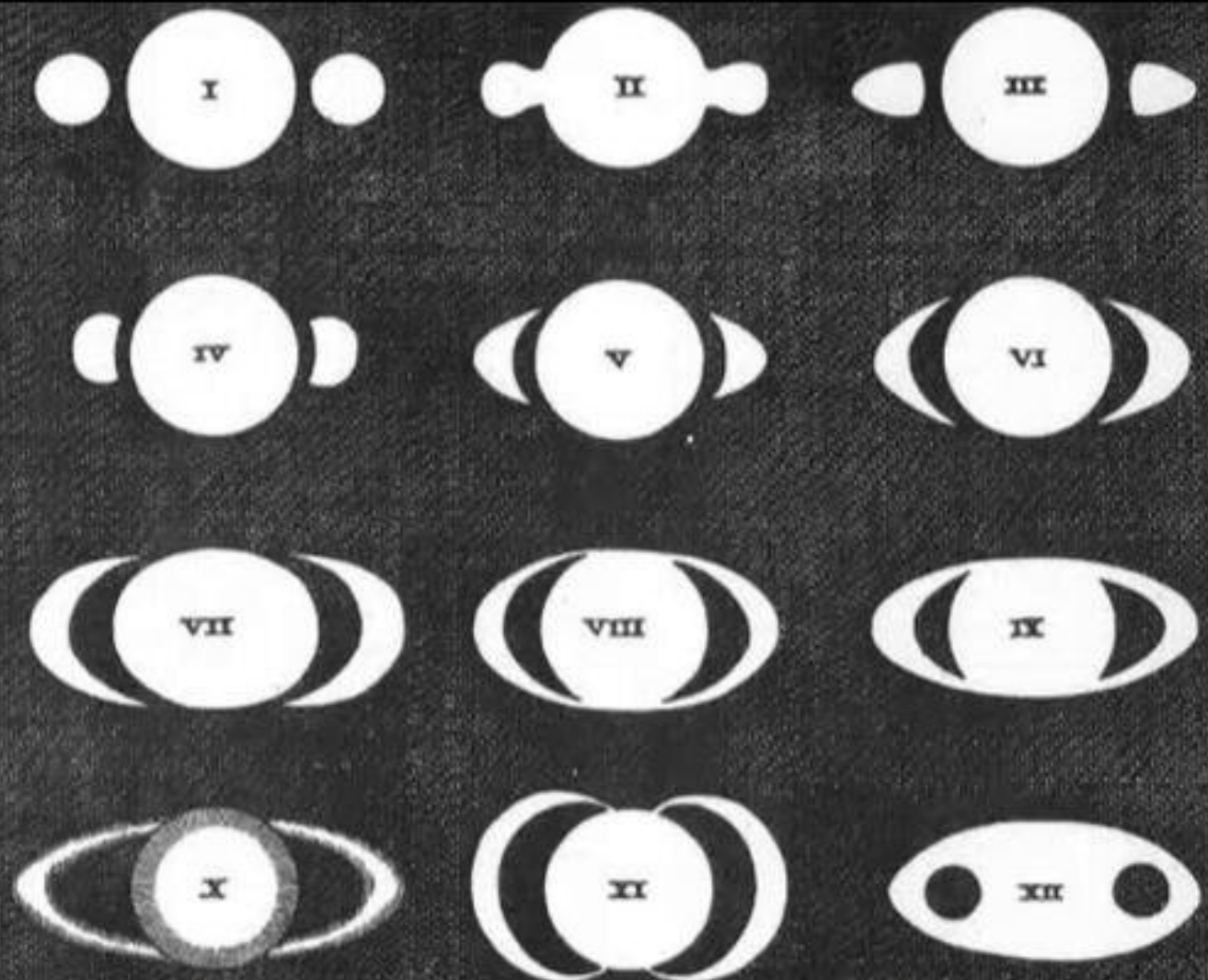
1/6

1/6

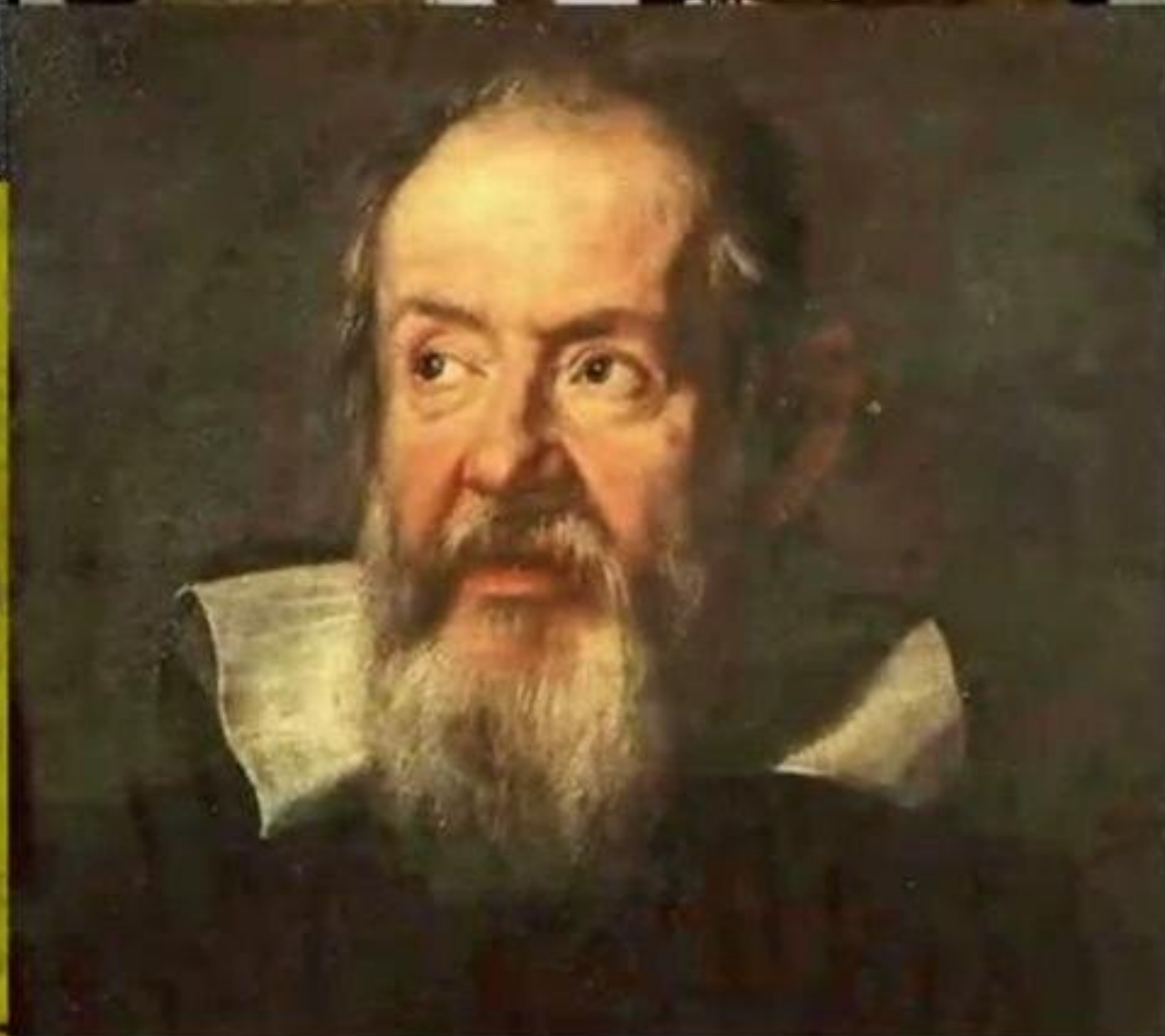
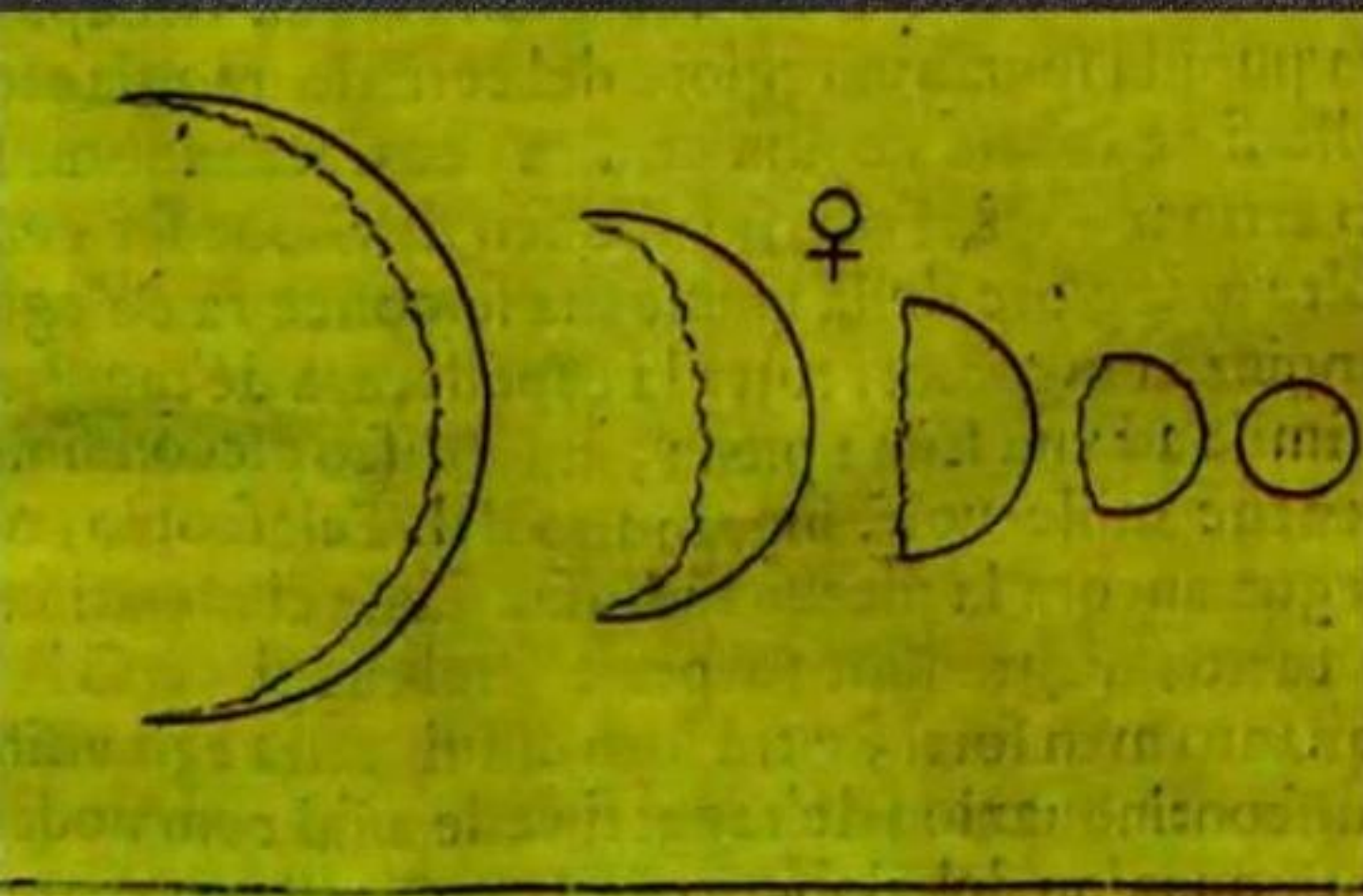
1/6

Per contro, se avessimo gli occhi solo 10 volte più acuti...





Con occhi 10 volte più
acuti potremmo vedere:
le montagne e i crateri
della Luna, le fasi di
Venere, i satelliti di Giove,
le stelle della Via Lattea...

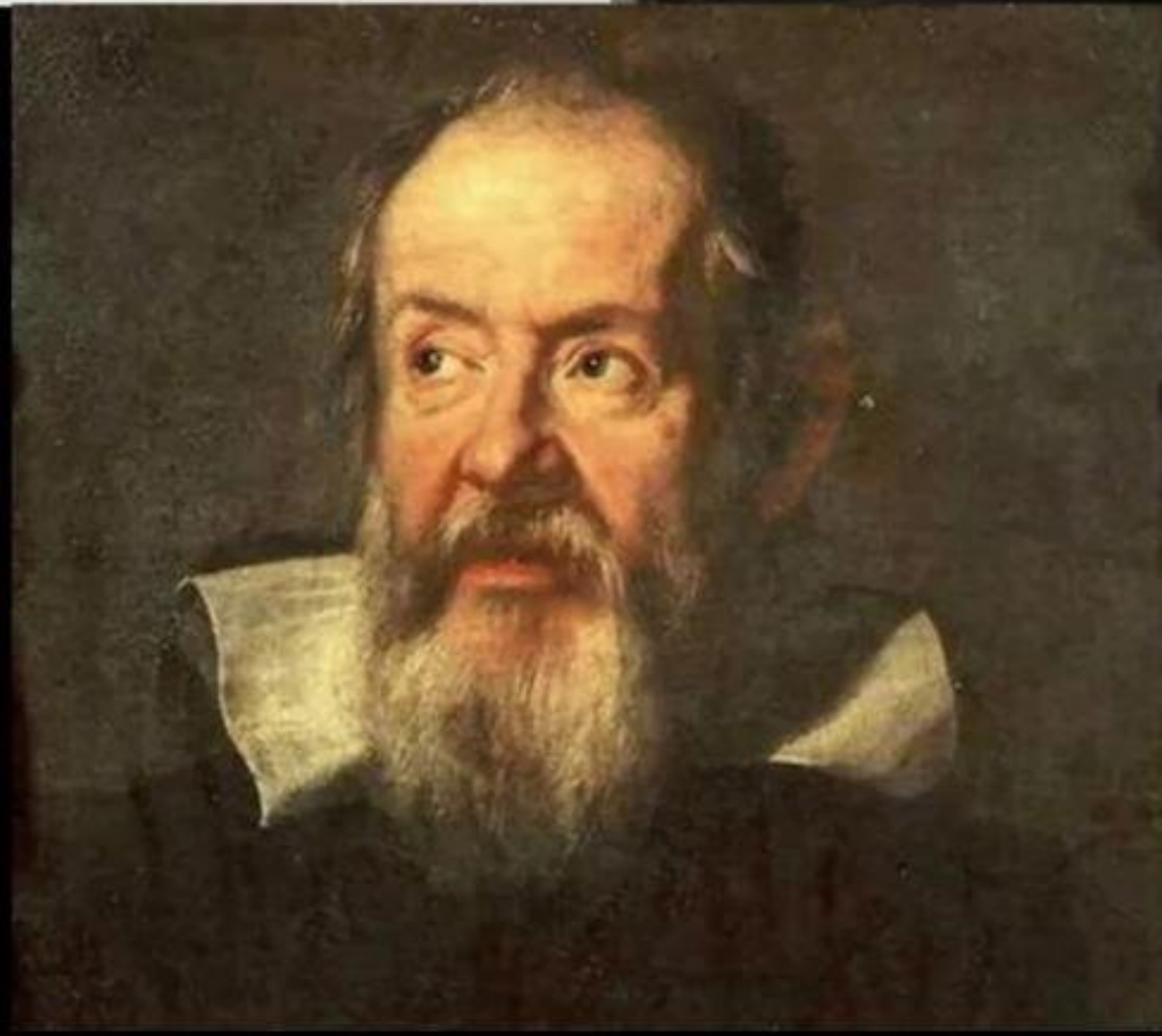




Sarebbe stato possibile anticipare di secoli, se non di millenni, il sistema eliocentrico.

Le prove osservative furono infatti trovate con un “cannocchiale” rudimentale di pessima qualità!

Una circostanza a dir poco *curiosa*...



Perchè avvengono le eclissi di Sole?



Perchè avvengono le eclissi di Sole?

La Luna ha dimensioni apparenti molto simili a quelle del Sole!



La luna è 400 volte più piccola del sole e 400 volte più vicina alla Terra

Una circostanza a dir poco curiosa...

Se la Luna fosse più lontana di solo 28.000 km apparirebbe troppo piccola per coprire il disco solare...

Poichè la Luna si sta allontanando di 32 mm all'anno, tra 5 milioni di anni circa non avverranno più eclissi totali di Sole

Corso di Astronomia - settembre-novembre 2018

L'ASTRONOMIA
Insolita e Curiosa



Lezione #1

“L'Astronomia Insolita e Curiosa”

Corso di Astronomia - settembre-novembre 2018

L'ASTRONOMIA
Insolita e Curiosa

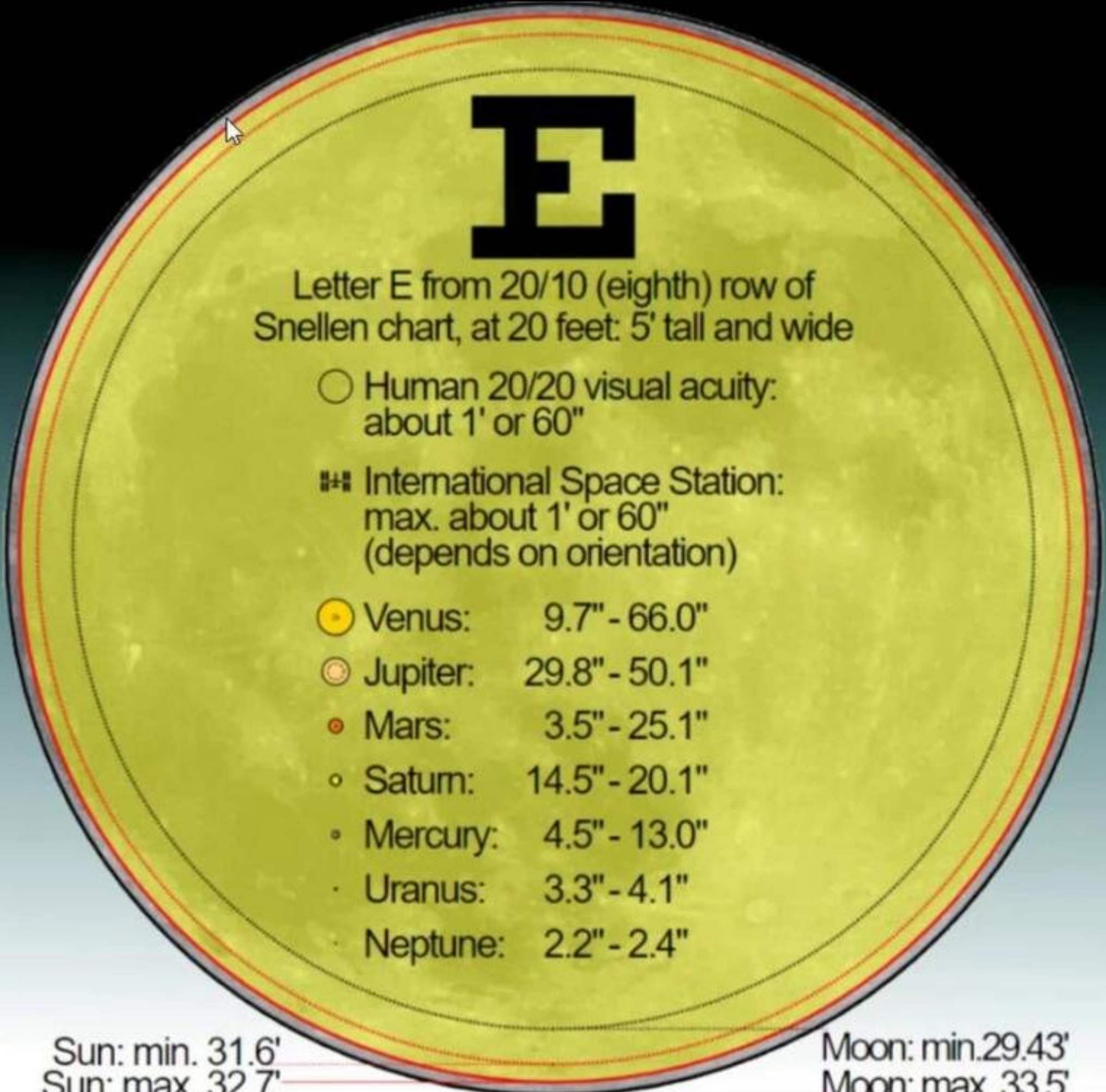
Quanto
una pe

3475 k

La per
grande
doveva
vicina:

Lezione #1

Astronomia Insolita e Curiosa”



E

Letter E from 20/10 (eighth) row of
Snellen chart, at 20 feet: 5' tall and wide

○ Human 20/20 visual acuity:
about 1' or 60"

⌘ International Space Station:
max. about 1' or 60"
(depends on orientation)

● Venus: 9.7" - 66.0"

○ Jupiter: 29.8" - 50.1"

● Mars: 3.5" - 25.1"

○ Saturn: 14.5" - 20.1"

○ Mercury: 4.5" - 13.0"

· Uranus: 3.3" - 4.1"

· Neptune: 2.2" - 2.4"

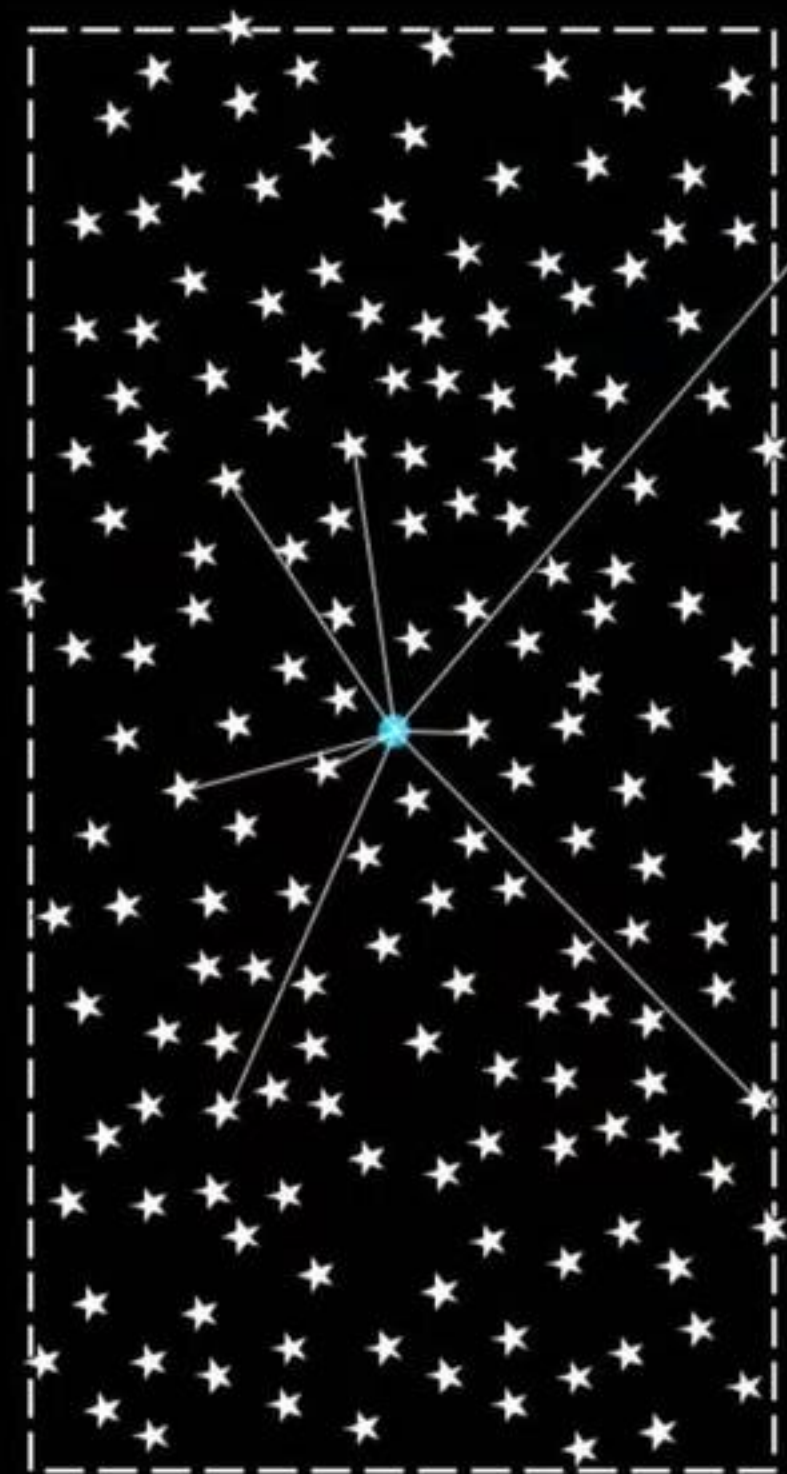
Sun: min. 31.6'
Sun: max. 32.7'

Moon: min. 29.43'
Moon: max. 33.5'



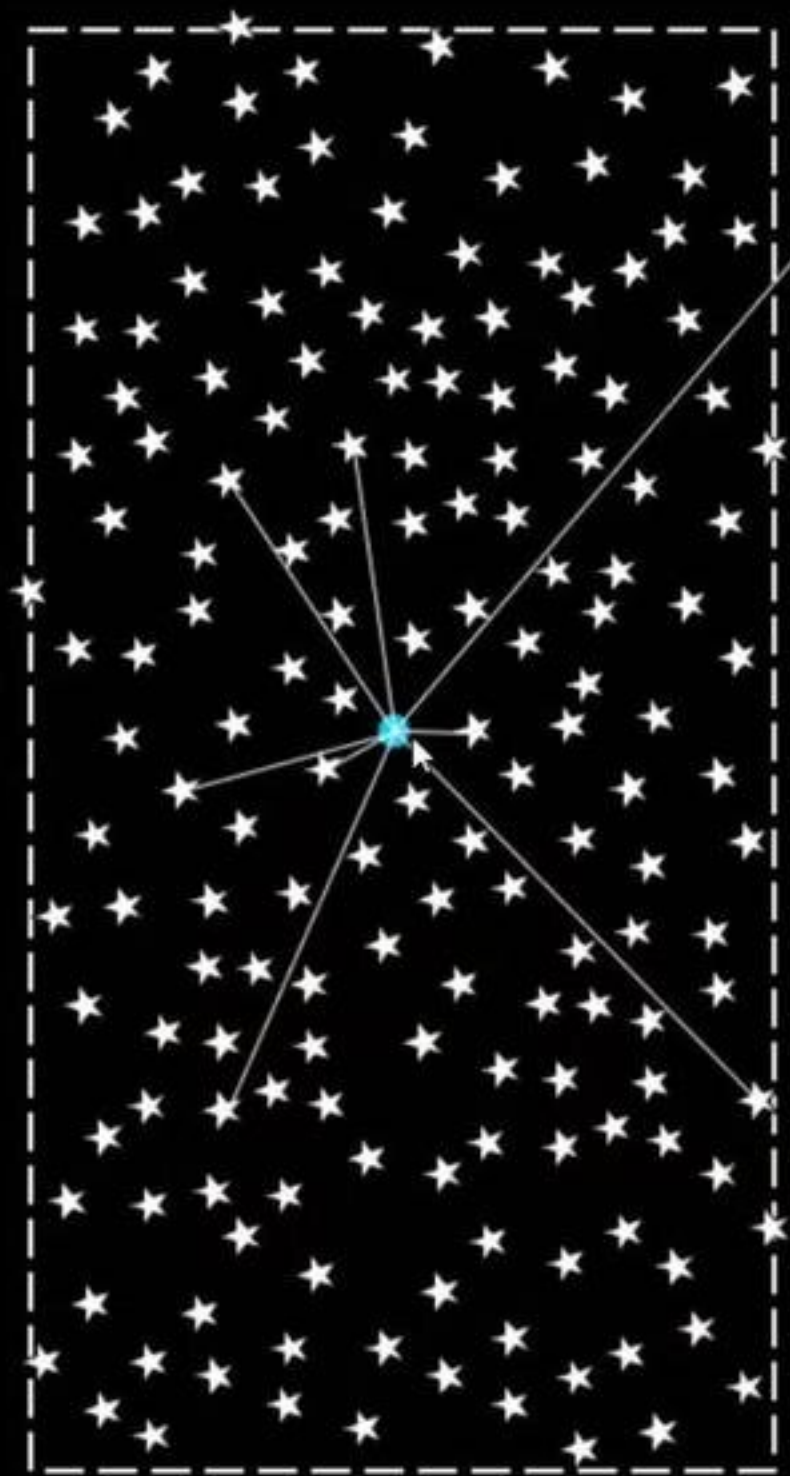


MICHAEL GOH
WWW.ASTROPHOTOBEAR.COM



Il cielo buio ed il
“Paradosso di Olbers”

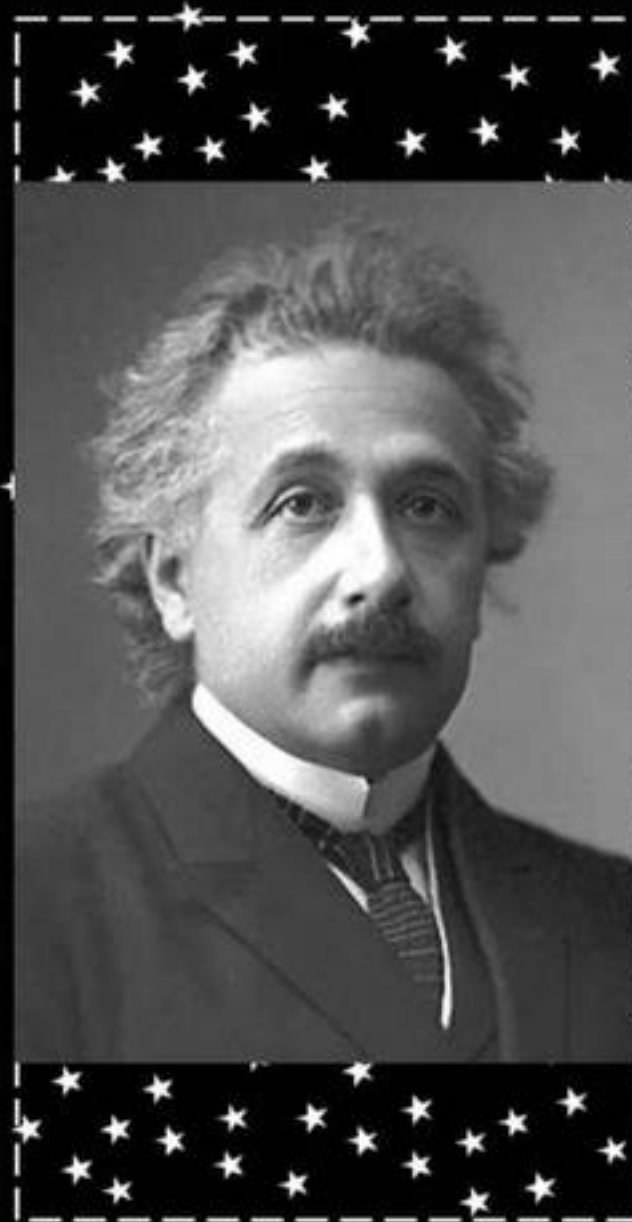




Il cielo buio ed il “Paradosso di Olbers”

“Se l'universo è infinito e omogeneo, in qualunque direzione volgessimo lo sguardo vedremmo la superficie di una stella”

→ Il cielo notturno **NON** dovrebbe essere *buio*!



Il “Paradosso di Olbers”
era insolubile per la
scienza ottocentesca

E anche nel Novecento dava
problemi...

Perfino Einstein non
avrebbe potuto
risolverlo e, quando
scoprì la soluzione, non
volle crederci!

Come si risolve il “Paradosso di Olbers”?
Che cosa scoprì Einstein?

Come si risolve il “Paradosso di Olbers”?
Che cosa scoprì Einstein?



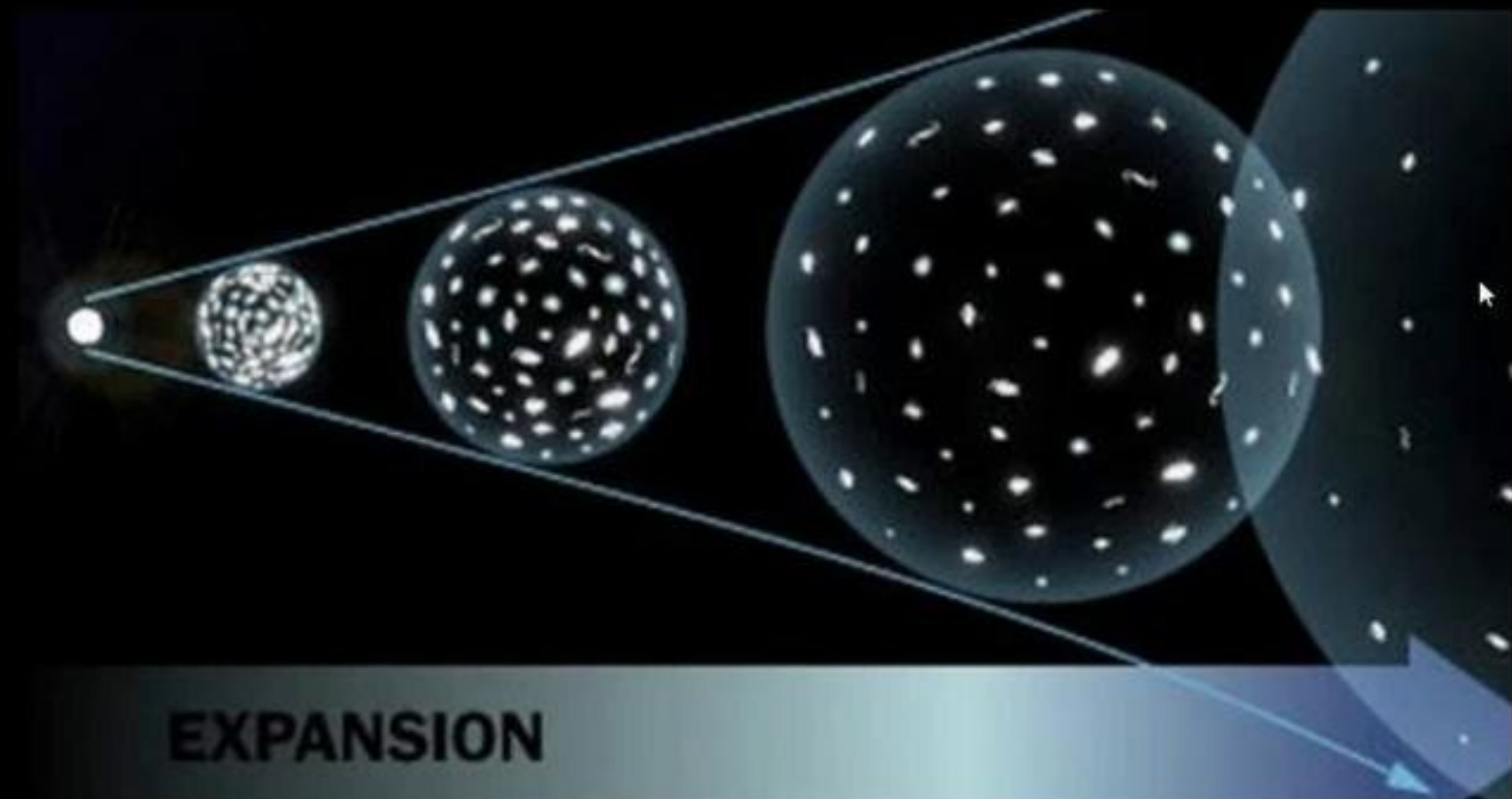
L'Universo di espande!

Big Bang



Dov'è il centro dell'espansione?

Dov'è il centro dell'espansione?



Il Big Bang è stata una fase attraverso cui è passato l'intero universo attuale: il centro è "ovunque". Ogni galassia vede le altre allontanarsi

Osservare lontano significa guardare indietro nel tempo

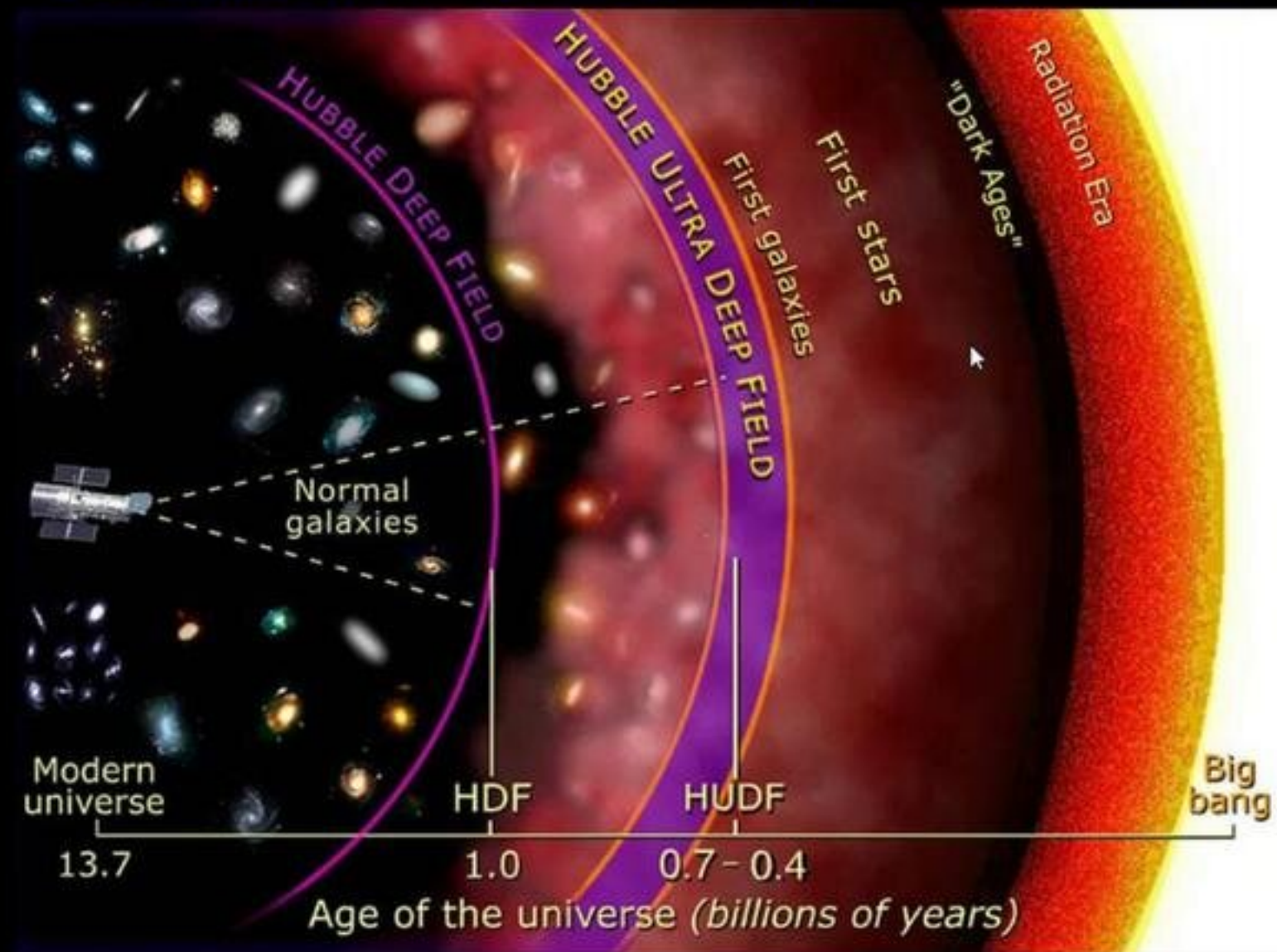
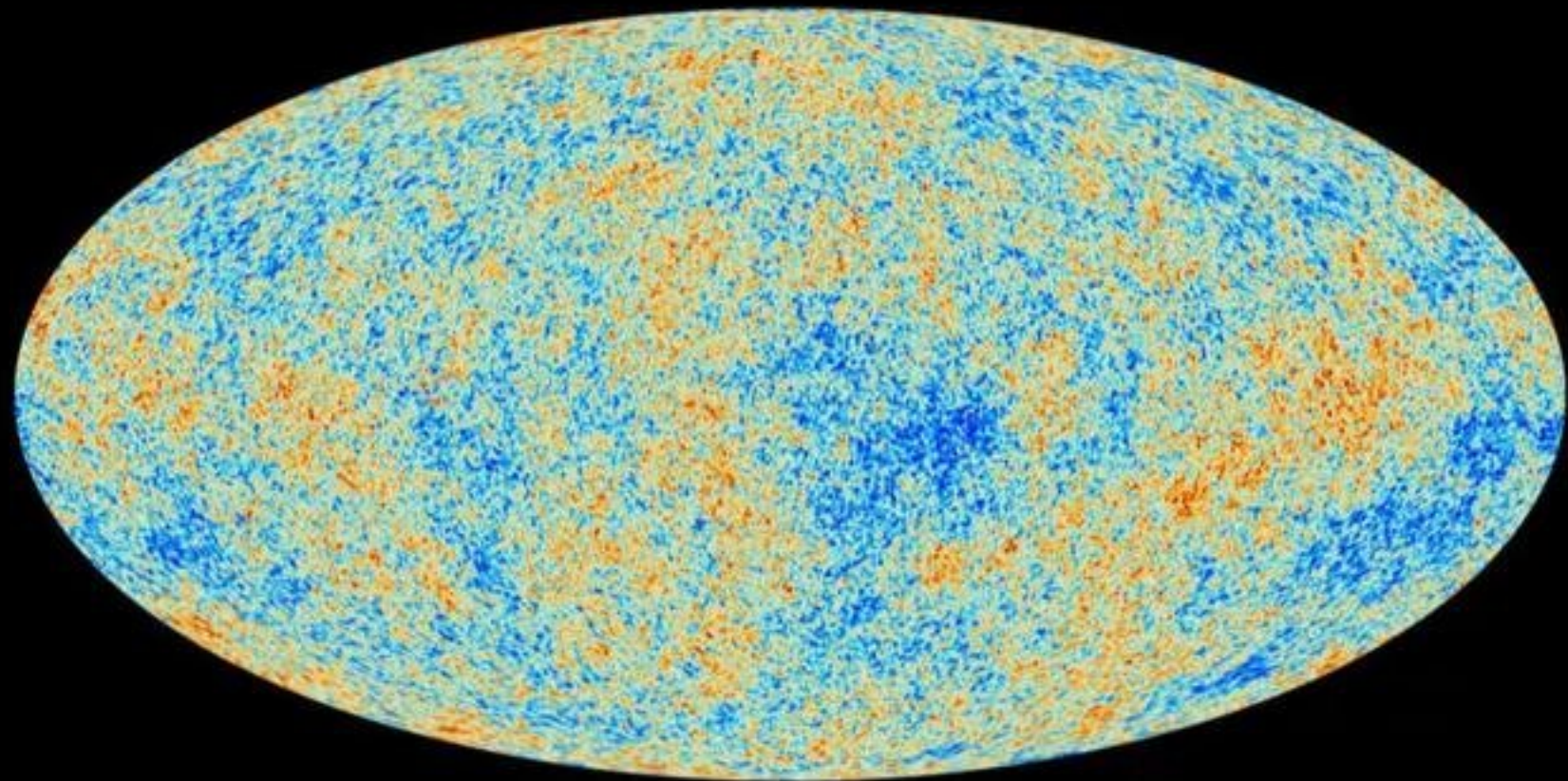


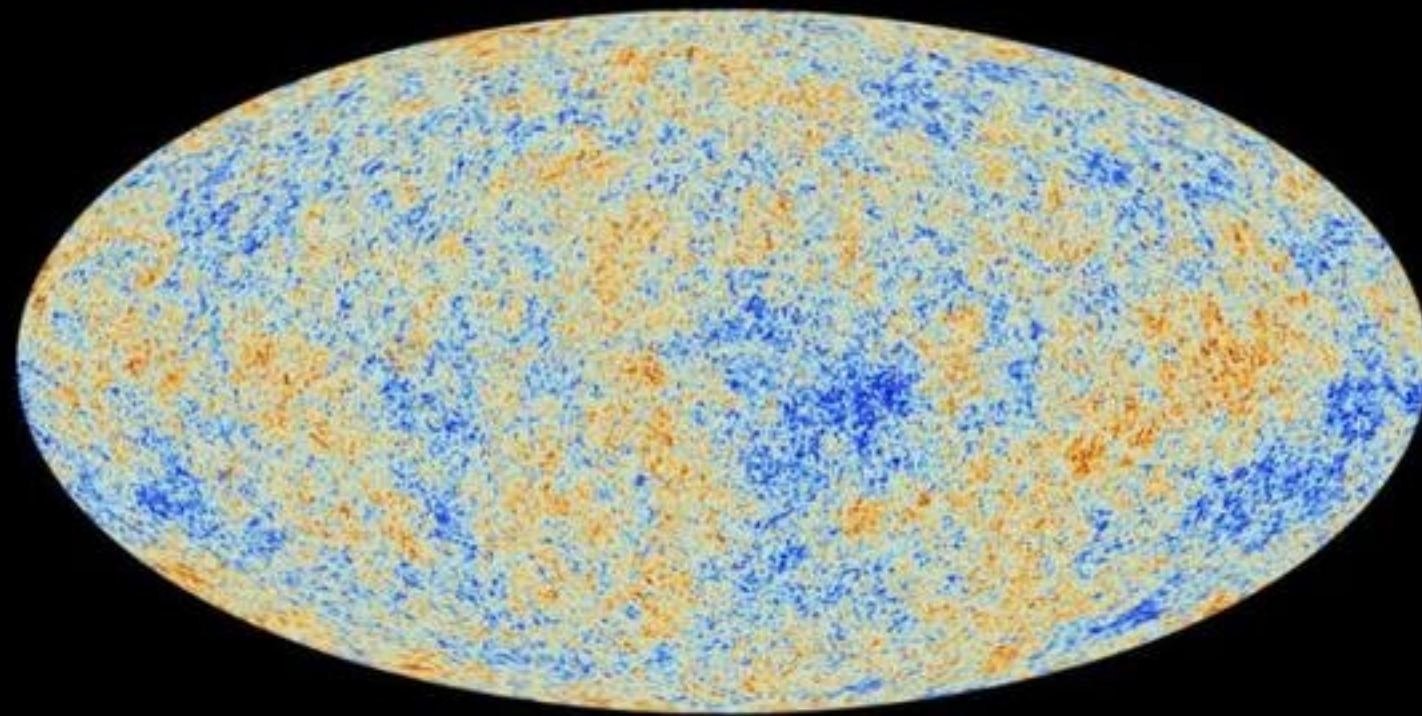
Immagine dell'universo 380.000 anni dopo il Big Bang



La più dettagliata mappa della radiazione cosmica di fondo, ripresa dal satellite europeo Planck, pubblicata nel 2013.



Oltre 13,8 miliardi di anni luce non vediamo più nulla
perchè l'universo era appena nato



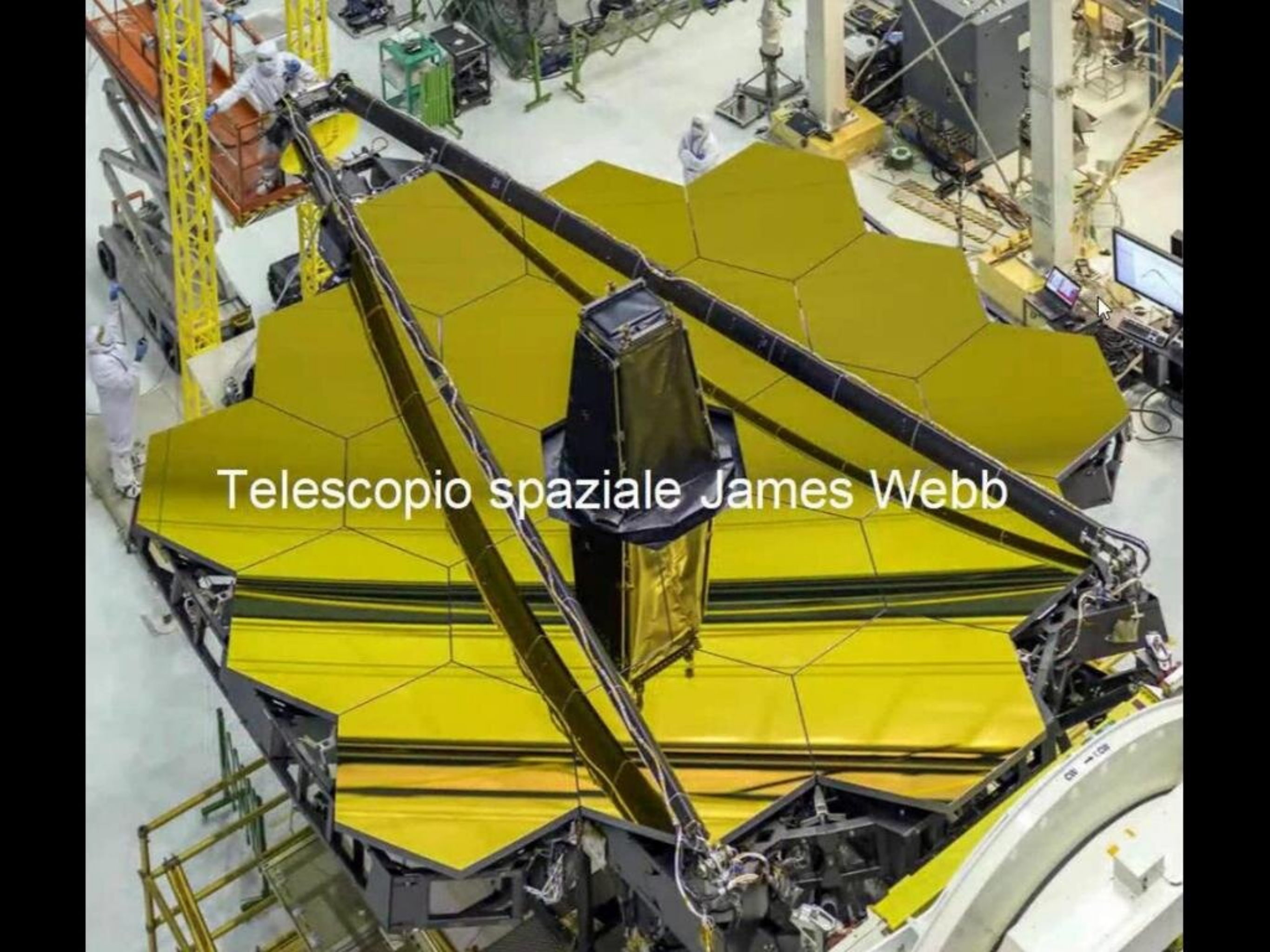


MACSJ0717.5+3745



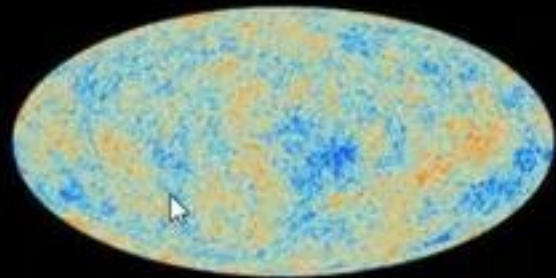
MACS J0416.1-2403



A high-angle photograph of the James Webb Space Telescope (JWST) being assembled in a large, cleanroom facility. The telescope's primary mirror is composed of 18 large, gold-colored hexagonal segments arranged in a honeycomb pattern. The secondary mirror is a smaller, dark, rectangular segment positioned above the primary mirror. The telescope is mounted on a complex black support structure. Several technicians in white cleanroom suits are visible around the telescope, working on its assembly. In the background, there are yellow cranes, various tools, and computer monitors. The text "Telescopio spaziale James Webb" is overlaid in white on the center of the image.

Telescopio spaziale James Webb

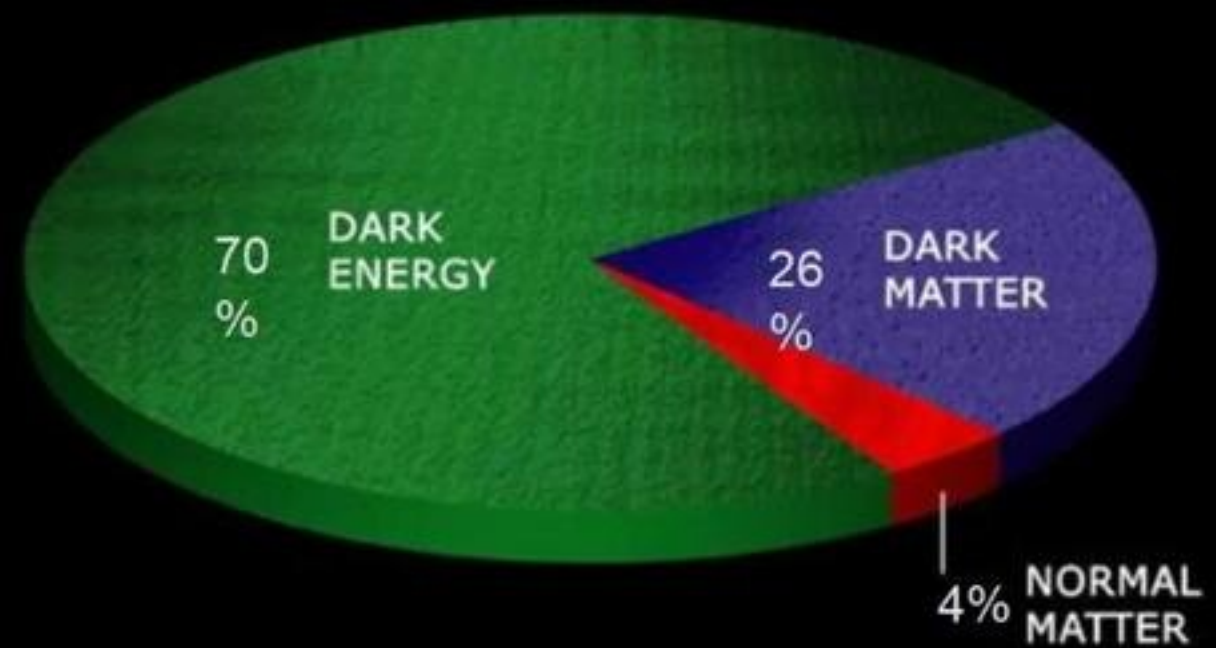




Lo studio della radiazione di fondo cosmico fornisce una vasta quantità di dati sull'universo:

Parametro	Valore
Costante di Hubble	71 km/Mpc•s
Contenuto barionico	2,24 % $\pm$ 0,09
Contenuto di materia	13,5 % $\pm$ 0,8
Densità totale dell'universo	$\Omega = 1,02 \pm 0,02$
Età dell'universo (Ga)	13,80 $\pm$ 0,02
Geometria globale dell'universo	Euclidea (curvatura nulla)

Che cosa sappiamo
dell'Universo dopo 25 secoli di
Astronomia:

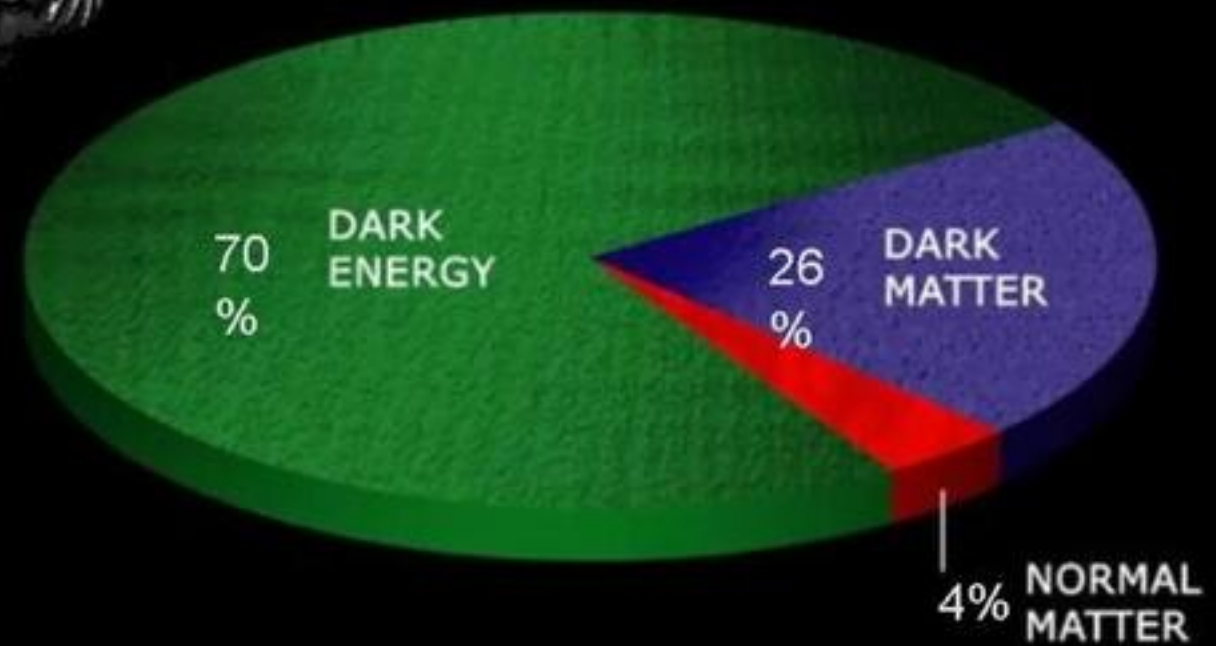


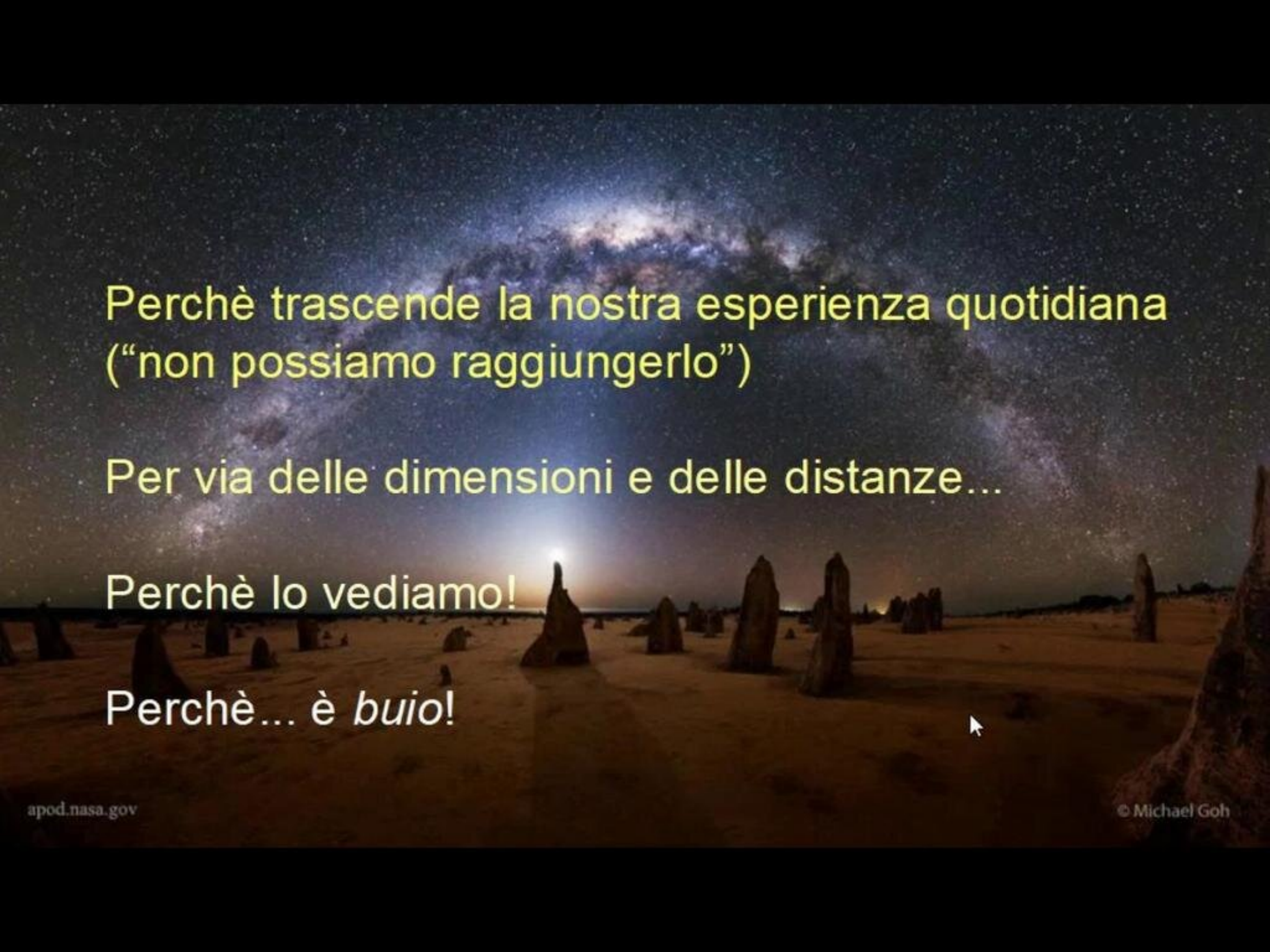
NASA/CXC/M.Weiss

L'Astronomia: una scienza *insolita e curiosa!*



NASA/CXC/M.Weiss



The background image is a composite of a desert landscape at night and the Milky Way galaxy. In the foreground, there is a sandy desert with several tall, dark, monolith-like rock formations. A bright, glowing orb, likely the moon, is positioned on the horizon, casting a soft light. The sky is filled with the dense, starry band of the Milky Way galaxy, stretching across the upper half of the frame. The overall color palette is dark, with blues and purples in the sky and warm, golden-brown tones in the desert.

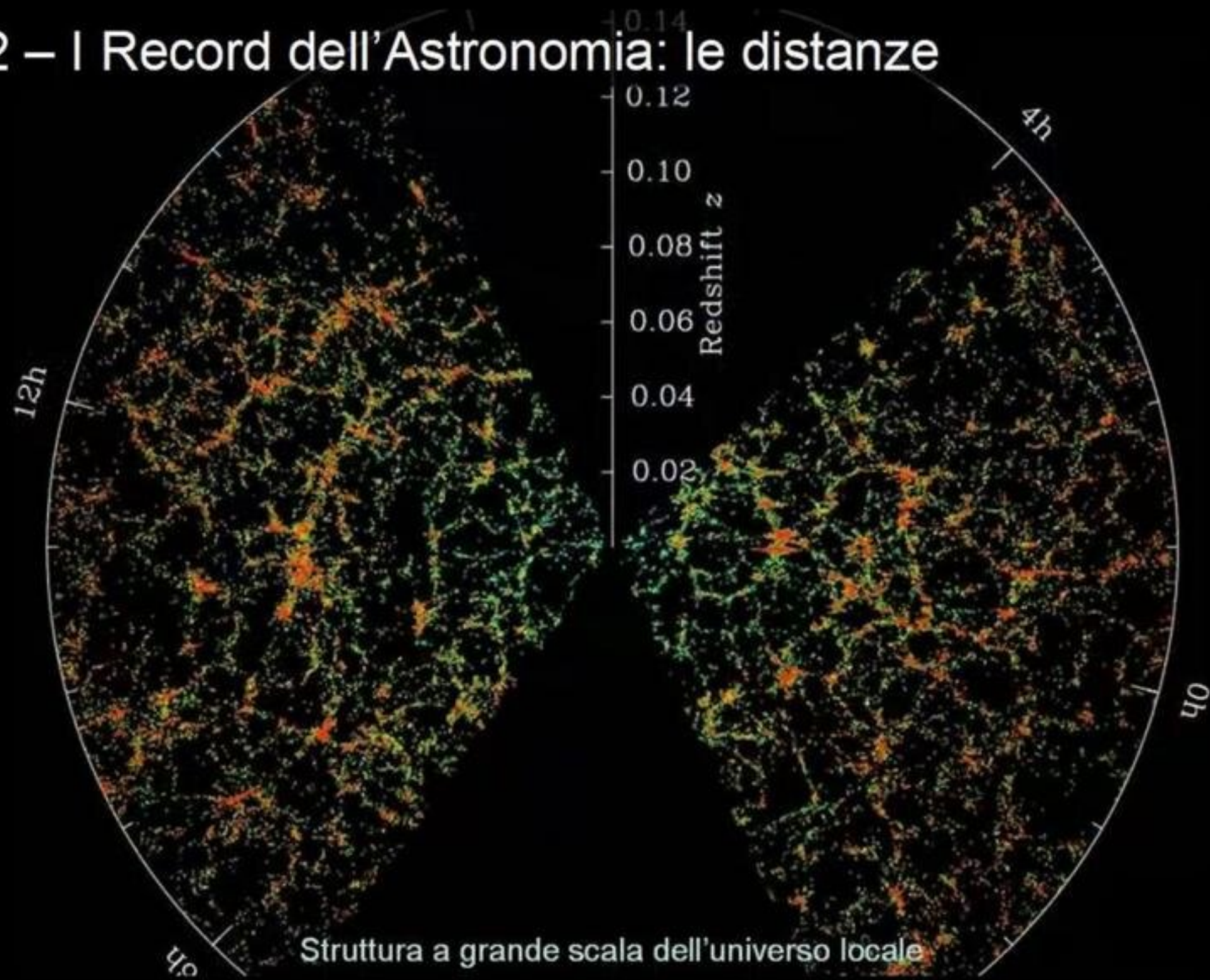
Perchè trascende la nostra esperienza quotidiana
("non possiamo raggiungerlo")

Per via delle dimensioni e delle distanze...

Perchè lo vediamo!

Perchè... è *buio*!

2 – I Record dell'Astronomia: le distanze



3 – I Record dell'Astronomia: masse e dimensioni



4 – Le magie dell'atmosfera



Tag	Valore
Marca	samsung
Modello	SM-J500FN
Orientamento	sinistra superiore
Risoluzione X	72
Risoluzione Y	72
Software	J500FN-00U1A0G5
Data/ora	2016:08:25 19:53:18
Posizionamento YCbCr	Centrato
Tempo di esposizione	1/254 s
Numero F	f/1.9
Programma di esposizione	Programma normale
Indici di velocità ISO	64
Data/ora originale	2016:08:25 19:53:18
Data/ora digitalizzata	2016:08:25 19:53:18
Configurazione componenti	YCbCr
Velocità otturatore	1/252 s
Apertura	f/1.9

Tag	Valore
Marca	samsung
Modello	SM-J500FN
Orientamento	sinistra superiore
Risoluzione X	72
Risoluzione Y	72
Software	J500FNXXU1A0G5
Data/ora	2016:08:25 19:53:23
Posizionamento YCbCr	Centrato
Tempo di esposizione	1/232 s
Numero F	f/1.9
Programma di esposizione	Programma normale
Indici di velocità ISO	64
Data/ora originale	2016:08:25 19:53:23
Data/ora digitalizzata	2016:08:25 19:53:23
Configurazione componenti	YCbCr
Velocità otturatore	1/232 s
Apertura	f/1.9

Proprietà	
Informazioni sul database	Proprietà dell'immagine
Tag	Valore
Marca	samsung
Modello	SM-J500FN
Orientamento	sinistra superiore
Risoluzione X	72
Risoluzione Y	72
Software	J500FNXXU1A0G5
Data/ora	2016:08:25 19:53:25
Posizionamento YCbCr	Centrato
Tempo di esposizione	1/286 s
Numero F	f/1.9
Programma di esposizione	Programma normale
Indici di velocità ISO	64
Data/ora originale	2016:08:25 19:53:25
Data/ora digitalizzata	2016:08:25 19:53:25
Configurazione componenti	YCbCr
Velocità otturatore	1/284 s



© **Marcella Giulia Pace**

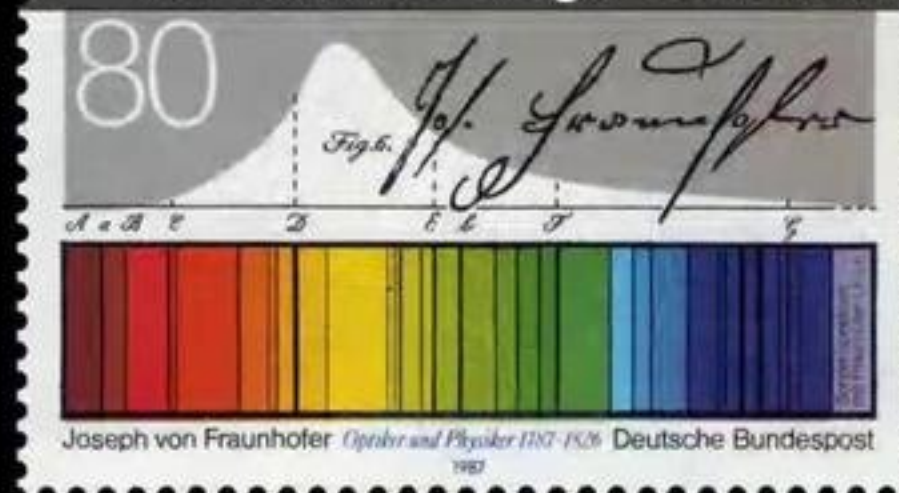
5 – I Colori del cielo



6 – Le luci del cielo



8 – La fortuna degli astronomi



1812: Joseph von Fraunhofer studia le strane righe che si trovano sullo spettro solare

1859: Kirchhoff e Bunsen comprendono che sono dovute ad elementi chimici

→ Si può sapere di cosa sono fatte le stelle!!!

Nasce l'*astrofisica*



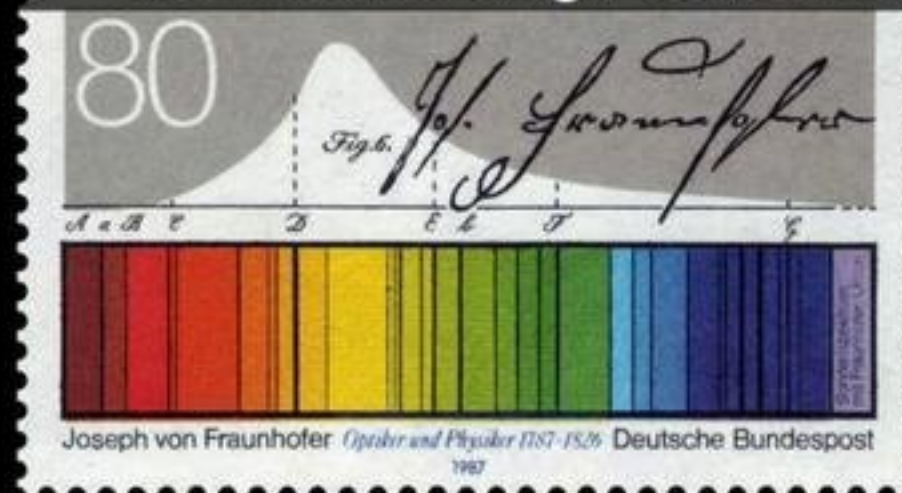
7 – L'audacia degli astronomi

1672 Isaac Newton inventa il telescopio a riflessione

1686: Legge di gravitazione (universale?)



8 – La fortuna degli astronomi



1812: Joseph von Fraunhofer studia le strane righe che si trovano sullo spettro solare

1859: Kirchhoff e Bunsen comprendono che sono dovute ad elementi chimici

→ Si può sapere di cosa sono fatte le stelle!!!

Nasce l'*astrofisica*





*Finalmente soli!,
come disse la galassia...*

AdS *Accademia*
delle Stelle.org

AdS Accademia delle Stelle.org

Astronomia *Insolita* e curiosa



Corso di Astronomia



AdS Accademia delle Stelle.org

Astronomia *Insolita* e curiosa

Corso di Astronomia