

Con le tenebre si apre l'abisso,
e il cielo si popola di mondi e luci lontane . . .



The background of the slide is a reproduction of the painting 'The Starry Night' by J.M.W. Turner. It features a swirling, turbulent blue sky filled with numerous bright, glowing stars and a large, luminous crescent moon in the upper right. Below the sky, dark, rolling hills and a small village with a prominent church spire are visible. In the foreground, a dark, silhouetted cypress tree stands on the left side.

La voce dell'Universo

Luca Guido Molinari - 21 ottobre 2023

1889 NY

La voce dell'Universo
da millenni ci parla
e ci interroga



A night sky photograph showing the Milky Way galaxy stretching across the frame. The stars are bright and numerous, creating a dense pattern of light. Below the sky, a dark, silhouetted landscape is visible, including what appears to be a mountain range or a forest. The overall color palette is dominated by deep blues and blacks, with the white and yellowish light of the stars providing contrast.

Dopo tanta
nebbia
a una
a una
si svelano
le stelle.

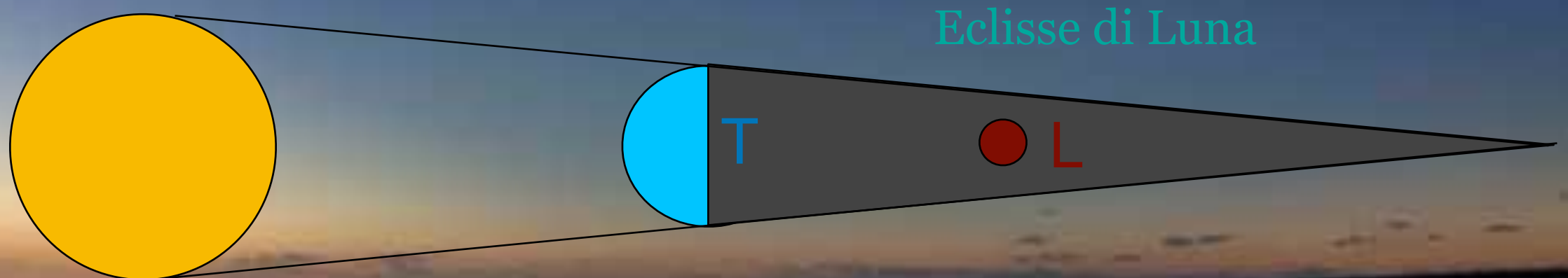
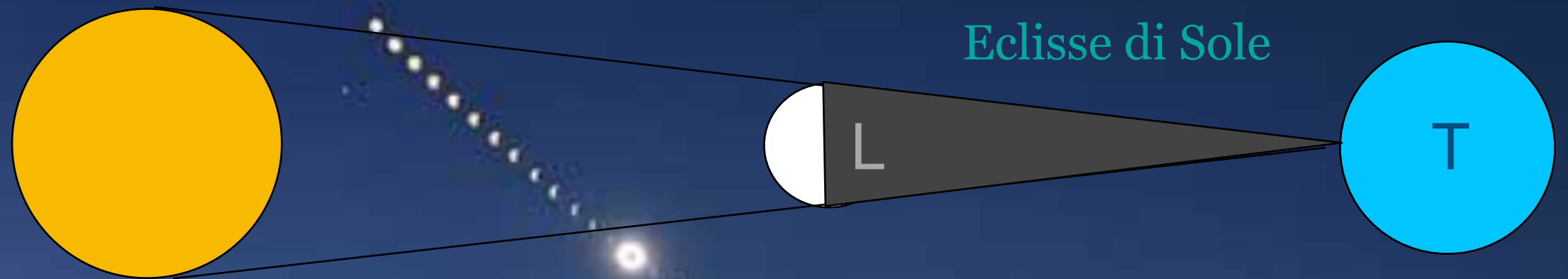
Respiro
il fresco
che mi lascia
il colore del cielo.

Mi riconosco
immagine
passeggera
presa in un giro
immortale.

G. Ungaretti
Bosco di Courton, 1918

Si sta come
d'autunno
sugli alberi
le foglie

G. Ungaretti
Bosco di Courton, 1918



La distanza Terra - Luna e` 60 diametri terrestri
Ipparco da Nicea, II sec a.C.



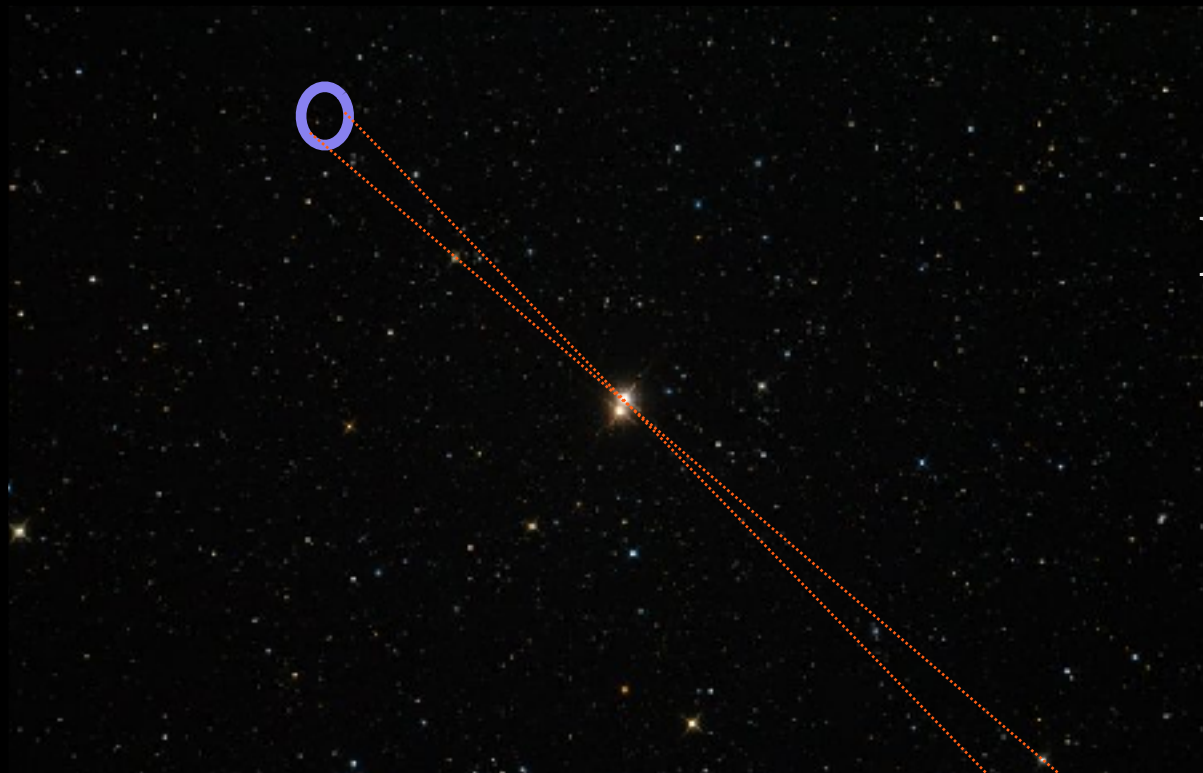
Ho misurato i cieli
ora misuro le ombre.
La mia mente appartenne
al cielo,
qui la mia ombra
ora giace.

(Epitaffio di Keplero, Regensburg)

Giovanni Keplero
1571-1630

LA PRIMA MISURA con la parallasse

Friedrich W. Bessel (1829)
11 anni luce



61 Cyg è la “stella volante” di P. Piazzzi
si muove circa $1/2$ grado in 350 anni
Ciò è indizio di vicinanza.

1 anno luce = circa 10 mila miliardi di km
Terra - Sole = circa 8 minuti-luce



i nostri cieli sono muti ...

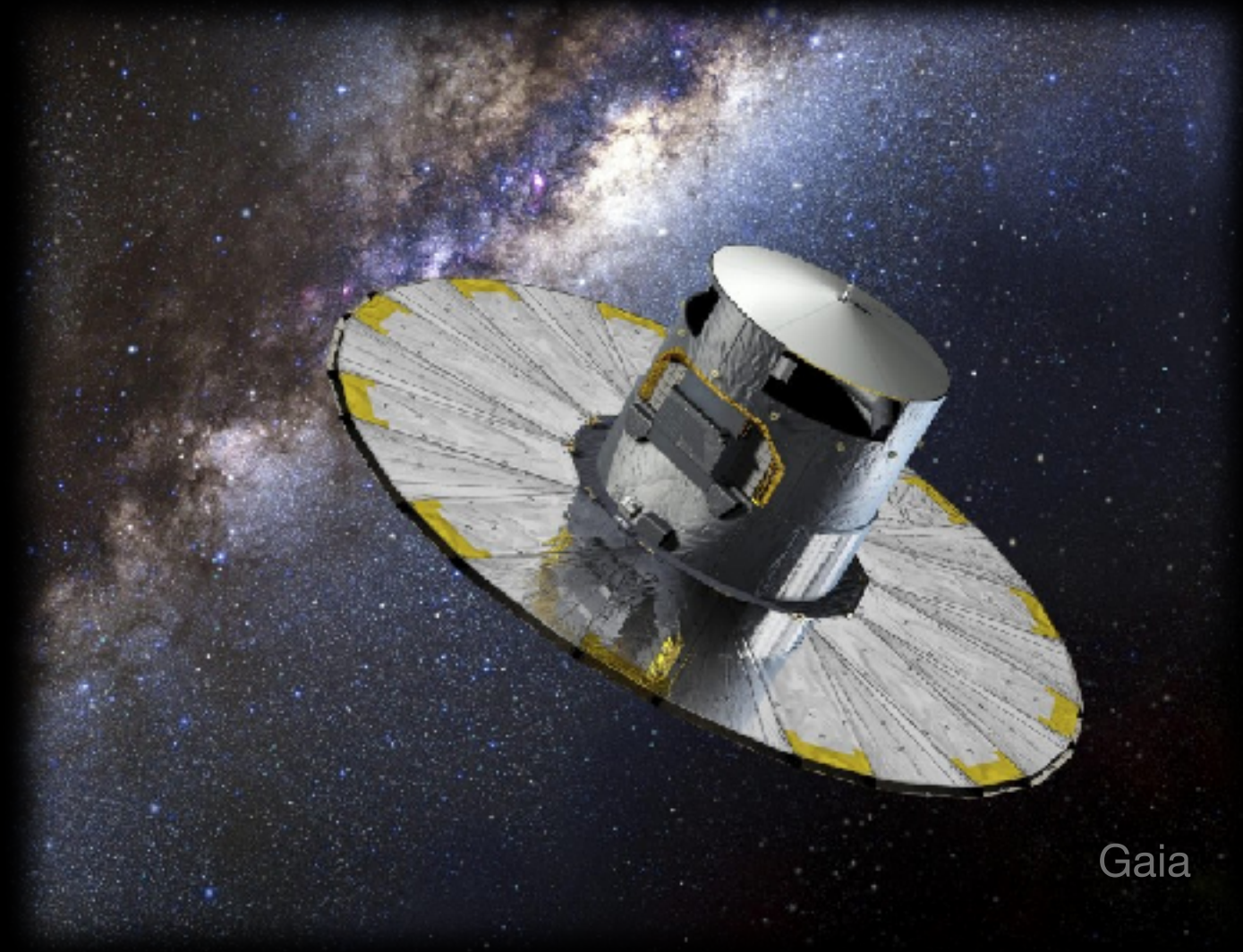


Camille Pissarro
Boulevard Montmartre by night (1897)
National Gallery

vorremmo cieli diversi
scrigni di misteriosi messaggi



UNA FLOTTA DI SONDE E TELESCOPI SPAZIALI



Gaia

COBE (1989-93), WMAP (2001-10), PLANCK (2009-13): microonde

HERSCHEL (2009-13), SPITZER (2003-): infrarosso

HUBBLE (1990-), WEBB (2021-): telescopi ottici

GALEX (2003), SWIFT (2004-2025): uv

ROSAT (1990-99), CHANDRA (1999), FERMI (2008-), AGILE (2007-), XMM Newton (1999): X

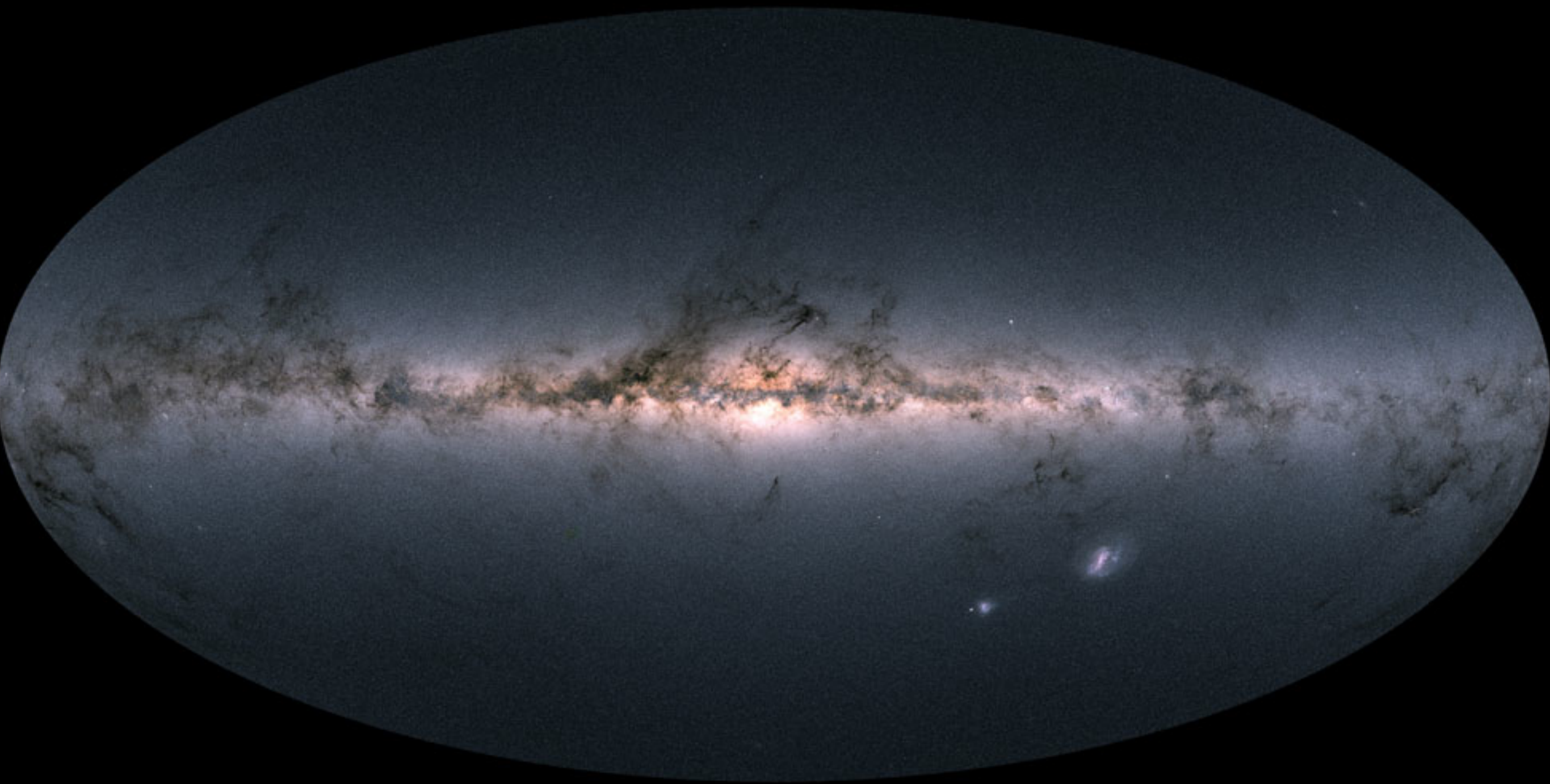
BEPPO-SAX (1996-03), INTEGRAL (2002-22): gamma

HIPPARCHOS (1989-93), GAIA (2013-): mappa delle stelle

KEPLER (2009-18): esponenti

EUCLID (2021-): galassie

E satelliti per l'esplorazione di Sole, pianeti, asteroidi, comete ...



Satellite GAIA (2013 -)
posizioni - luminosità - parallassi - velocità radiali
di 1,7 miliardi di stelle
(100 mila stelle/min, ogni stella rivista 70 volte)
Le posizioni sono riferite a circa 500 mila quasar.

25 apr 2018

Webb Space Telescope

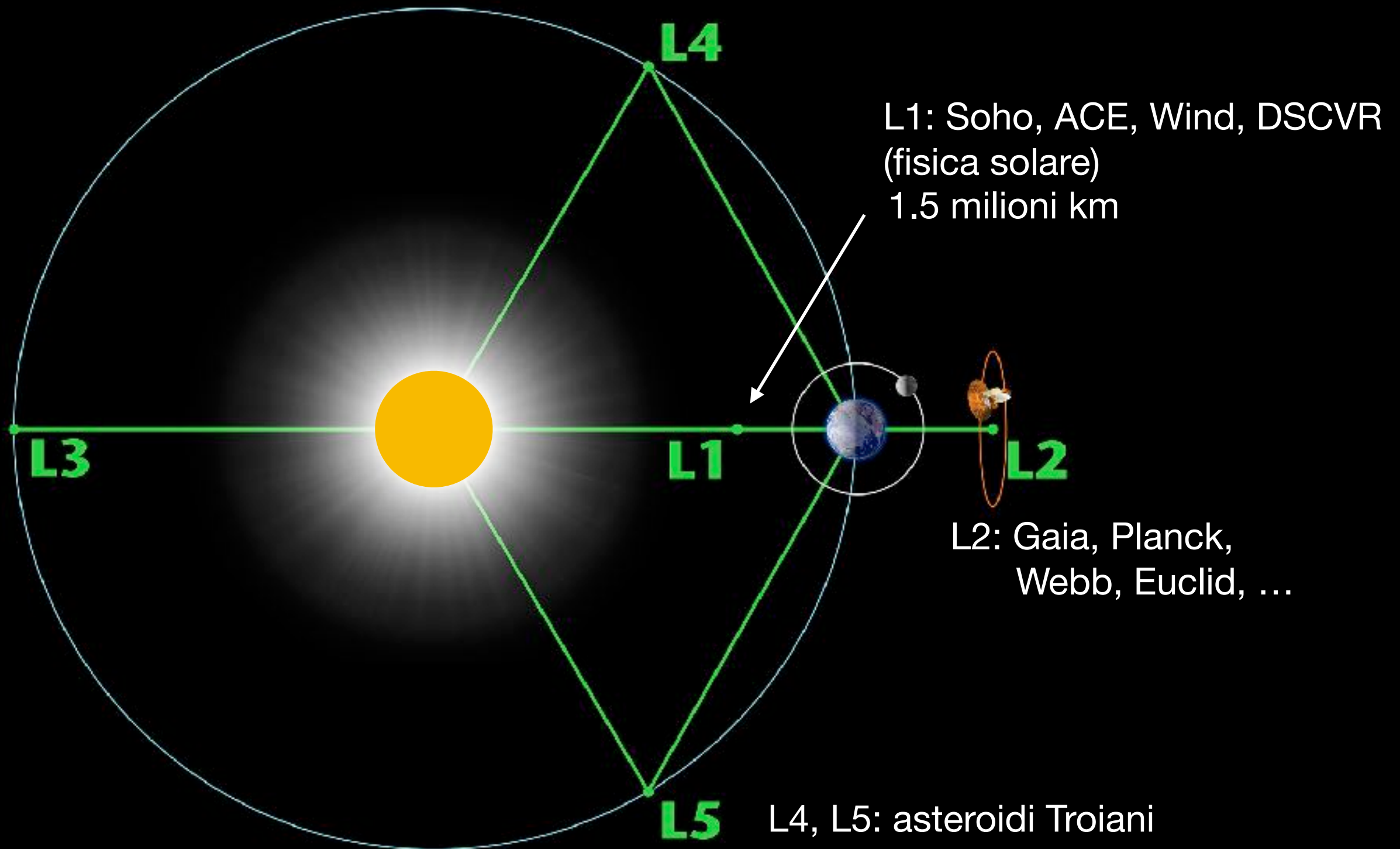
(2022) 18 specchi - 25.4 mq

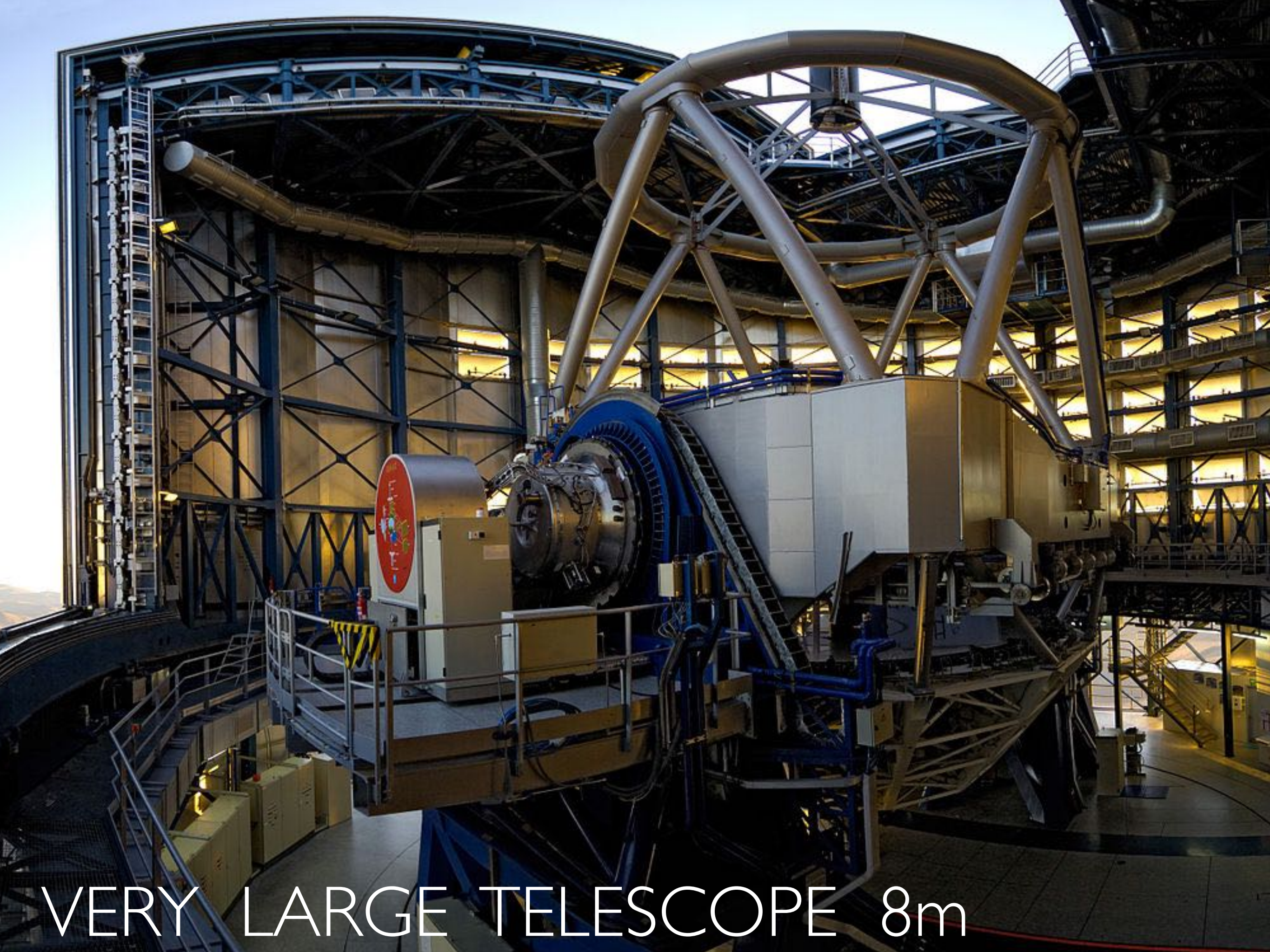


Dove stanno le sonde?

Attorno alla Terra o nei punti Lagrangiani

(Lagrange, Essai sur le problème des trois corps, 1772)





VERY LARGE TELESCOPE 8m



Very Large Telescope - ESO, Chile



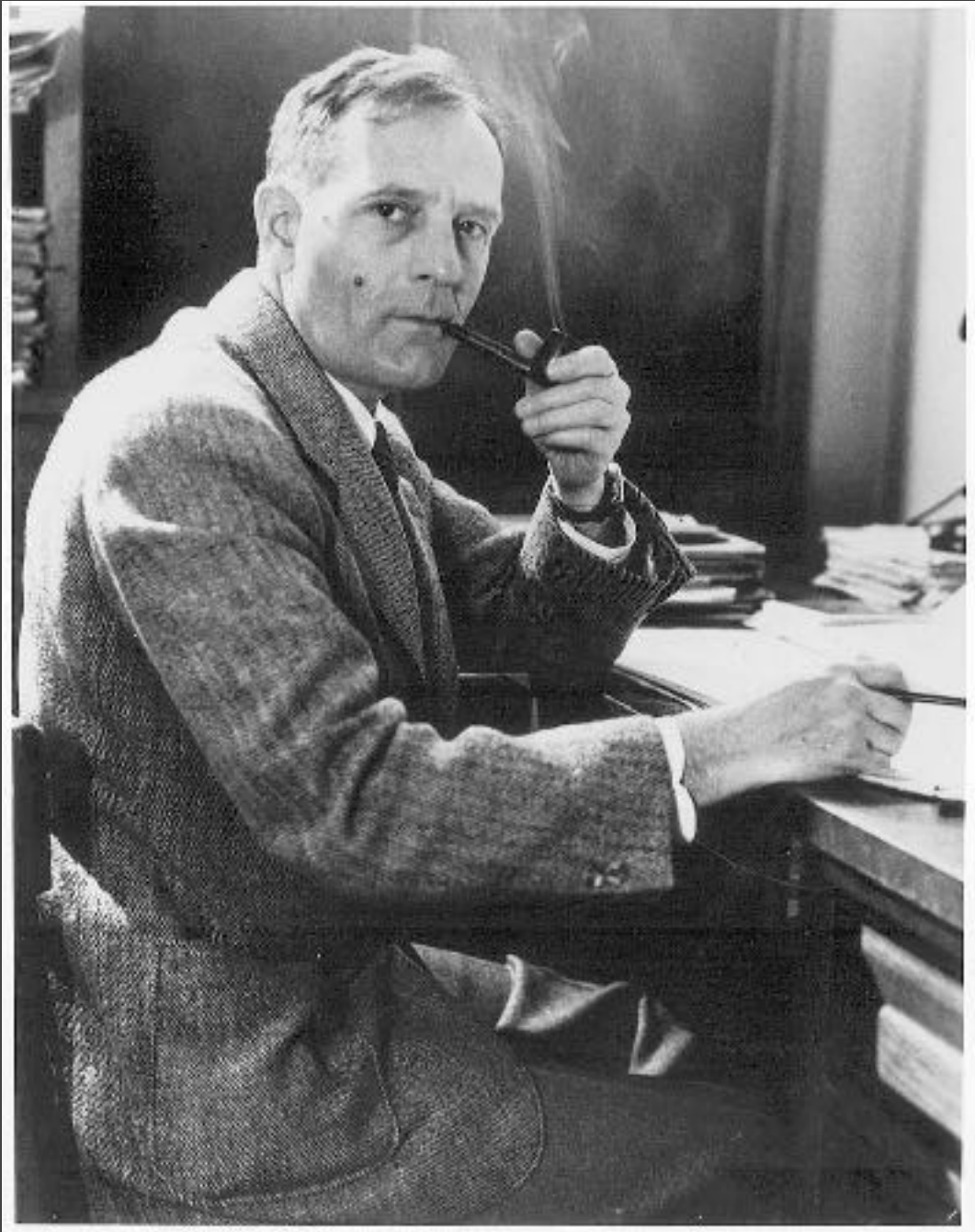
Acatama large mm/submm array (ALMA)
66 radiotelescopii da 7 e 12 m

Cento anni fa la Via Lattea
e altre luci splendevano
da altezze ancora sconosciute

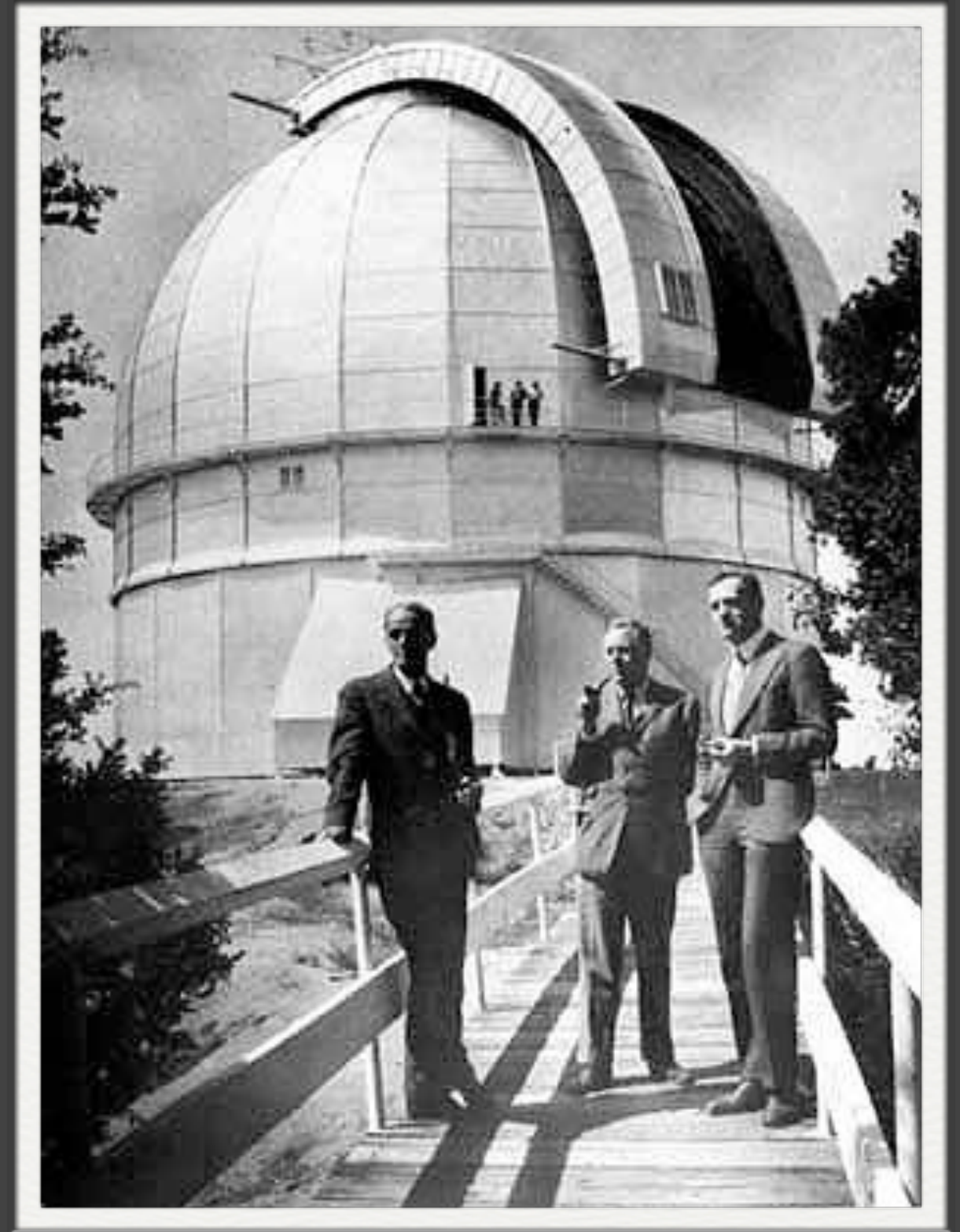


**1924: la distanza della galassia di Andromeda
2.300.000 anni luce**





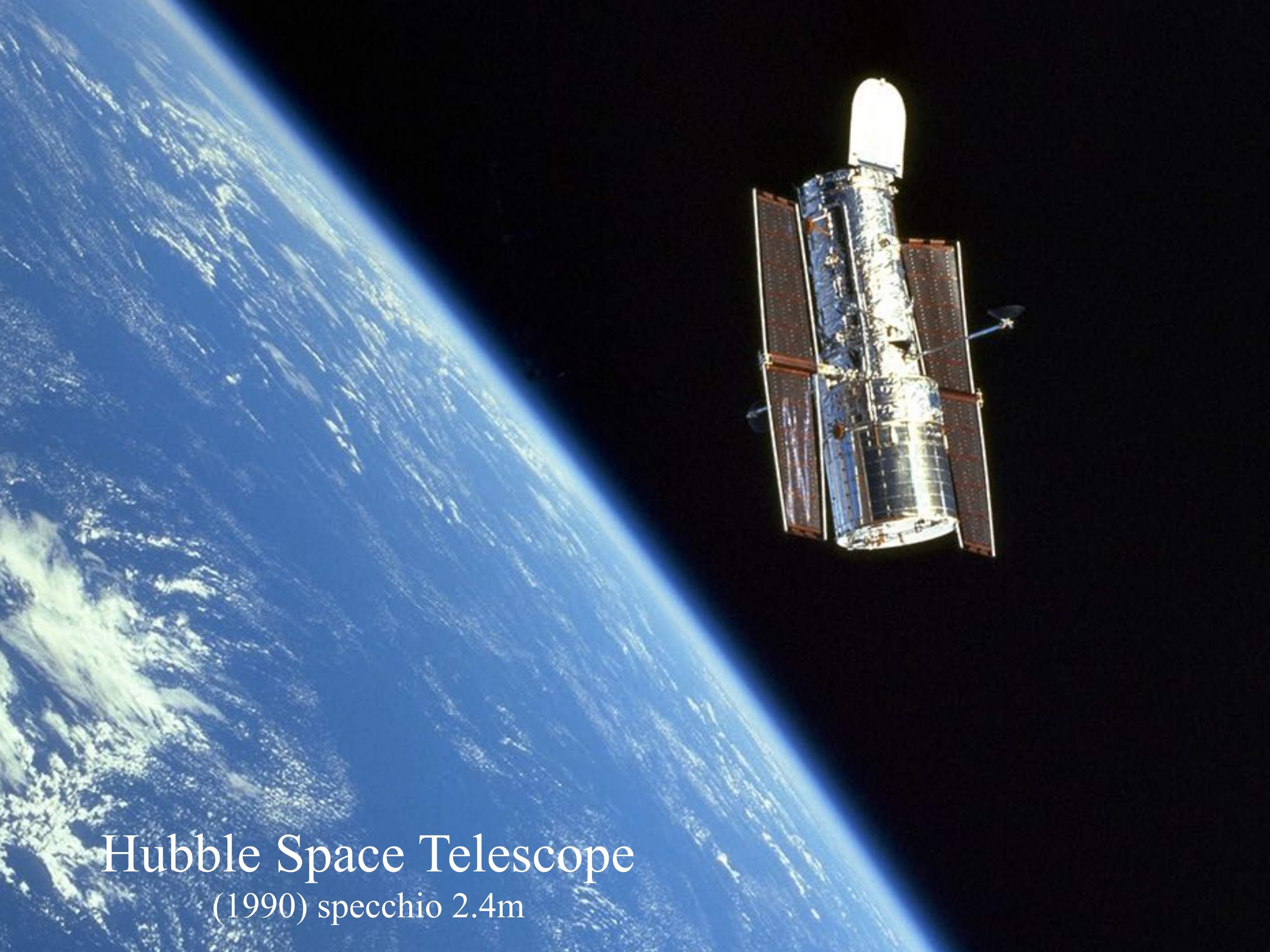
Edwin Powell Hubble
1889 - 1950



The realm of the Nebulae



Il regno delle galassie



Hubble Space Telescope
(1990) specchio 2.4m





Galassia ellittica IC 1101
in Abell 2029 (Virgo)
diam=6 milioni a.l. -
dist=1,4 miliardi a.l.
100 trilioni di stelle





Le galassie si allontanano da noi
con velocità proporzionale alla distanza
LEGGE DI HUBBLE (1929)



Lorenzo Quinn, Le forze della natura

La gravita' e' cieca, agisce su tutto, indistintamente.
Nulla sfugge alla gravita' ...

La Relativita' Generale (1916)

La GEOMETRIA
dirige la MATERIA
La MATERIA
detta la GEOMETRIA

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R - \Lambda g_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$$

The observable region is our sample of the universe.
If the sample is fair, its observed characteristics will determine
the physical nature of the universe as a whole
(E. Hubble, 1936)

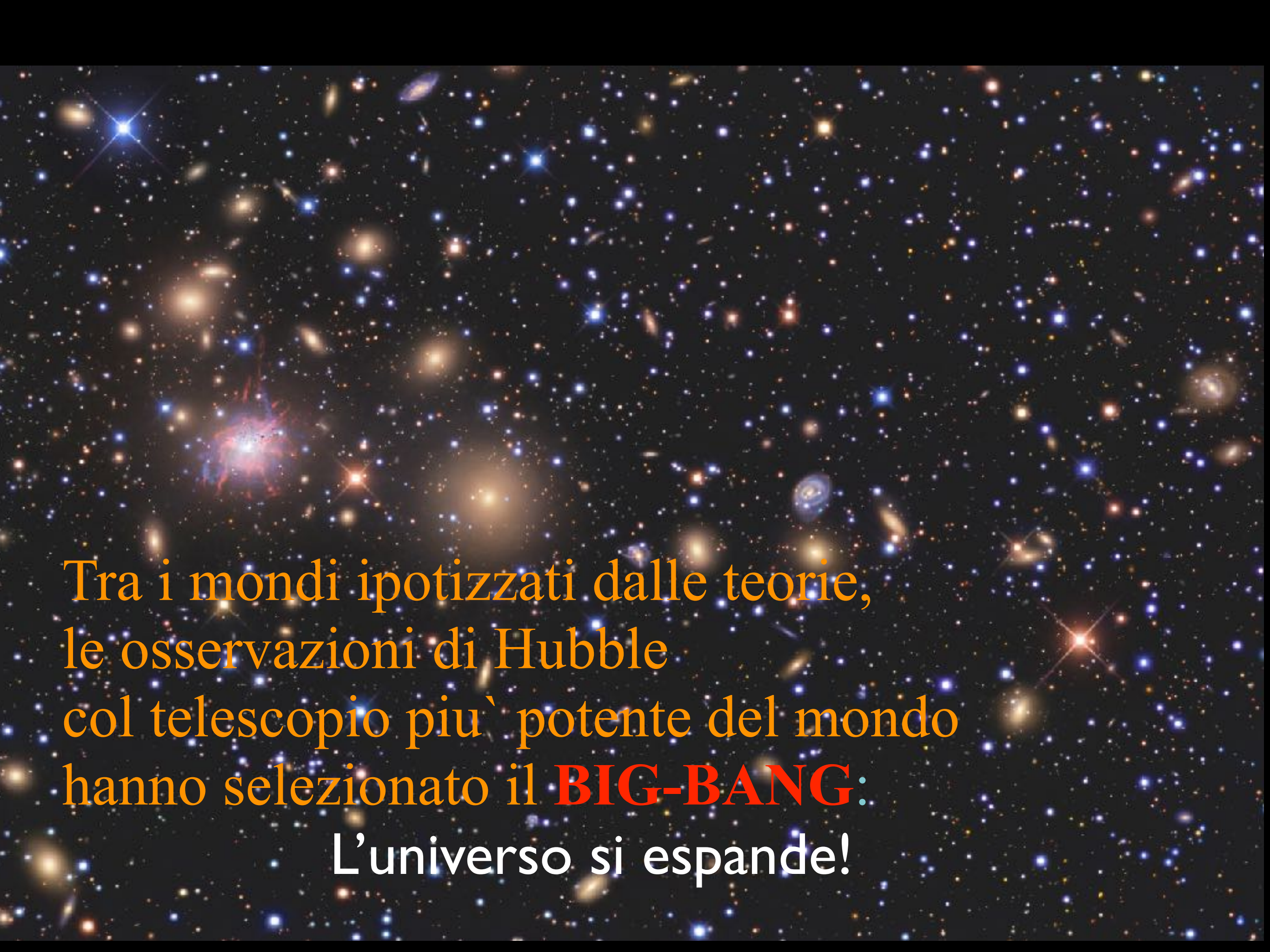


Principio cosmologico:

L'universo appare nello stesso tempo
e su grande scala,
uguale in tutte le direzioni (isotropo)
per qualunque osservatore (omogeneo)



Einstein incontra Hubble
La teoria incontra l'osservazione



Tra i mondi ipotizzati dalle teorie,
le osservazioni di Hubble
col telescopio piu' potente del mondo
hanno selezionato il **BIG-BANG**:

L'universo si espande!

Altre voci giungono
dal profondo universo
e narrano il suo antico passato

Edward Munch
Getty Museum (1893)



**UNA CONFERMA CLAMOROSA
del big-bang (1965)**

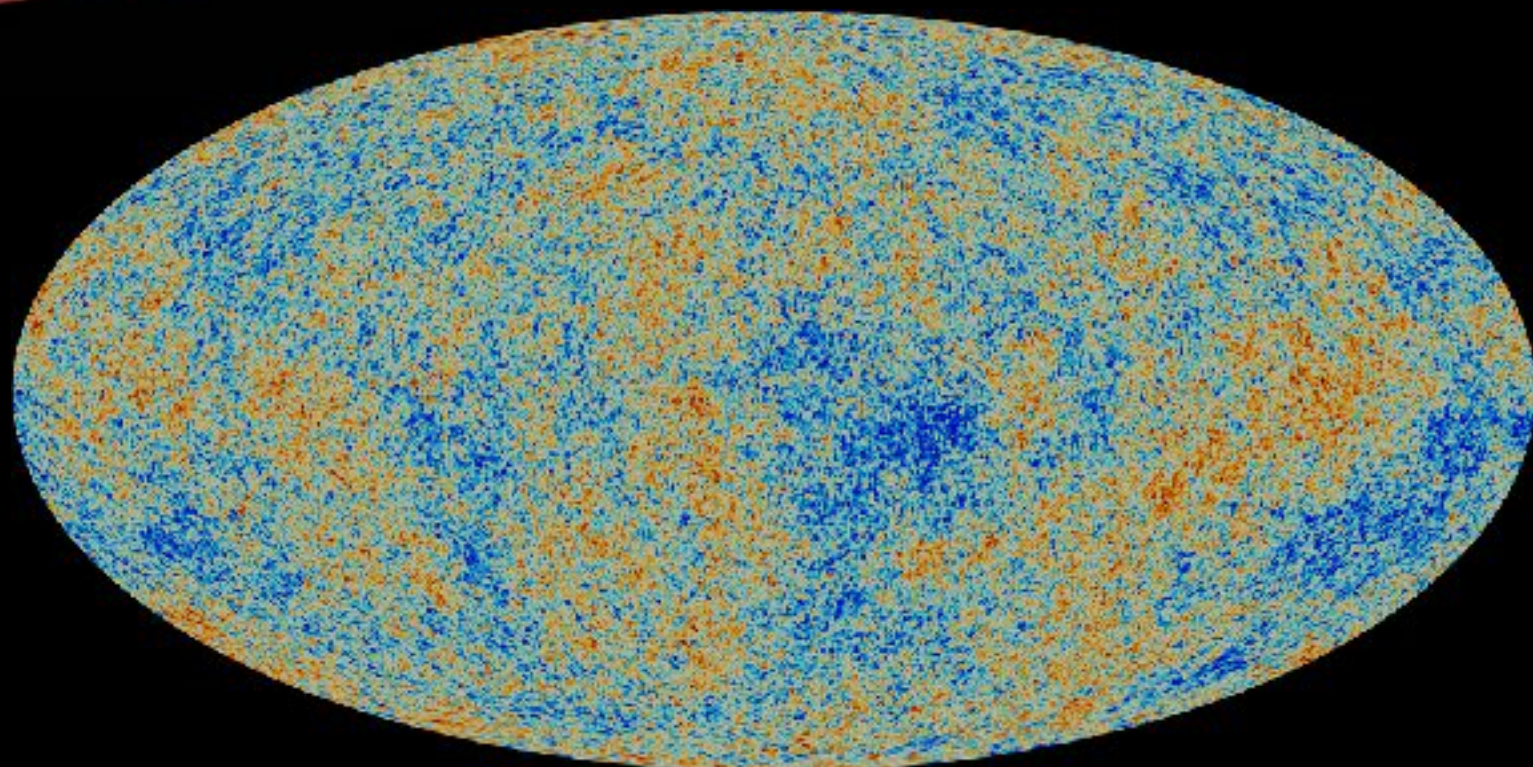
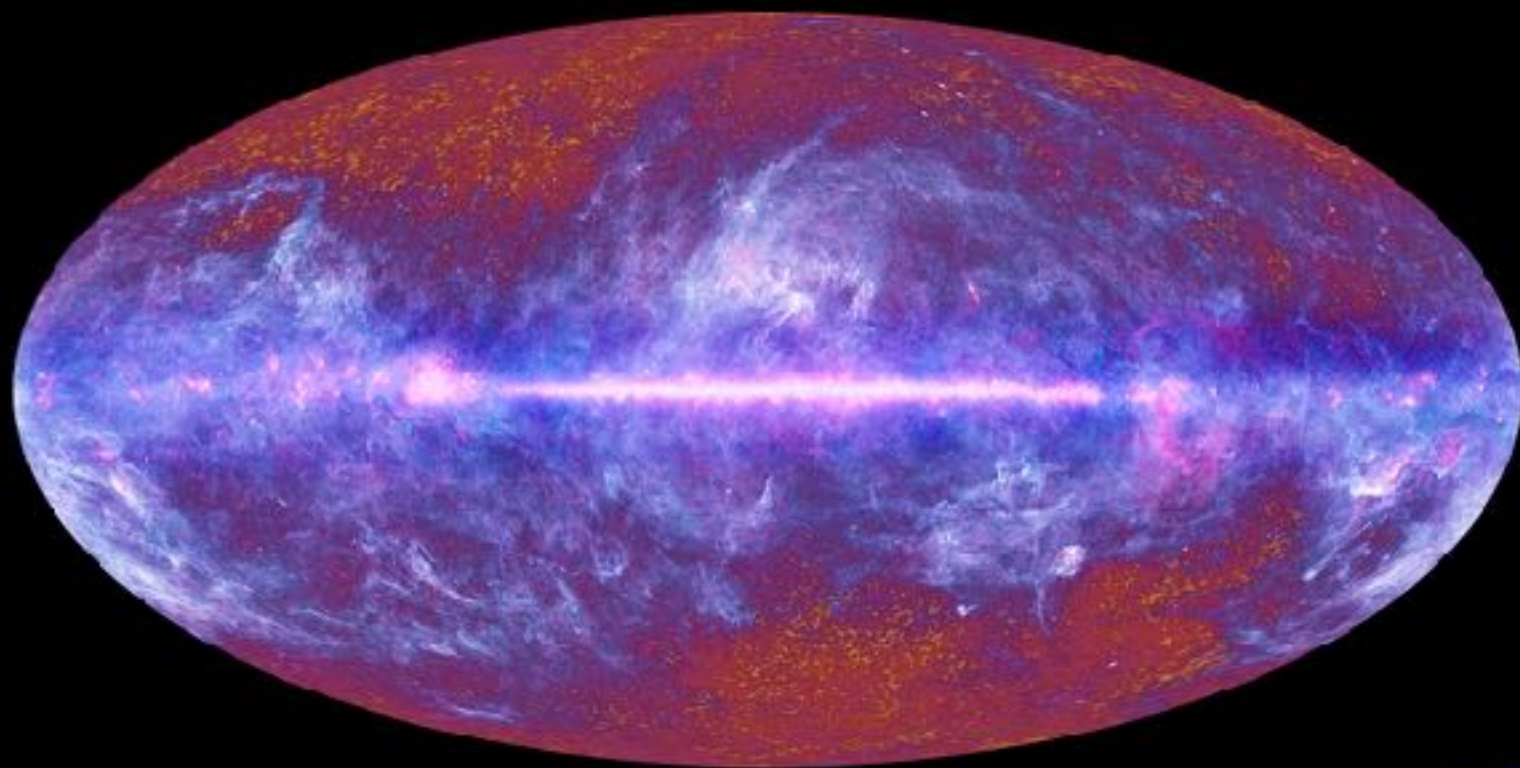
**Il fondo cosmico
di microonde a 2.7K**

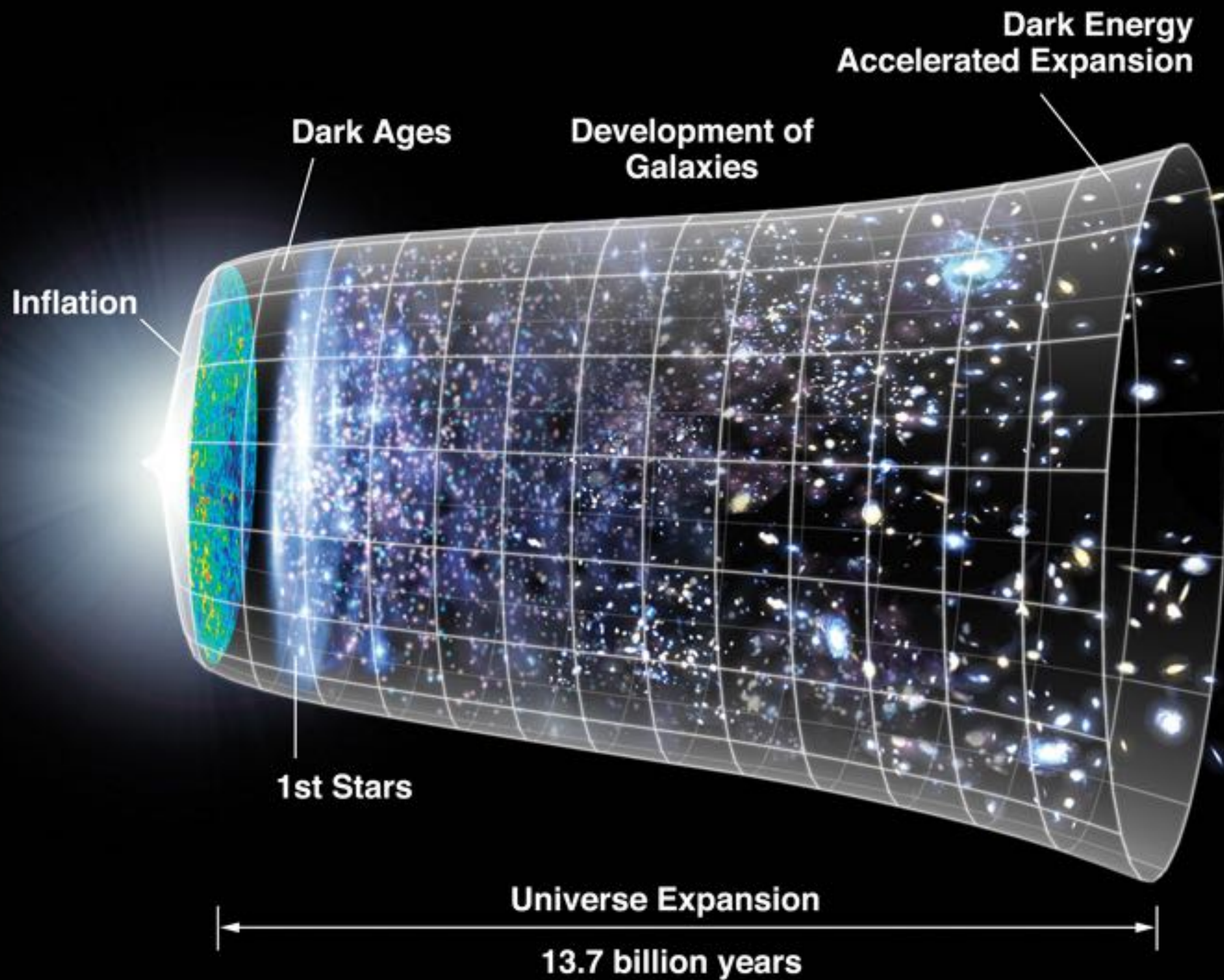


The Nobel Prize in Physics 1978
Arno Allan Penzias e Robert Woodrow Wilson

La prima luce

Il cielo visto dalla sonda Planck









Ammasso Abell 2218, dist: 2,1 Miliardi a.l.

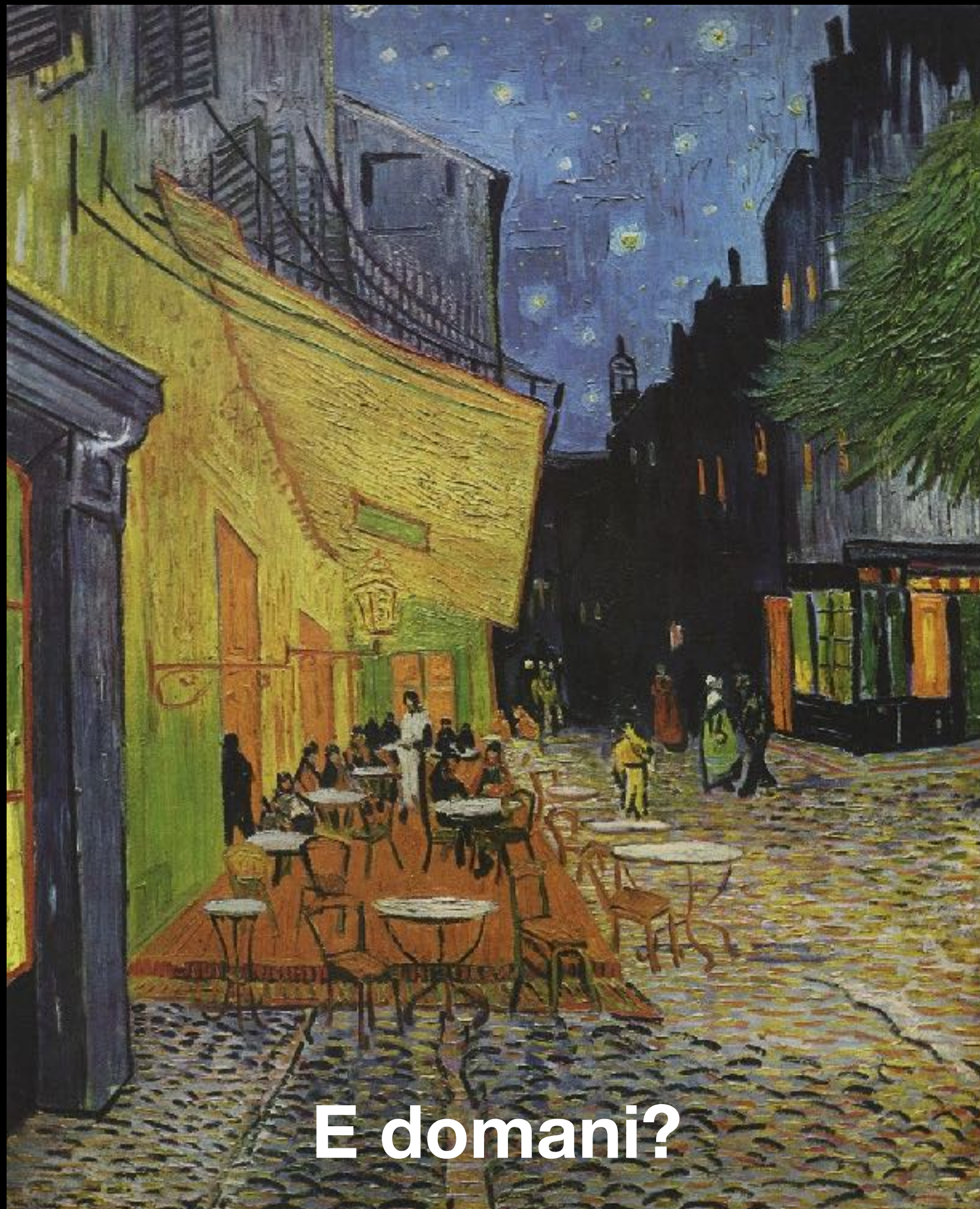
Lensing gravitazionale: la luce da sorgenti remote
è focalizzata dalla gravità della materia frapposta.
Evidenza di massa mancante (materia oscura)



Λ CDM

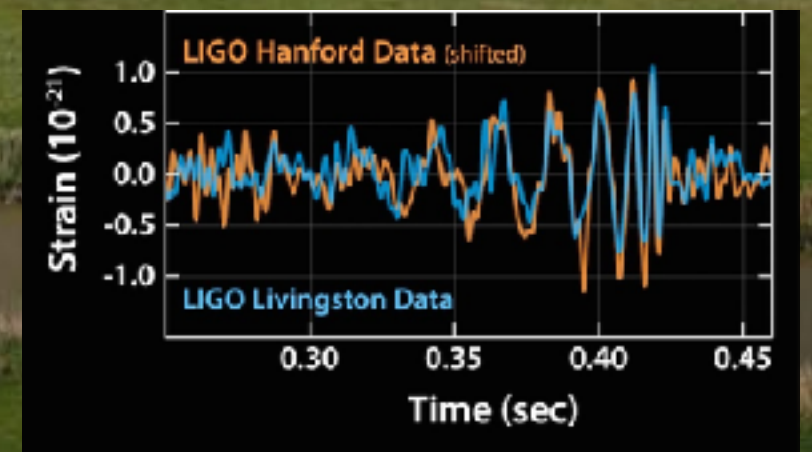
L'espansione accelera
(energia oscura)

SN1997ff (type 1a)
distanza ~ 10 M a.l.



E domani?

VIRGO - Cascina (PI)



CERN COURIER

September/October 2023 cerncourier.com

Reporting on international high-energy physics

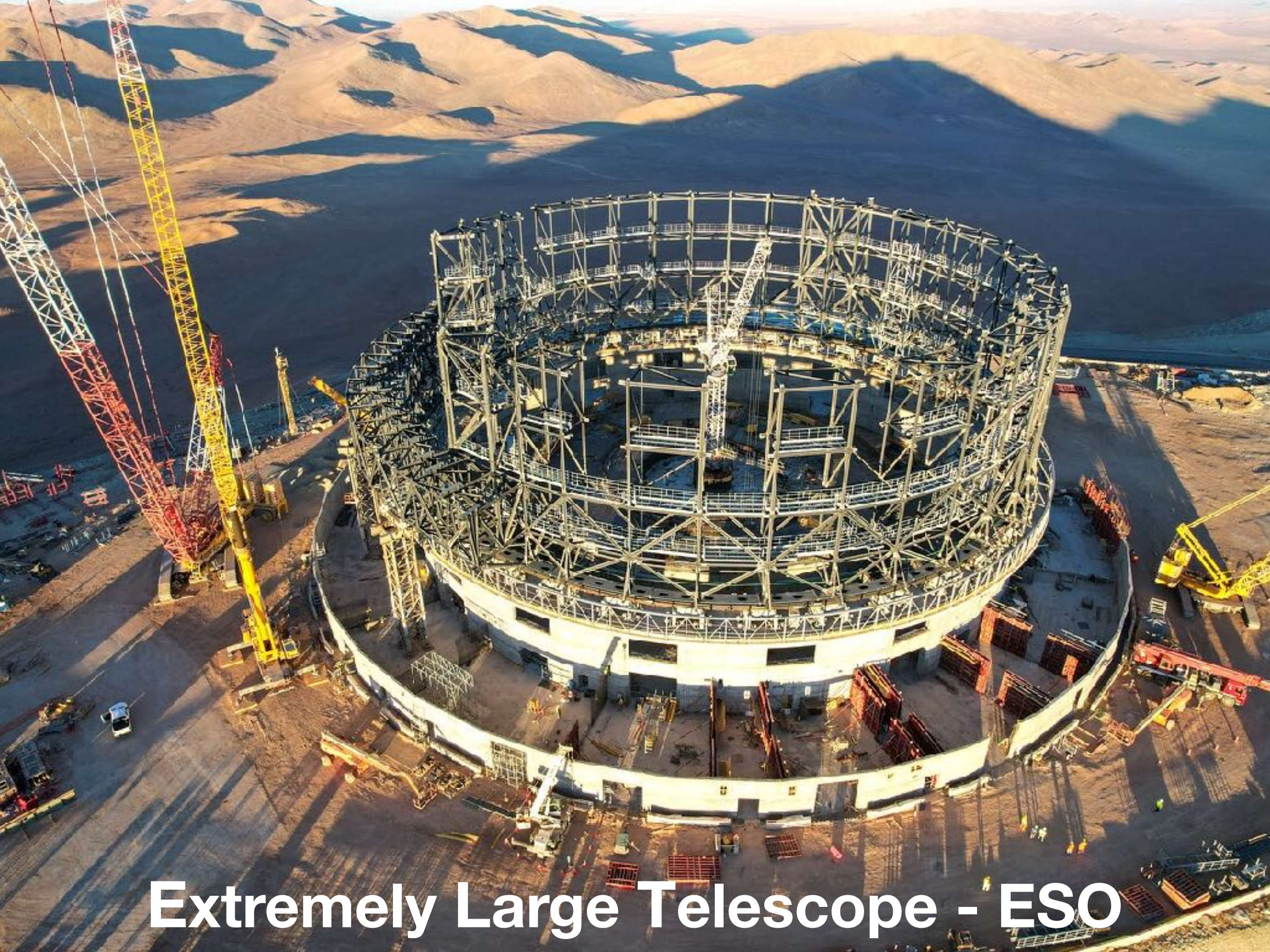
SOUNDING OUT THE UNIVERSE

Tubo a vuoto in progettazione
al CERN per il telescopio Einstein

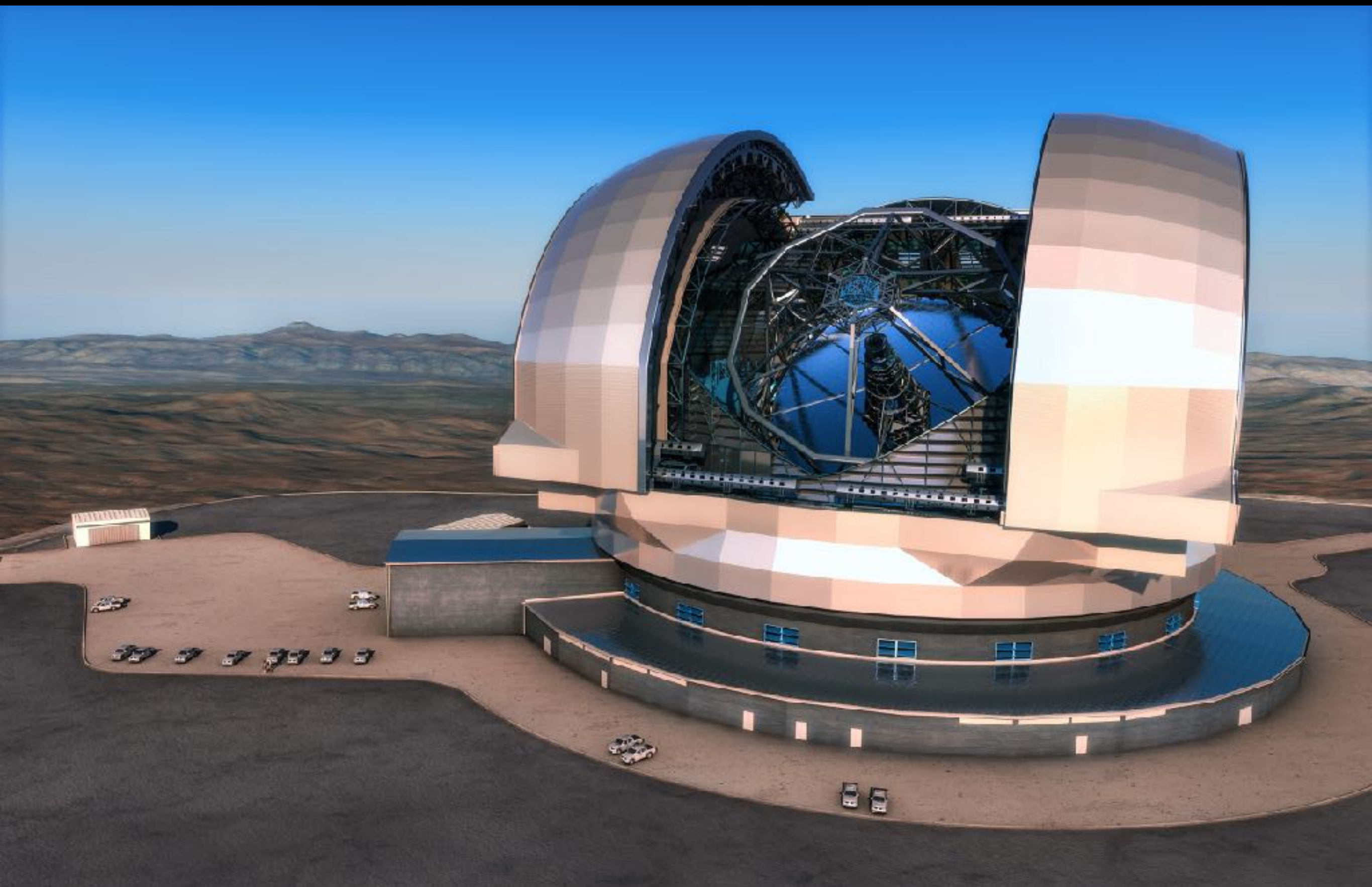
ICECUBE



Il telescopio di neutrini è costituito da 5 mila rivelatori di luce Cherenkov all'interno di 1 km³ di ghiaccio tra 1.5 e 2.5 km di profondità al Polo Sud.



Extremely Large Telescope - ESO



Extremely Large Telescope - ESO



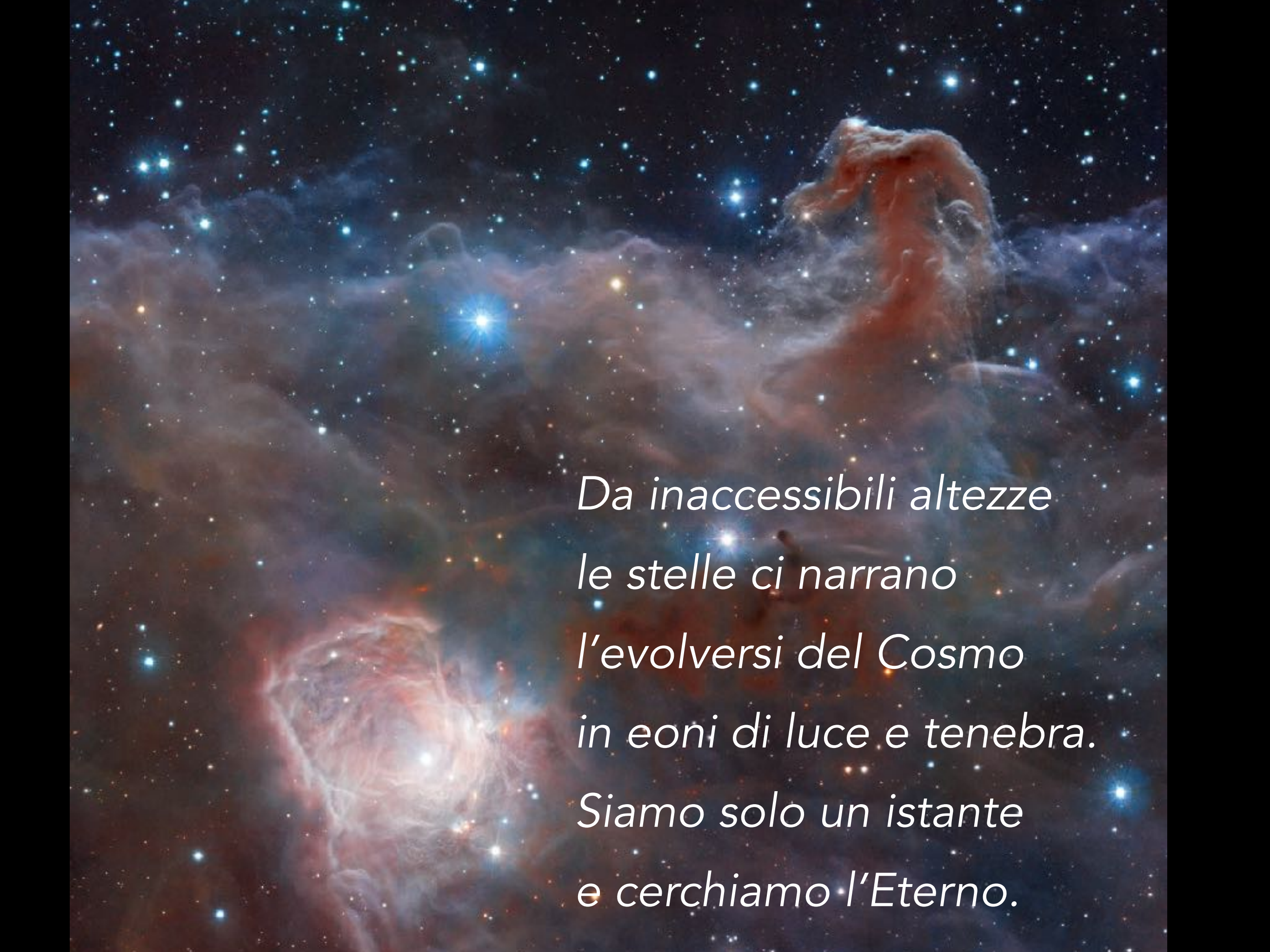
ELT

diametro di 39 m composto da 798 specchi da 1.4 m





Nuovi strumenti riveleranno in pixels e bytes
altre voci dell'universo che non vediamo ...



*Da inaccessibili altezze
le stelle ci narrano
l'evolversi del Cosmo
in eoni di luce e tenebra.
Siamo solo un istante
e cerchiamo l'Eterno.*