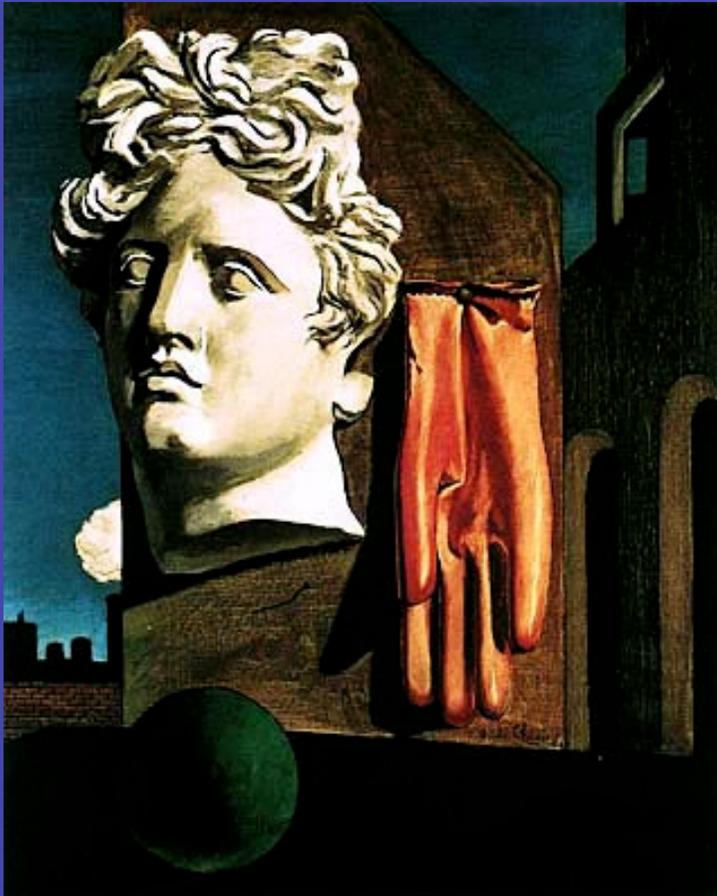


L'uomo e il cosmo



G. De Chirico, 1914
Canto d'amore



V. Van Gogh, Il cielo stellato



...l'oggetto



Fatti e...



Stonehenge fu costruito tra il 2800 e il 1800 a.C., probabilmente per studiare fenomeni astronomici quali i solstizi e le eclissi.

...teorie

In principio era il *Χαος* ...

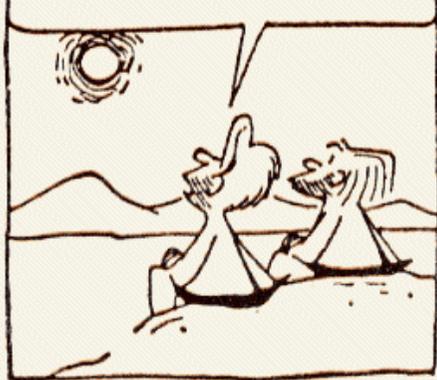


la Voragine,
un vuoto oscuro,
un abisso cieco,
notturno, sconfinato
dove nulla
può essere distinto ...

Joan Miró, 1941

Despertar Matutino (serie Constel·lació)

Ho tratto una profonda
conclusione sul Sole



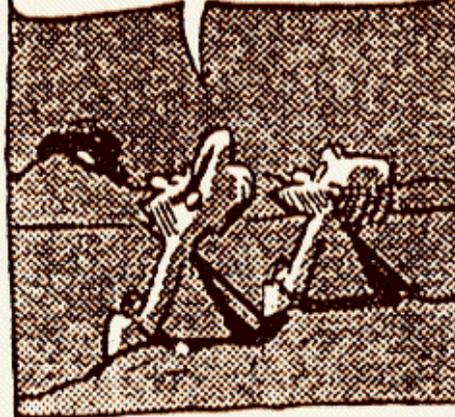
Qual'e'
qual'e'



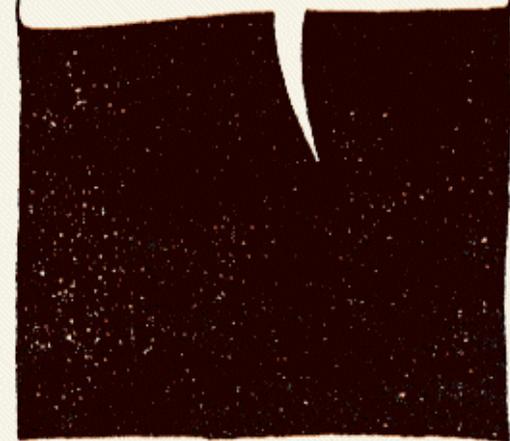
La storia inizia con le
prime domande che
l'Uomo si è posto,
osservando il Cielo ...

... e con le
prime
risposte

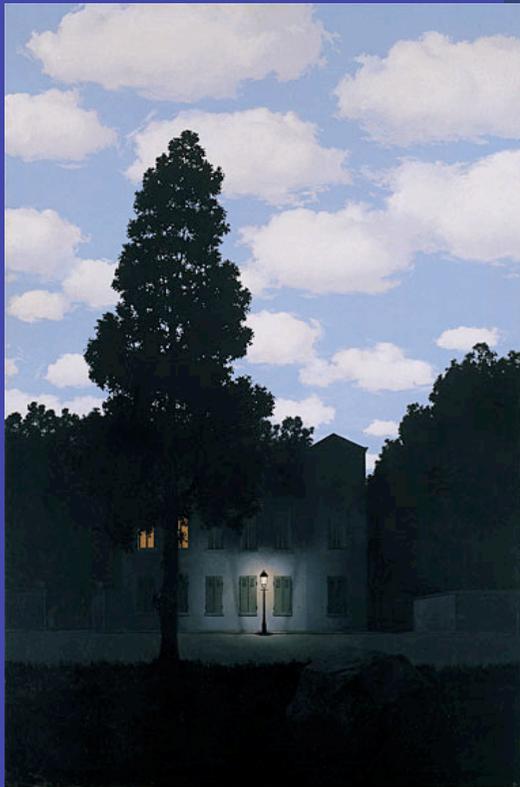
Che appare solo
di giorno



Sei un genio Peter



Magritte,
Empire of light



Nuth, dea del cielo, sorella e moglie
di Geb, dio della Terra. (papiro del
Museo Egizio del Cairo, c. 1000 a.C.)

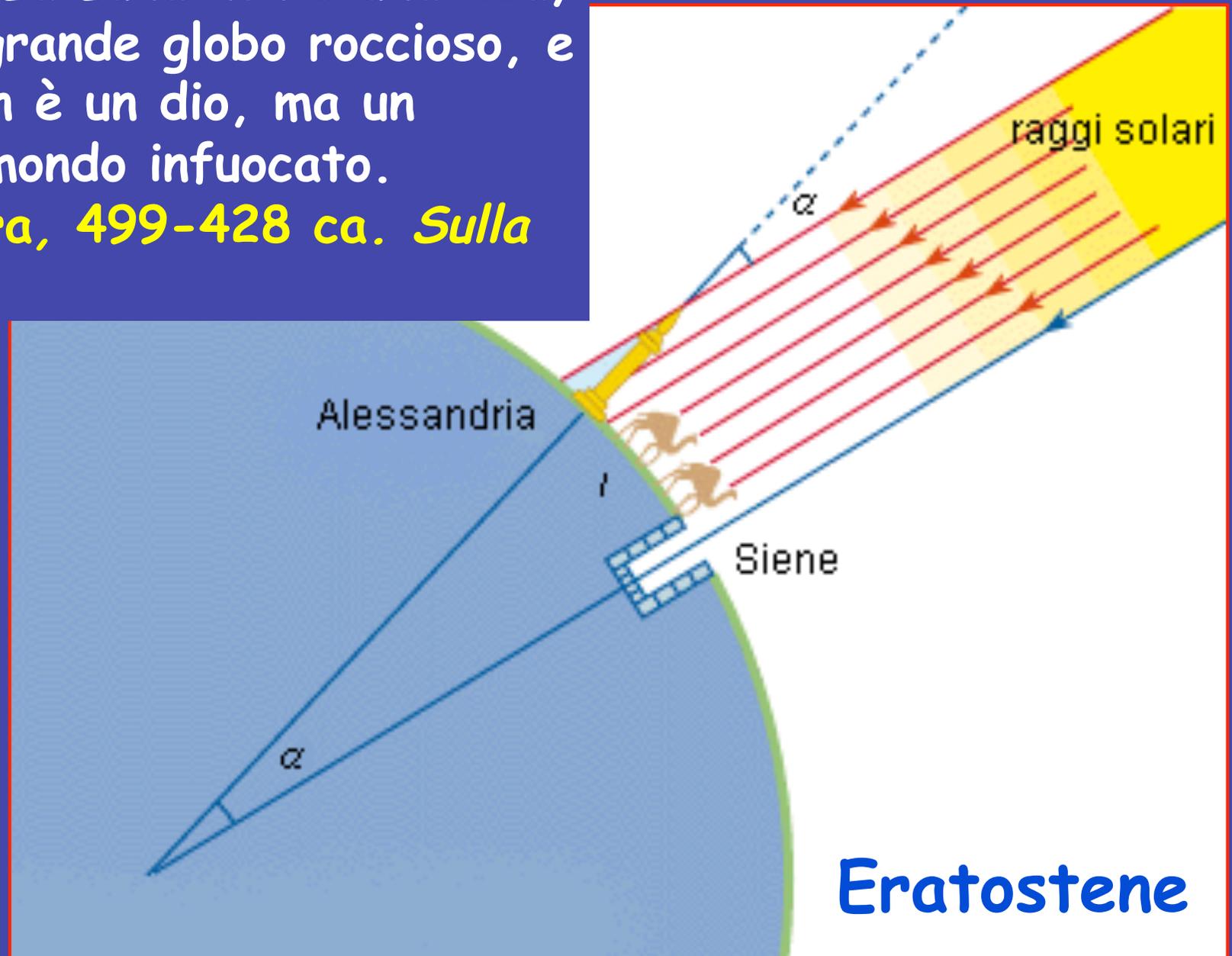
...non molto diverso dal
mito della dea Nuth

*...Dio fece le due luci grandi, la luce
maggiore per regolare il giorno e la
luce minore per regolare la notte.
Dio pose le stelle nel firmamento del
cielo per illuminare la terra ... e per
separare la luce dalle tenebre.
E Dio vide che era cosa buona.*

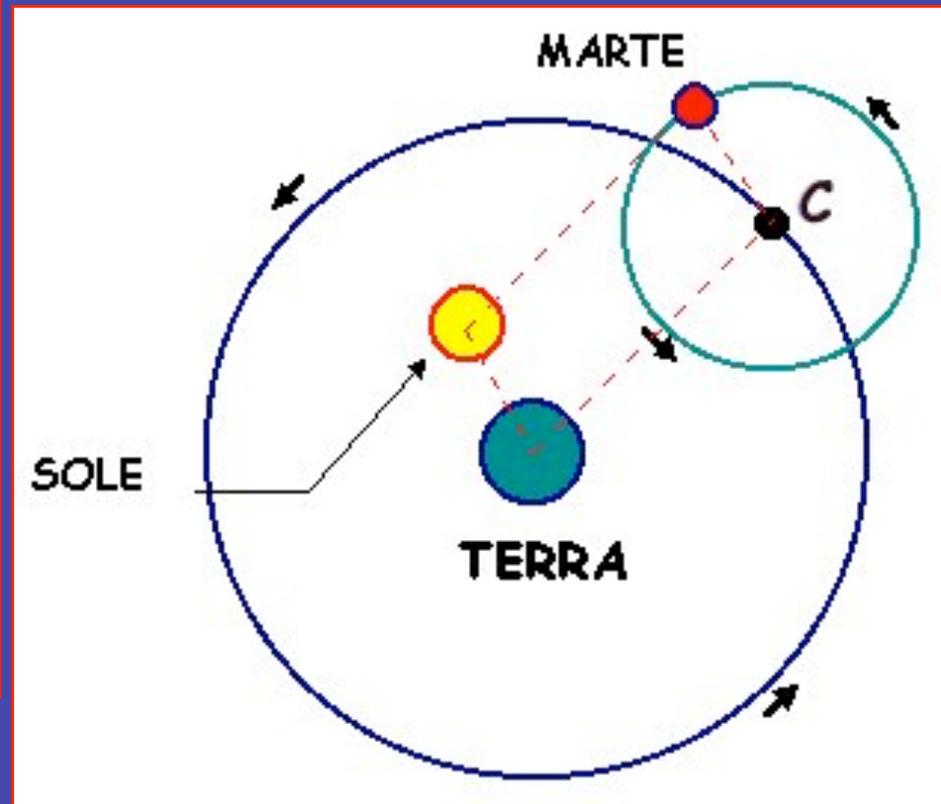
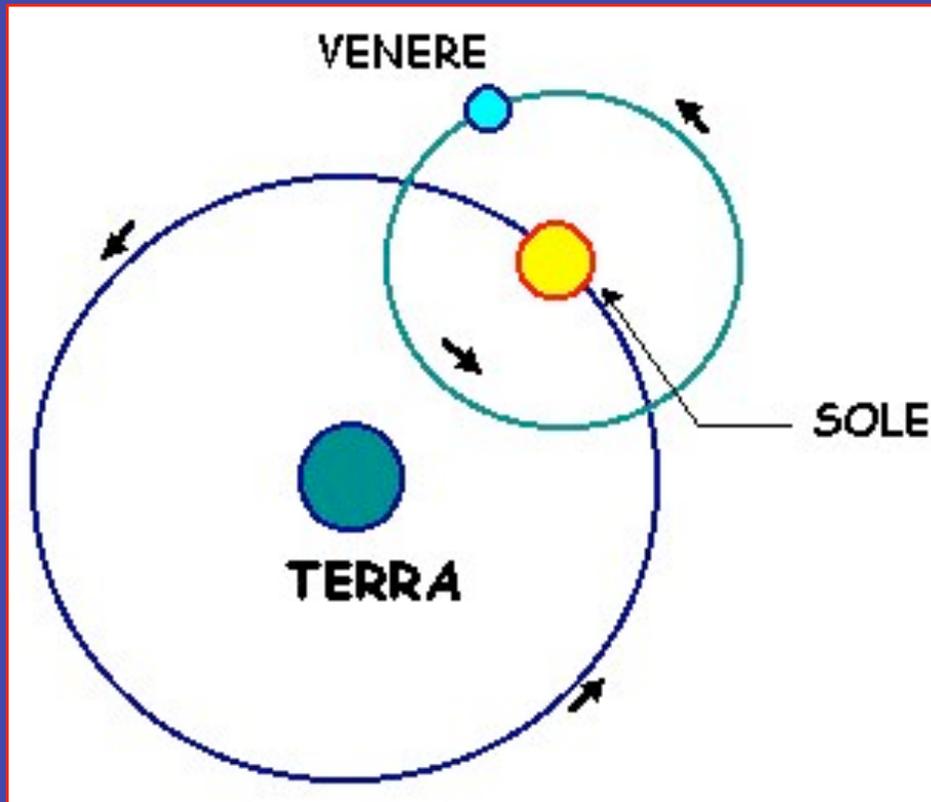
... quarto giorno ...

Tutto ha una spiegazione naturale. La Luna non è una dea, bensì un grande globo roccioso, e il Sole non è un dio, ma un immenso mondo infuocato.

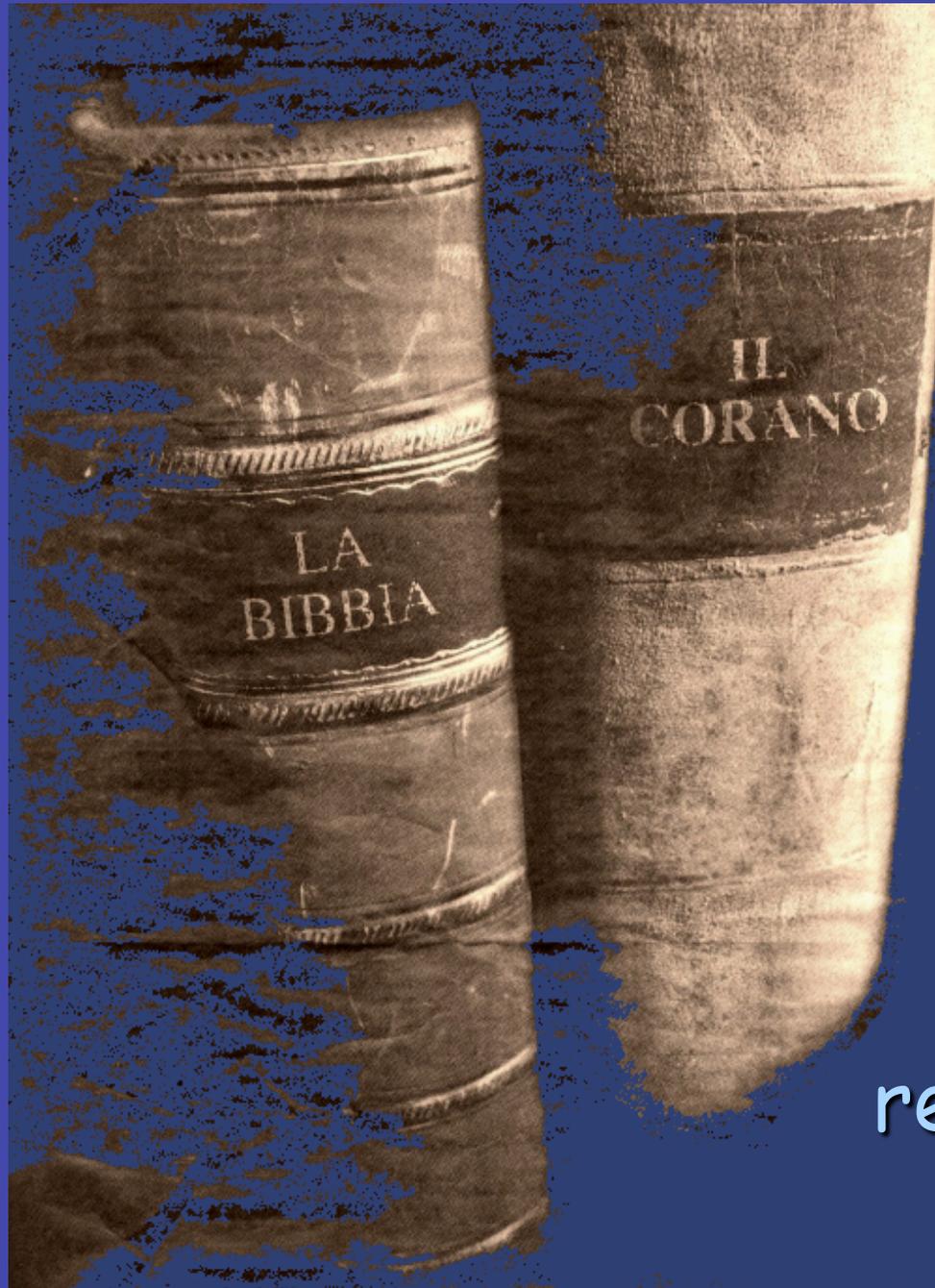
Anassagora, 499-428 ca. Sulla natura



Eraclide Pontico 388-315 a.C.

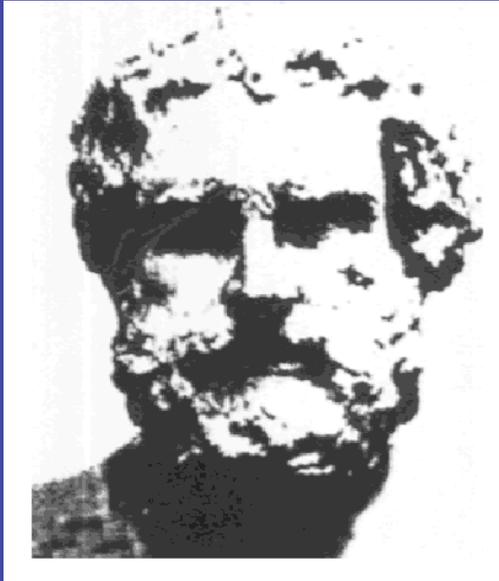


Mercurio e Venere ruotano intorno al Sole e la Terra ruota su se stessa

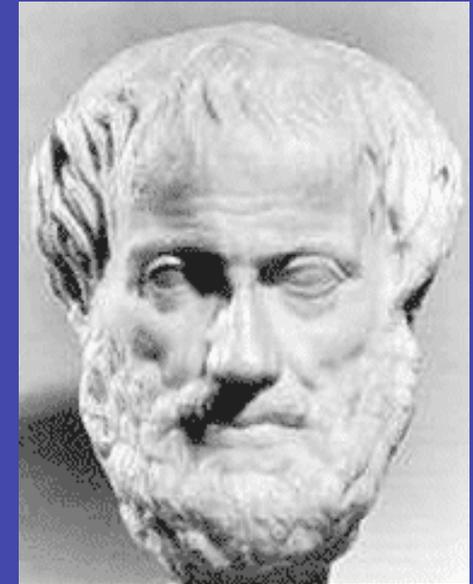
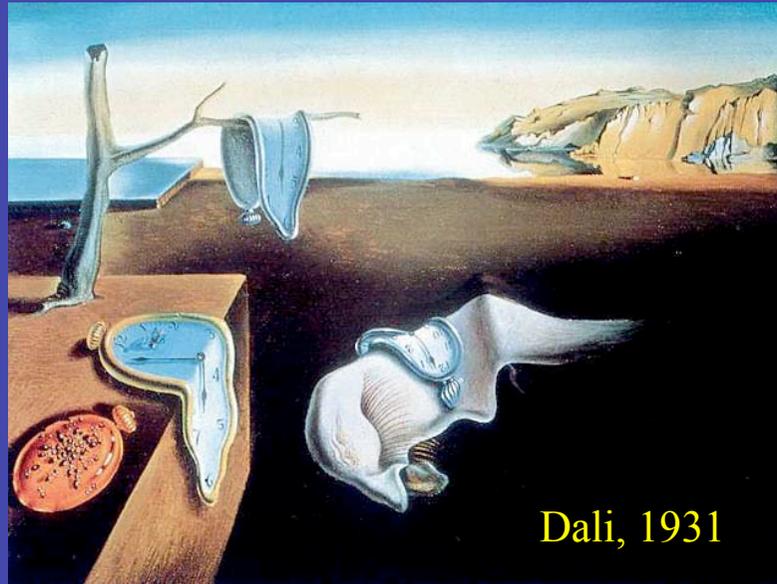


È solo nelle grandi religioni monoteiste che il "racconto" sull'origine perde la configurazione di "mito" per divenire "verità rivelata"; verità dalla quale poi realmente far discendere tutta la conoscenza.

Problemi classici della cosmologia



Democrito



Aristotele

Lo spazio è infinito?
L'universo ha un'origine?
L'universo è eterno?

- **Atomisti greci:** universo infinito ed eterno
- **Aristotele:** universo finito ed eterno
- **Bibbia:** universo finito e con un'origine e una fine
- **Einstein:** spazio finito e illimitato, universo eterno

Sant' Ambrogio (IV sec)

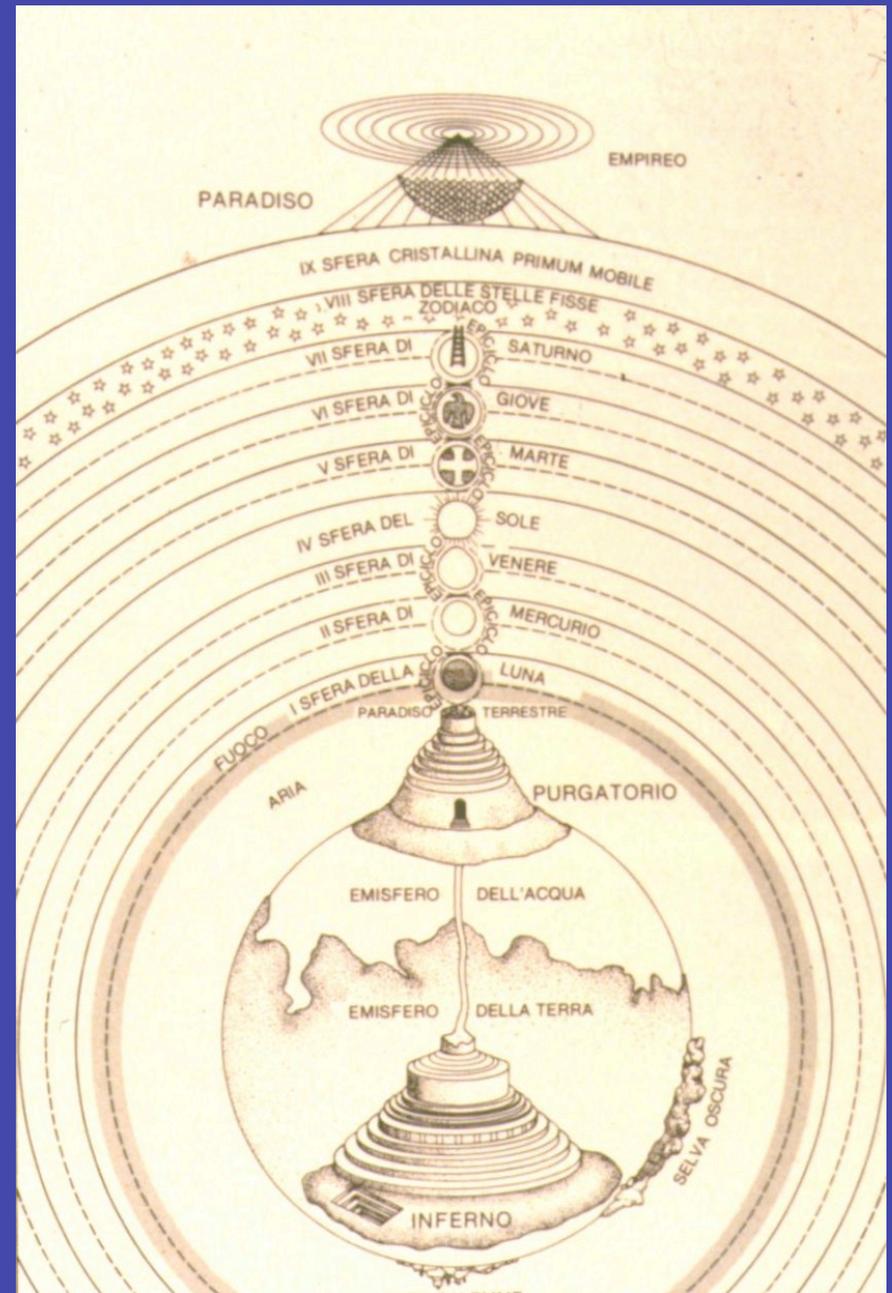
«Dio creò il Cielo e la

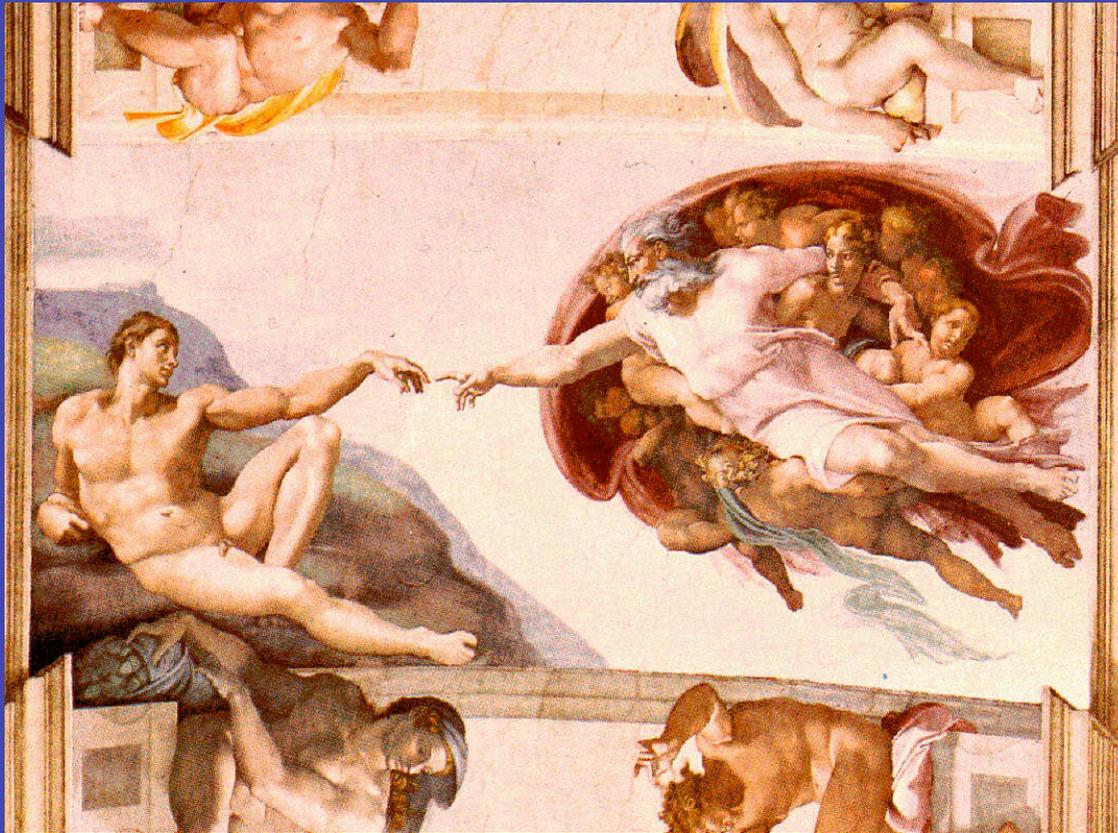
Terra all'inizio del

Tempo». Quindi il

*Tempo non esisteva
prima del Mondo.*

Il cosmo è perfettamente
aristotelico nella *Divina
Commedia*

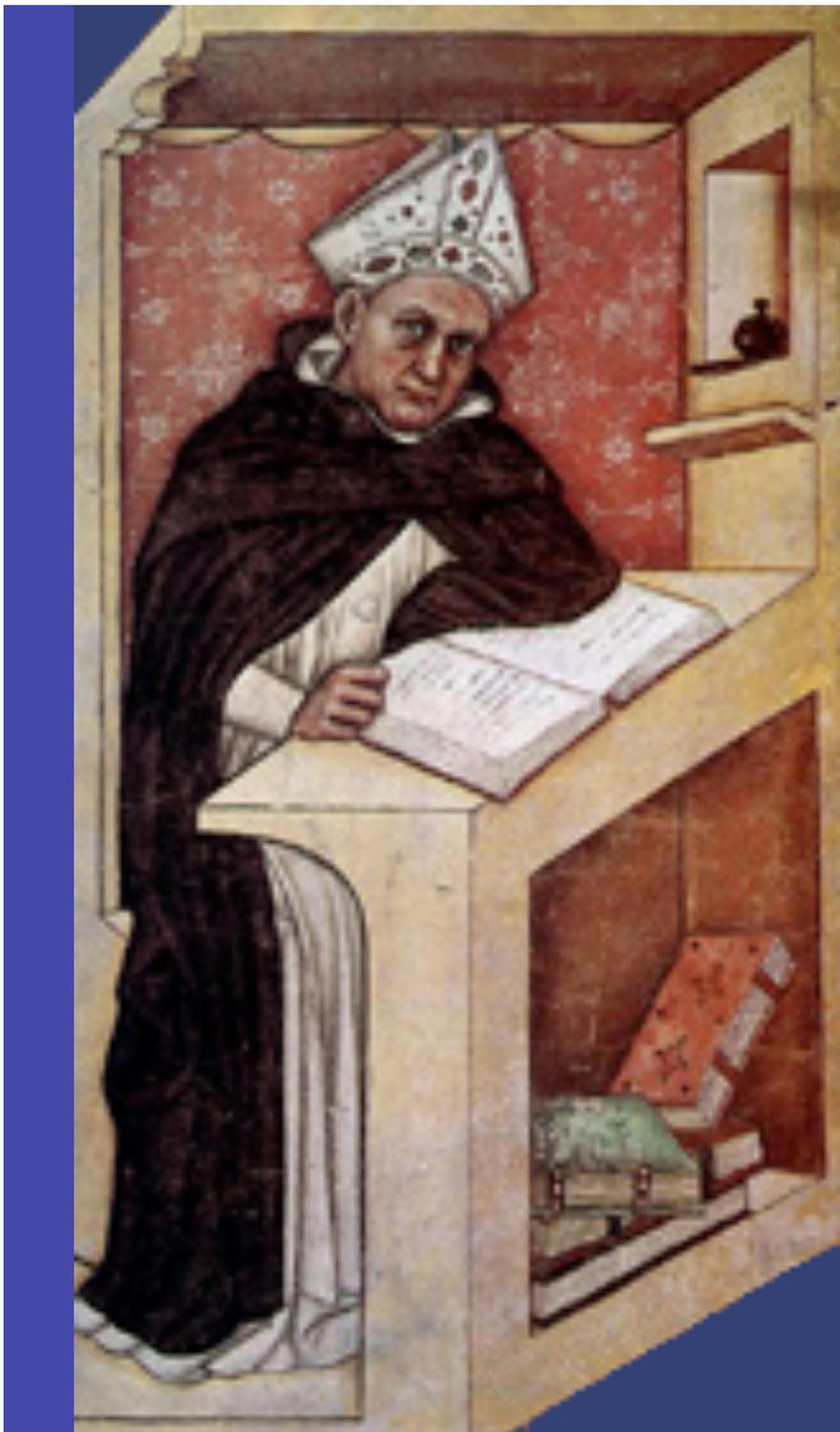




Michelangelo
Cappella Sistina

Senofane di Celofone
n. 571-565, m. ~ 475

*...Ma i mortali si
immaginano che gli
dèi sian nati e che
abbiano vesti, voce e
figure come
loro... Gli etiopi
dicono che i loro dèi
hanno il naso
camuso e son neri, i
Traci che hanno gli
occhi azzurri e i
capelli rossi."*



*Che il Mondo abbia
avuto un principio
è oggetto di fede,
indimostrabile,
e non oggetto di
scienza*

*ma anche:
Cave ab homine
unius libri*

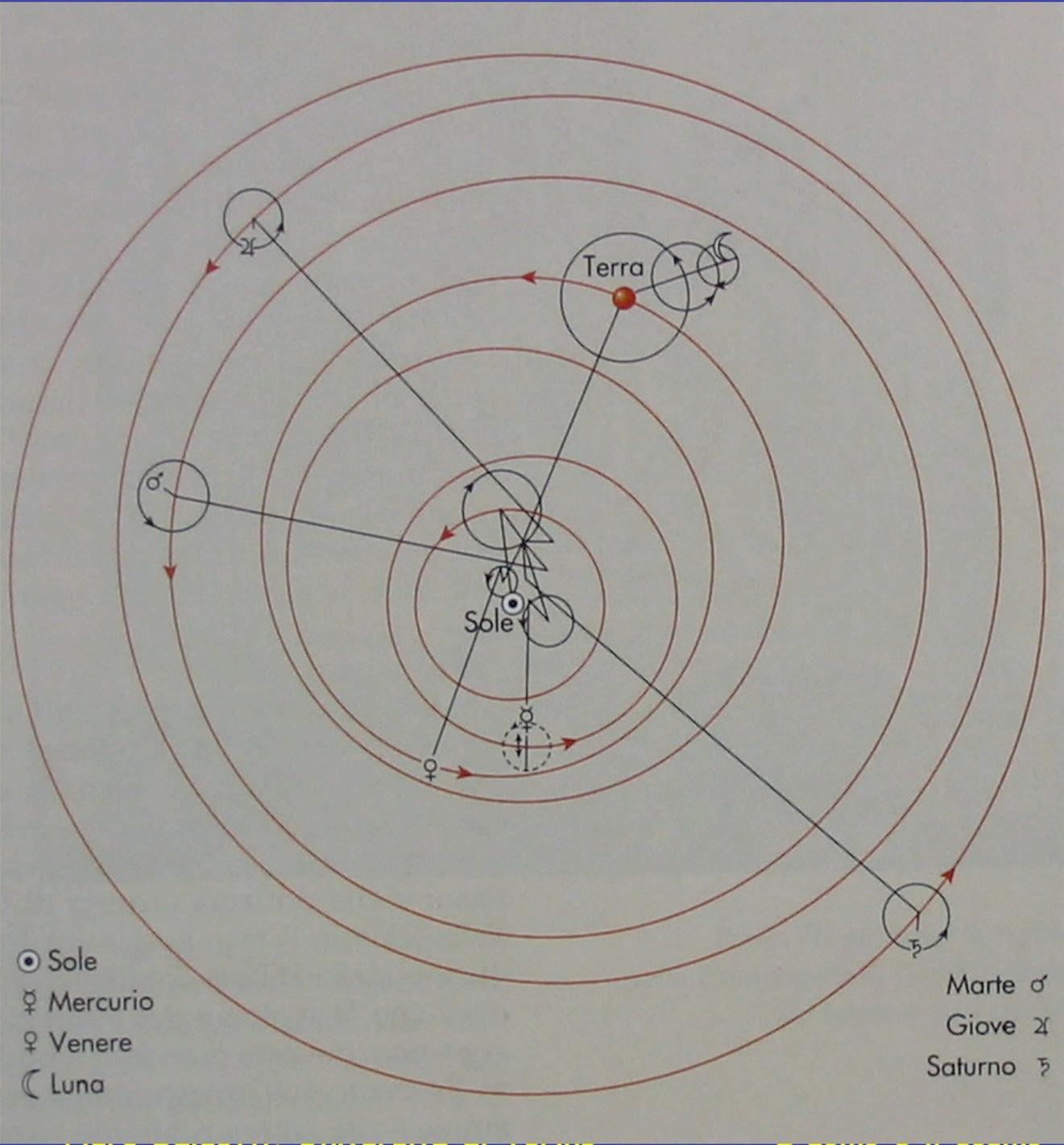
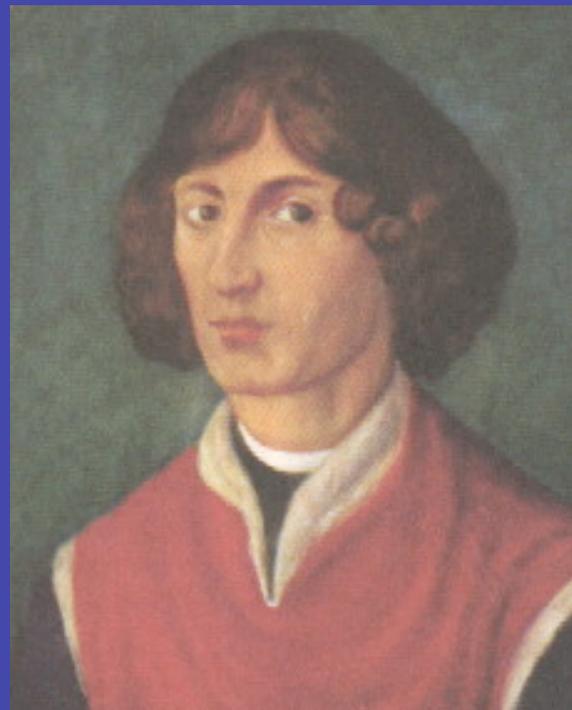


Leonardo 1452-1519

"... ogni moto naturale e continuo desidera conservare suo corso per la linea del suo principio ..."

"Il Sole non si muove ... la Terra non è nel mezzo del cerchio del Sole né nel mezzo del Mondo ..."

Copernico





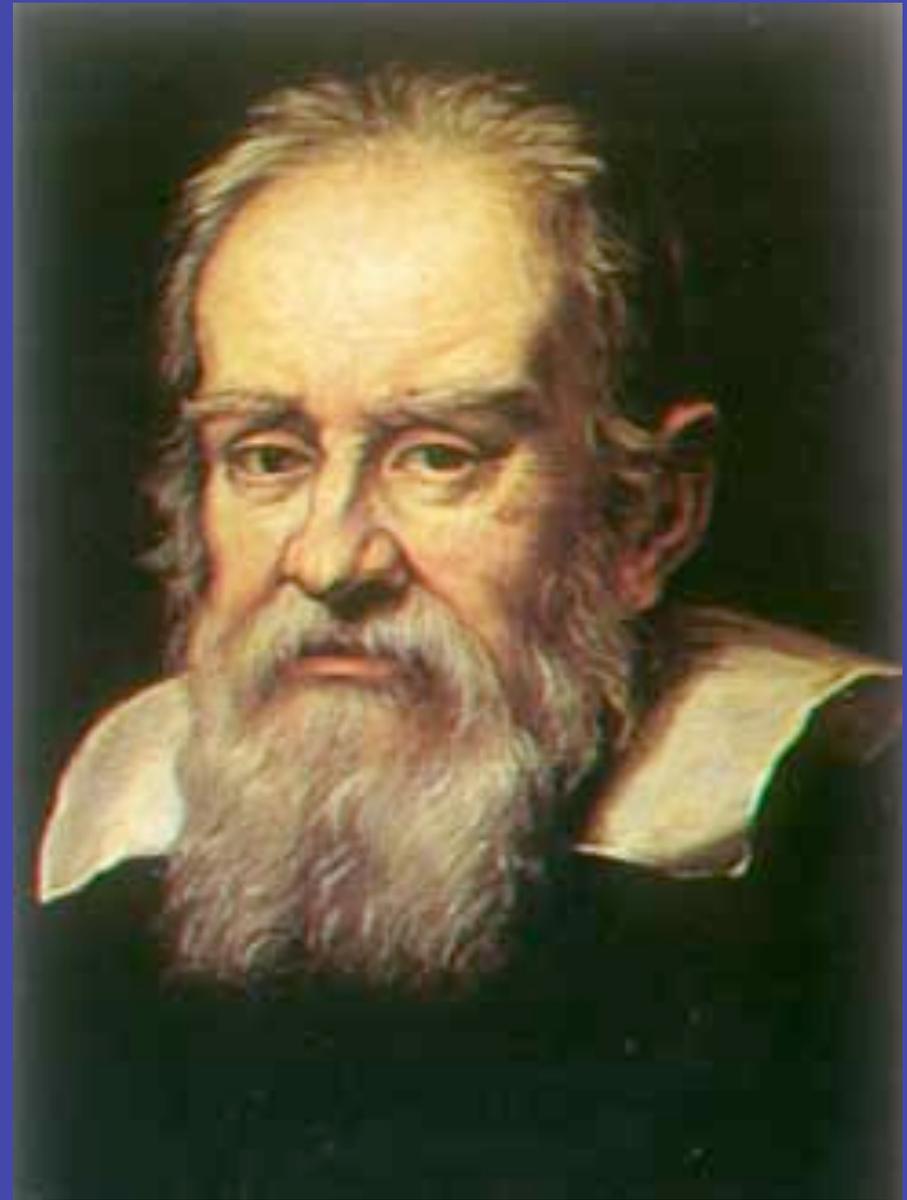
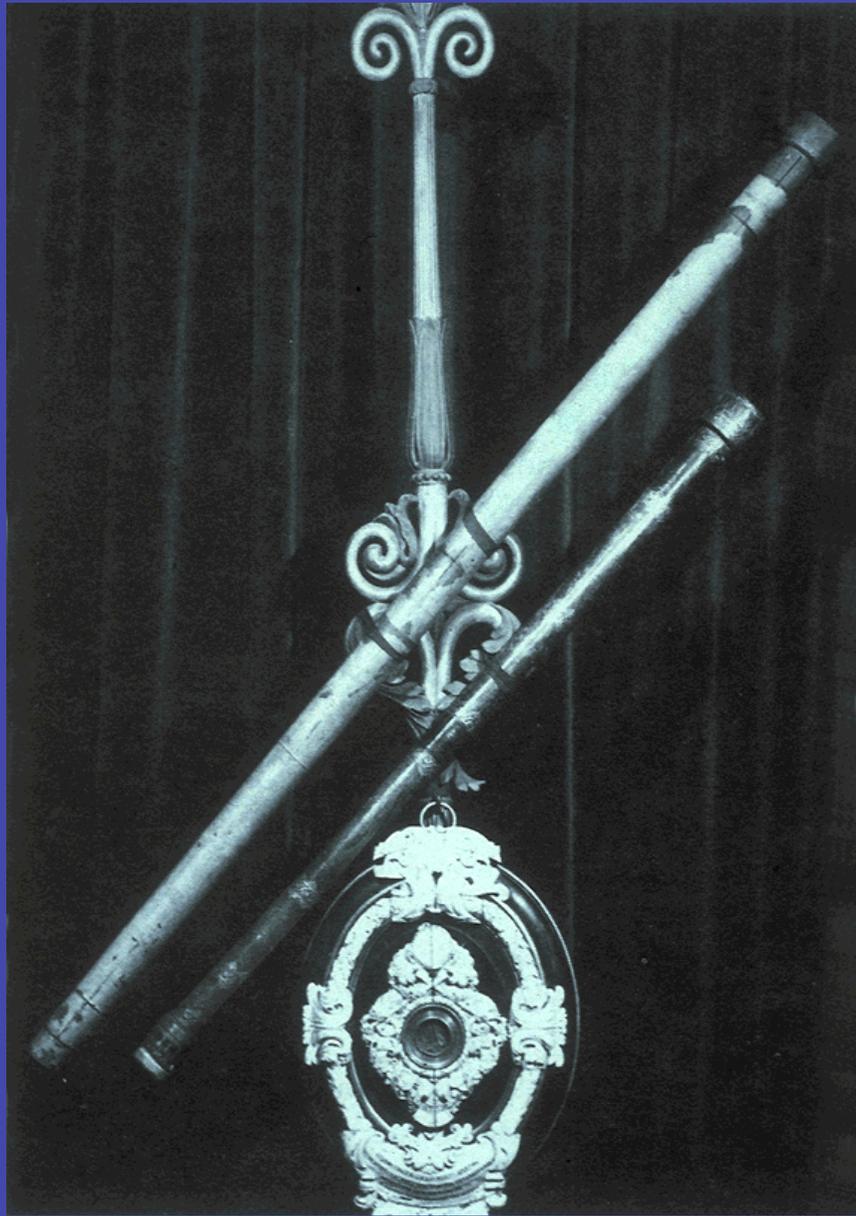
Giordano Bruno 1548-17/02/1600

De l'infinito universi et mundi

"Uno dunque è il cielo ...

*Ivi innumeri stelle, astri, globi, soli
e terre sensibilmente si veggono ...
tanto che non son sfere ..., non
sono gli orbi deferenti ...*

***Sono dunque soli innumerevoli e terre
infinite, che similmente circuiscono quei
soli, come veggiamo questi sette
circuire questo sole a noi vicino ..."***



S^{co} Principe.

Galileo Galilei Famili^o. Seruo della Ser^a. V.^a inuigilanza.
 Do arduo, et de ogni spirito se potere no solo satisfare
 aliaro che non della letura di Mathematici nelle Scu-
 ole di Padova,

Inuere dauere determinato di presentare al S^{co} Principe
 l'occhio et il pensiero di gouerno inestimabile se ogni
 negozio et in breua marittima o terrestre stimo di tenere qual-
 che nuovo artificio ne l' maggior segreto et solam a disposizione
 di V. Ser^a. L'occhio auato dalle piu uide speculazioni di
 prospettiva ha l'auantaggio di scoprire Legni et Vele dell' inimico
 per due hore et piu di tempo prima che egli scuopra noi et distinguendo
 il numero et la qualita de i Vasselli giudicare le sue forze
 palloarsi alla caccia al combattimento o alla fuga, o pure esser
 nella campagna aperta uedere et particolarmente distinguere ogni suo
 moto et preparatione.

Adi 7. di gennaio
 Giove si uide usti

Adi 8. usti

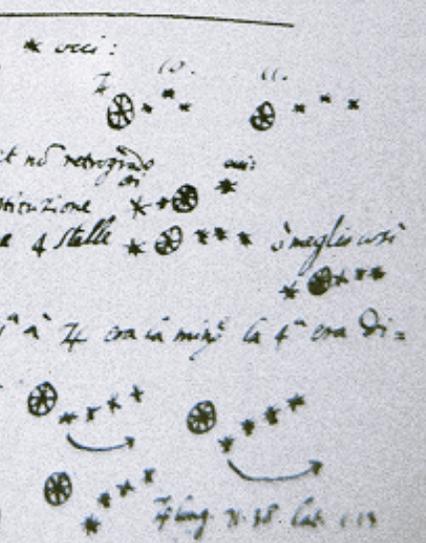
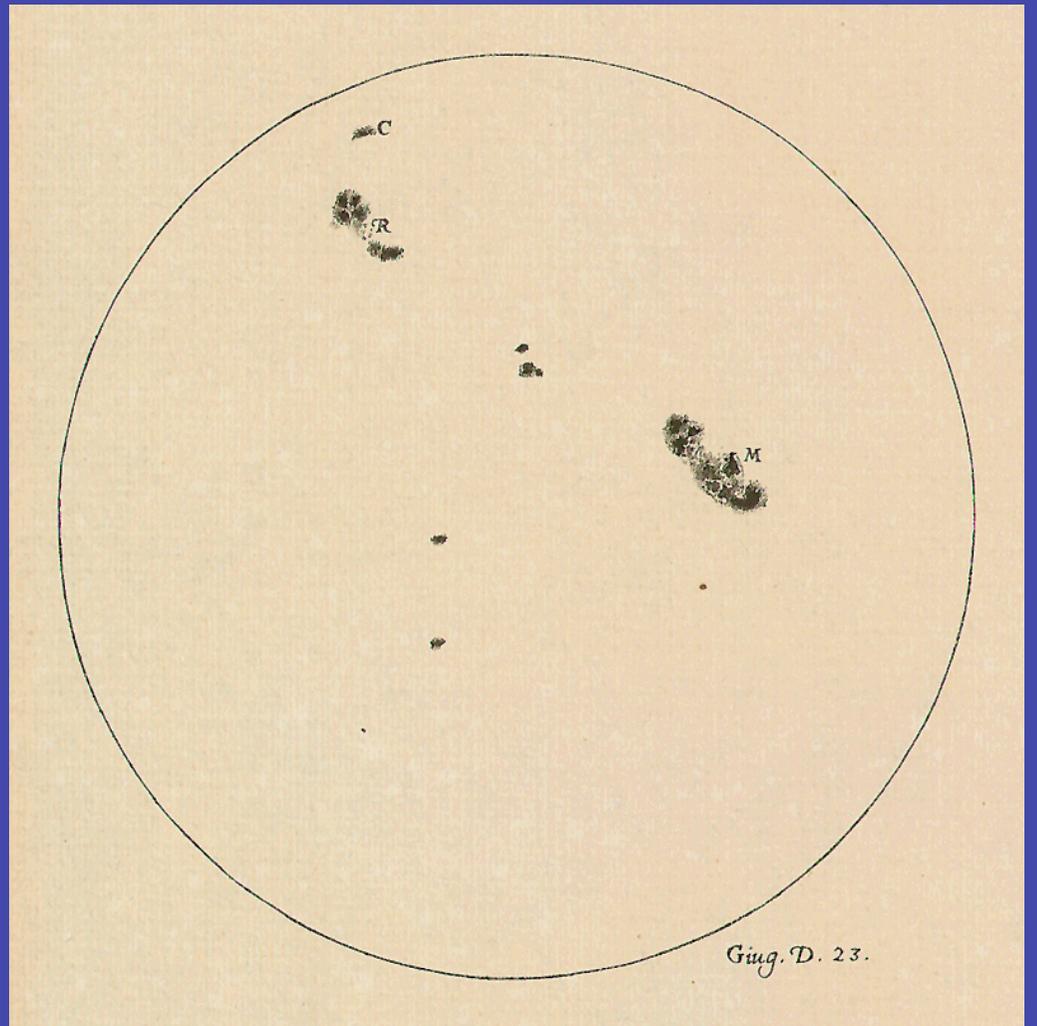
Adi 12. si uide in tale uisione

Adi 13. si uide usti in Giove 4 stelle

Adi 14. è angelo

Adi 15. si uide in la pressi a 4 ora in mig^{li} la f^o con di-
 stante dalla 3^a l'occhio terra

Lo spazio delle 3 uide uide ad om-
 magiore del diametro di 7 et co-
 mos in linea retta.

Supernova Keplero, 1604



Nell'antichità

Periodic Table of the Elements

A simplified periodic table of elements represented by a grid of yellow boxes. The table is organized into rows and columns, with the first row having 2 boxes, the second row having 8 boxes, the third row having 8 boxes, the fourth row having 18 boxes, and the fifth row having 18 boxes. A separate row of 10 boxes is positioned below the main grid, representing the lanthanide and actinide series.

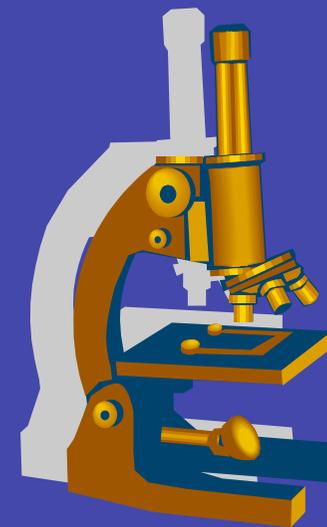
Nel XIX secolo

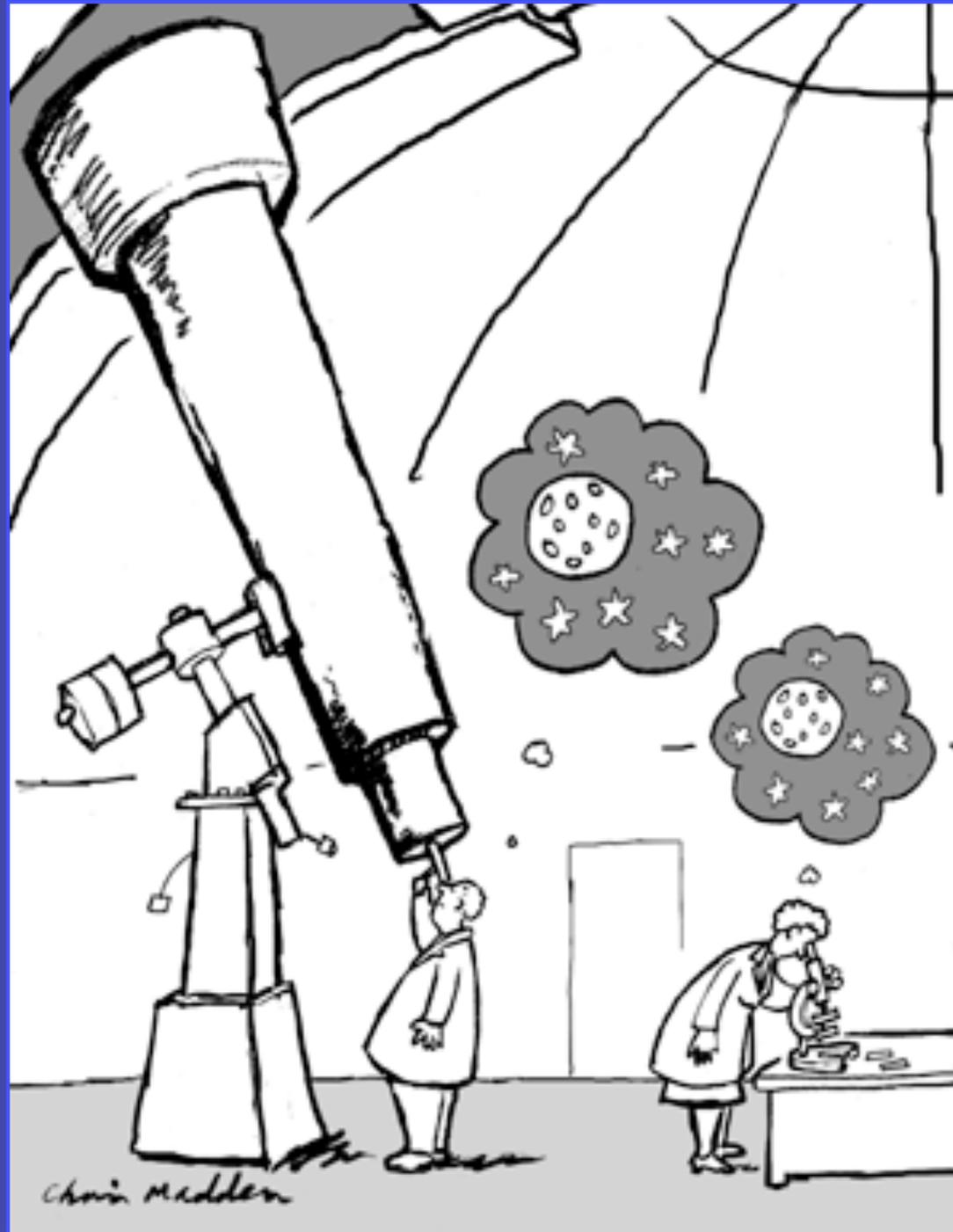
RADIOATTIVITA' NATURALE

Nel 1815 W.Prout suggerì l'esistenza di una relazione tra gli elementi chimici.

Nel 1864 J.Newlands osservò che le proprietà chimiche si ripetevano ogni otto elementi.

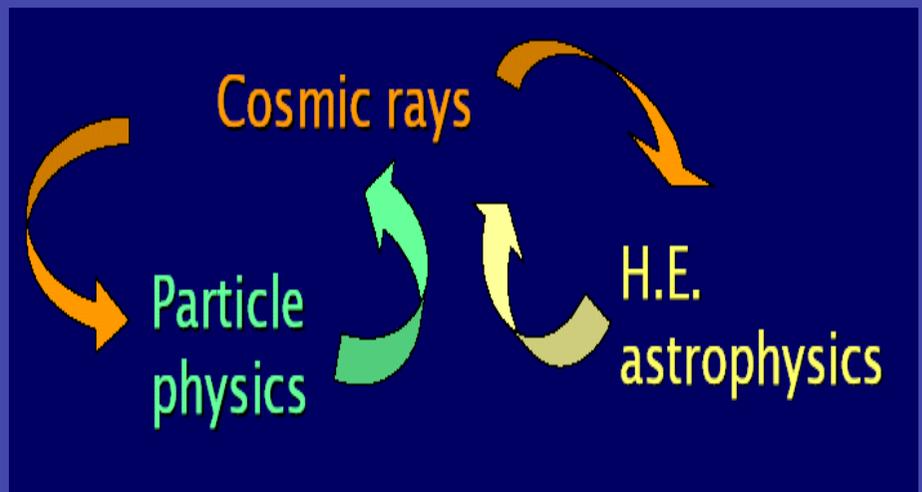
Nel 1869 D.Mendeleev e L.Meyer formularono la tabella degli elementi chimici (quelli noti nel 1895 erano 65, ora sono 118).







Victor Hess after his 1912 balloon flight, during which he discovered cosmic rays from space. © National Geographic.



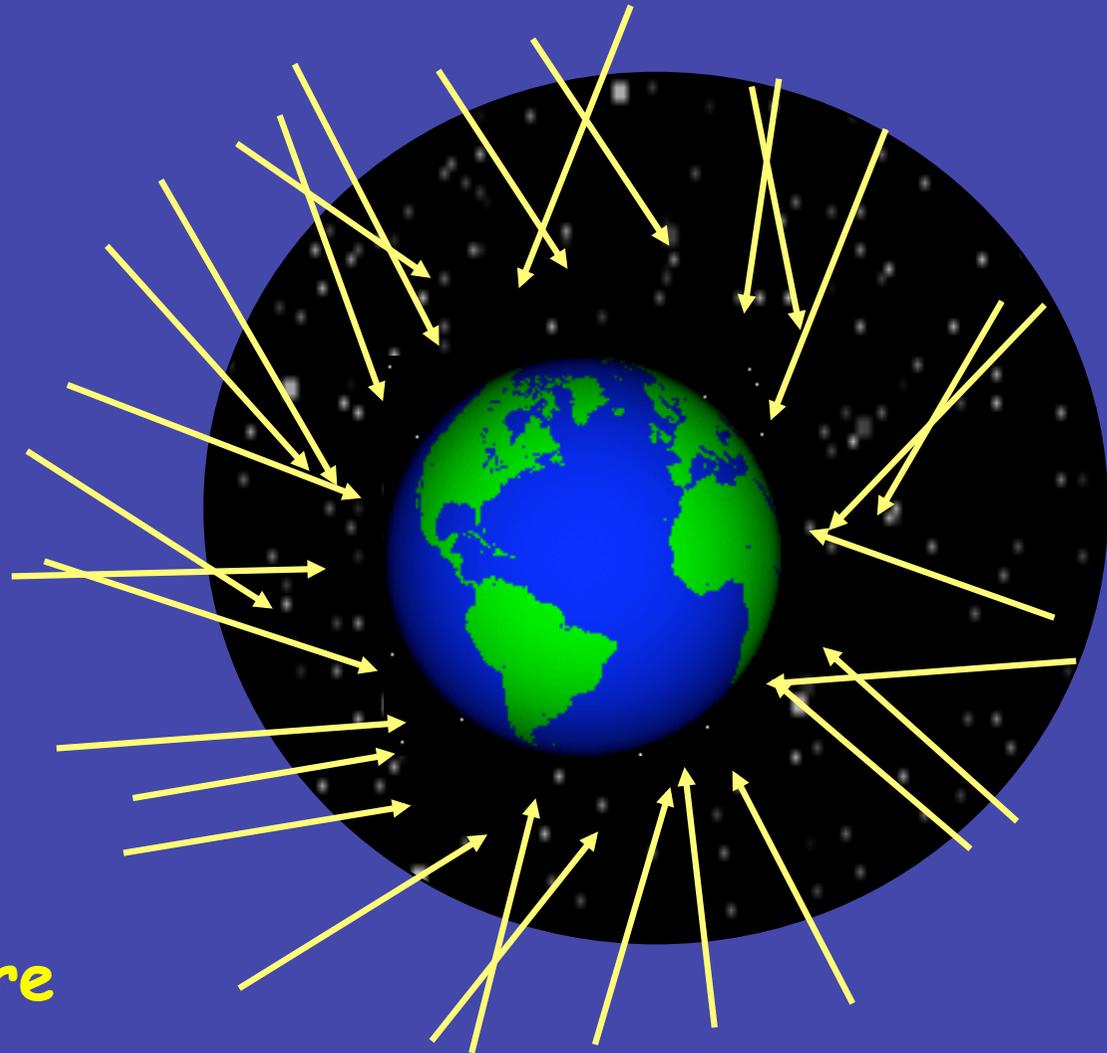
Con lo studio
dei raggi
cosmici nasce
la fisica delle
particelle
elementari

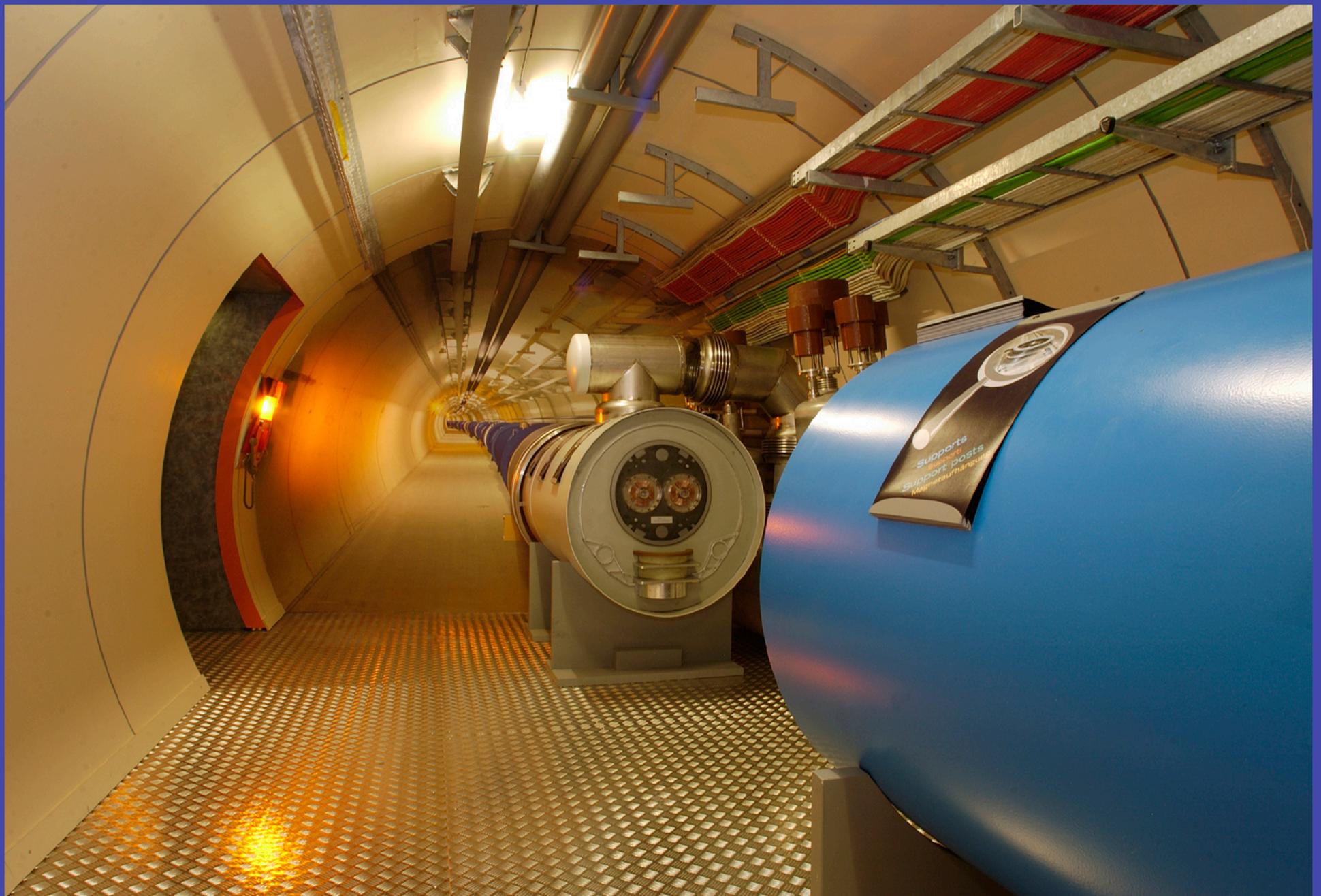
Cosa sono i raggi cosmici ?

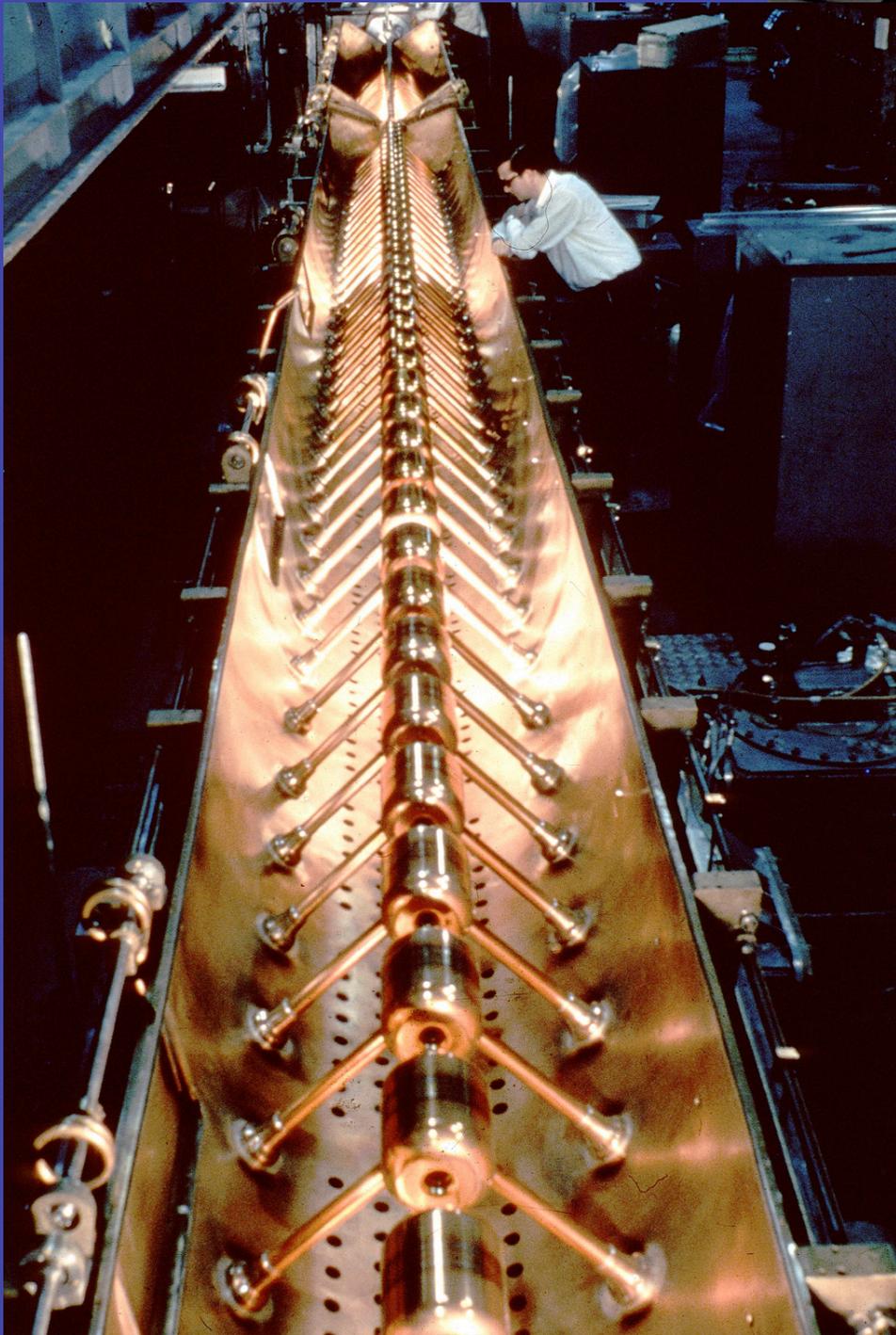
I **raggi cosmici** sono particelle subatomiche cariche molto energetiche che bombardano continuamente la Terra.

Lo **spettro energetico** inizia da circa 10^9 eV e sembra non avere un limite superiore.

L'atmosfera terrestre assorbe la maggior parte dei raggi cosmici.







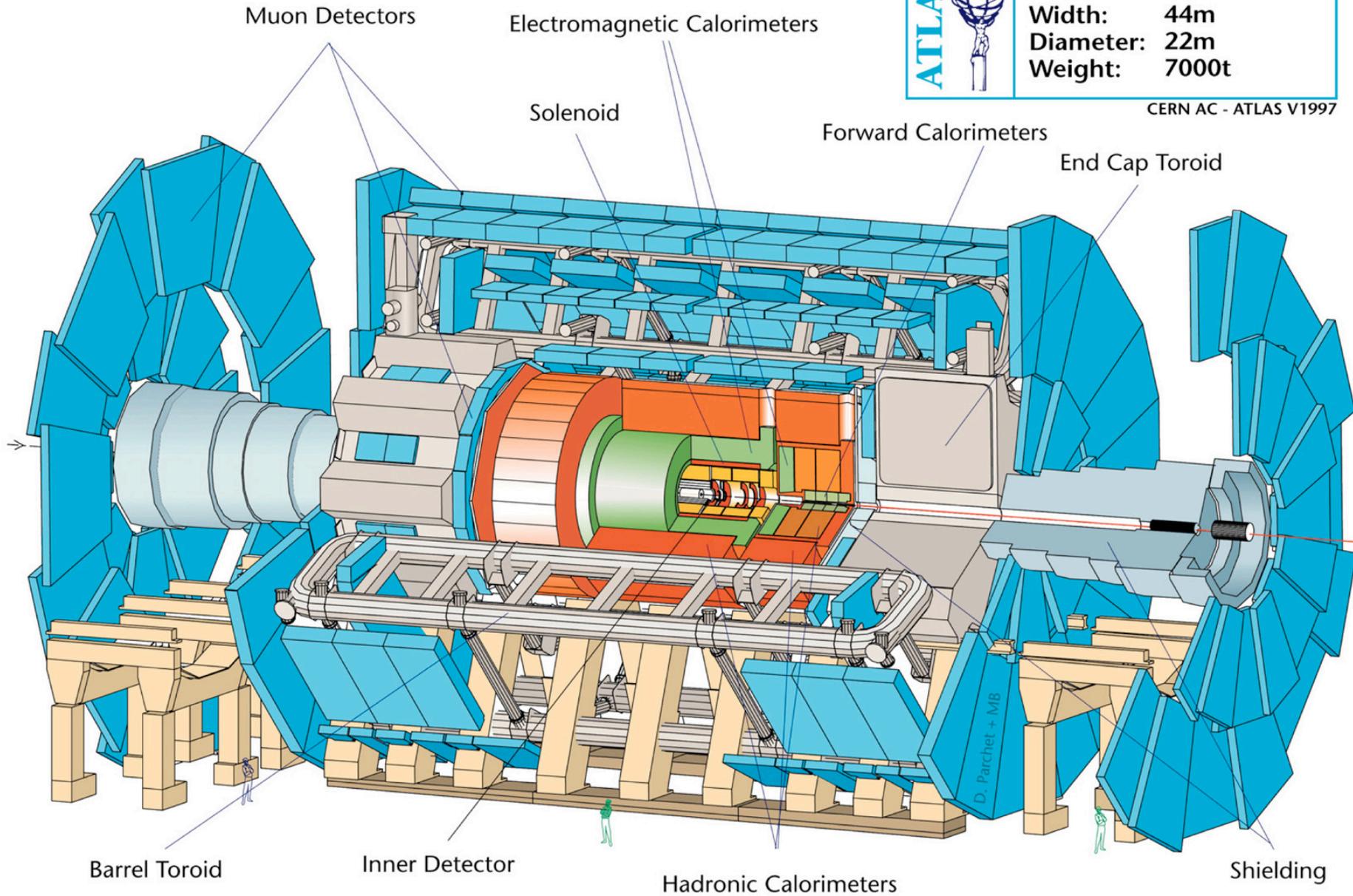
particelle elementari



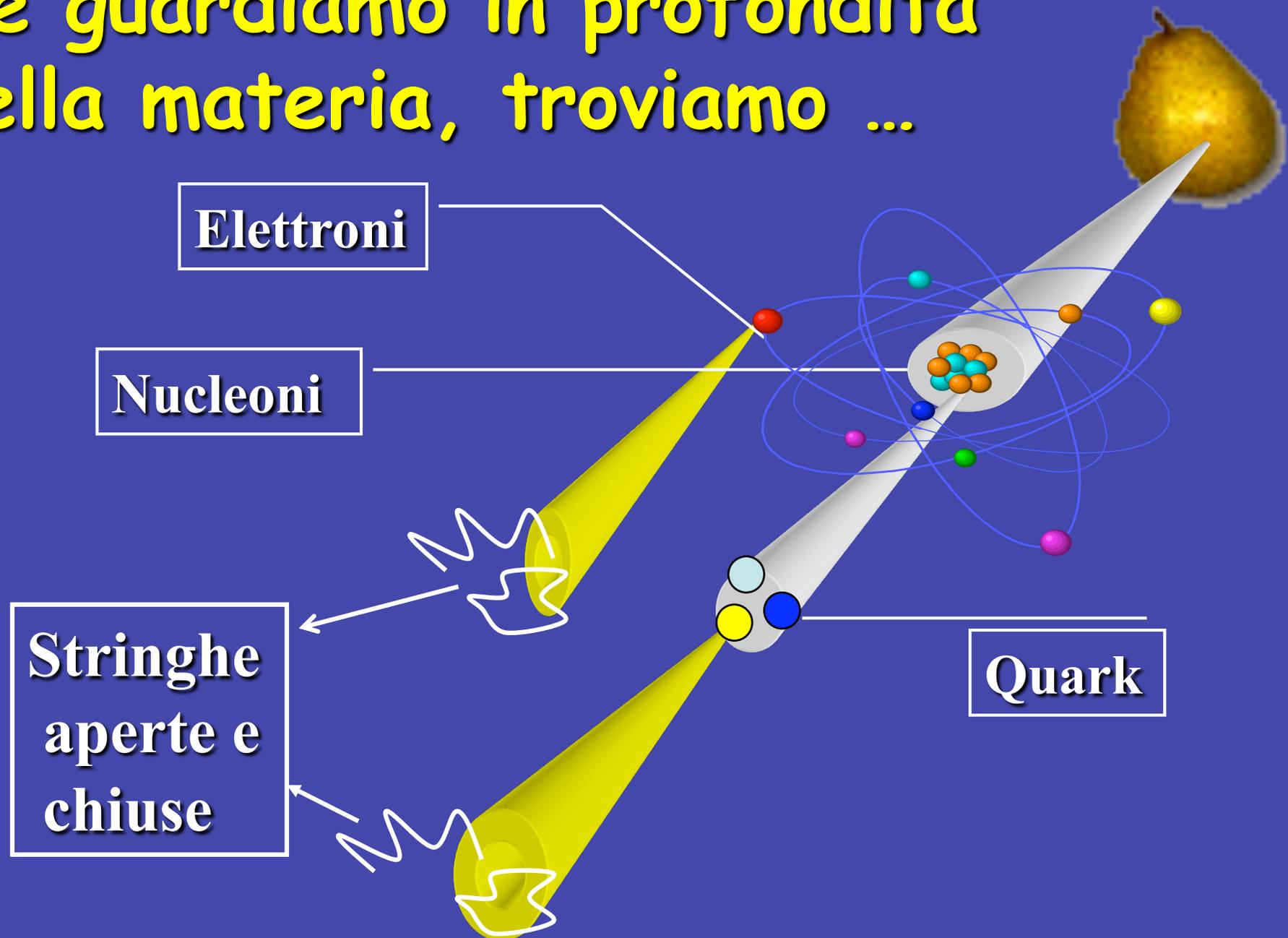
Detector characteristics

Width: 44m
Diameter: 22m
Weight: 7000t

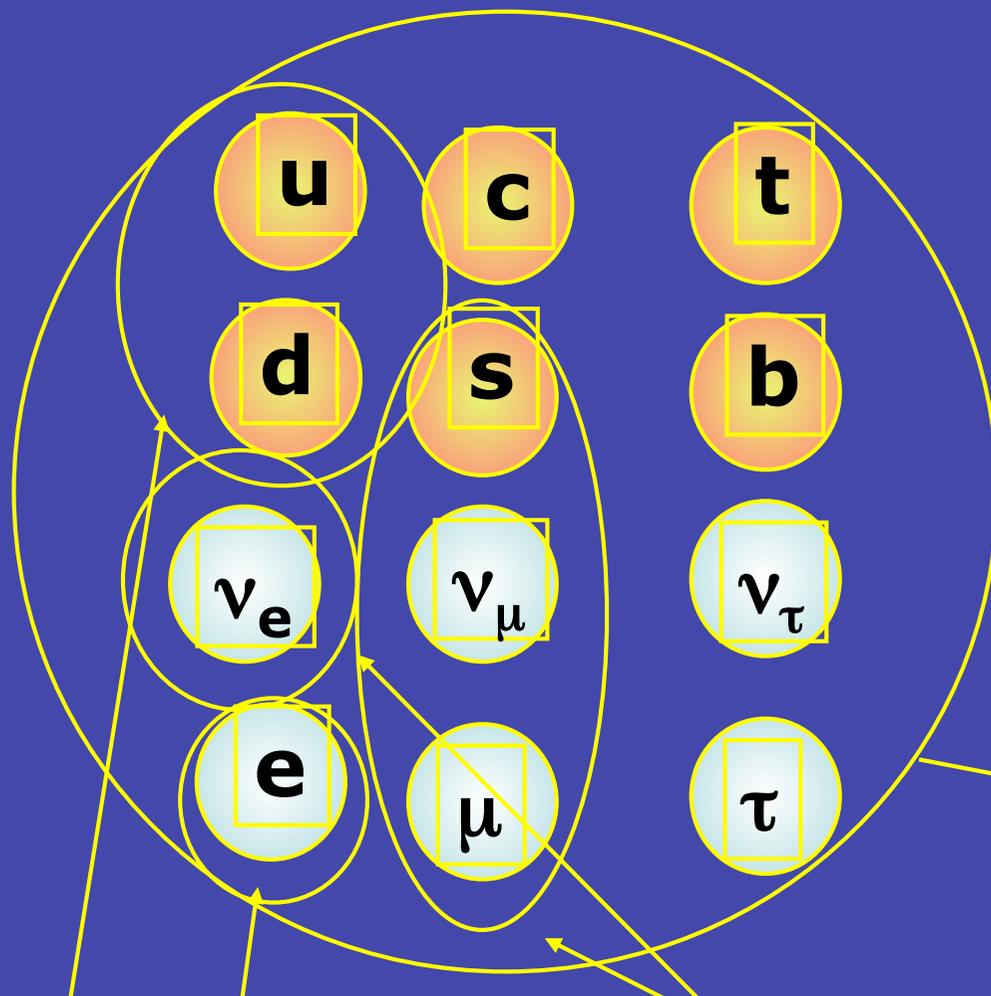
CERN AC - ATLAS V1997



Se guardiamo in profondità nella materia, troviamo ...



Il modello standard



Le particelle forza
g gluoni (8)
 γ fotone
 W^+, W^-, Z bosoni
H Higgs ??

Si possono produrre
in laboratorio
+ le antiparticelle
ossia l'antimateria

La materia di cui siamo fatti

Raggi cosmici

Le interazioni fondamentali



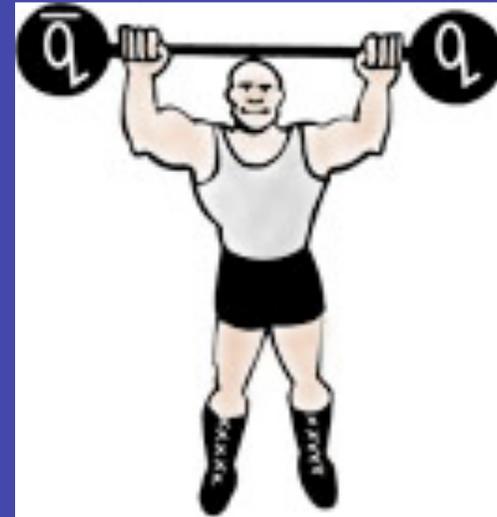
gravità



elettromagnetismo



debole



forte

LBT: 2 Telescopi con $D=8,4$ m (Monte Graham Arizona)



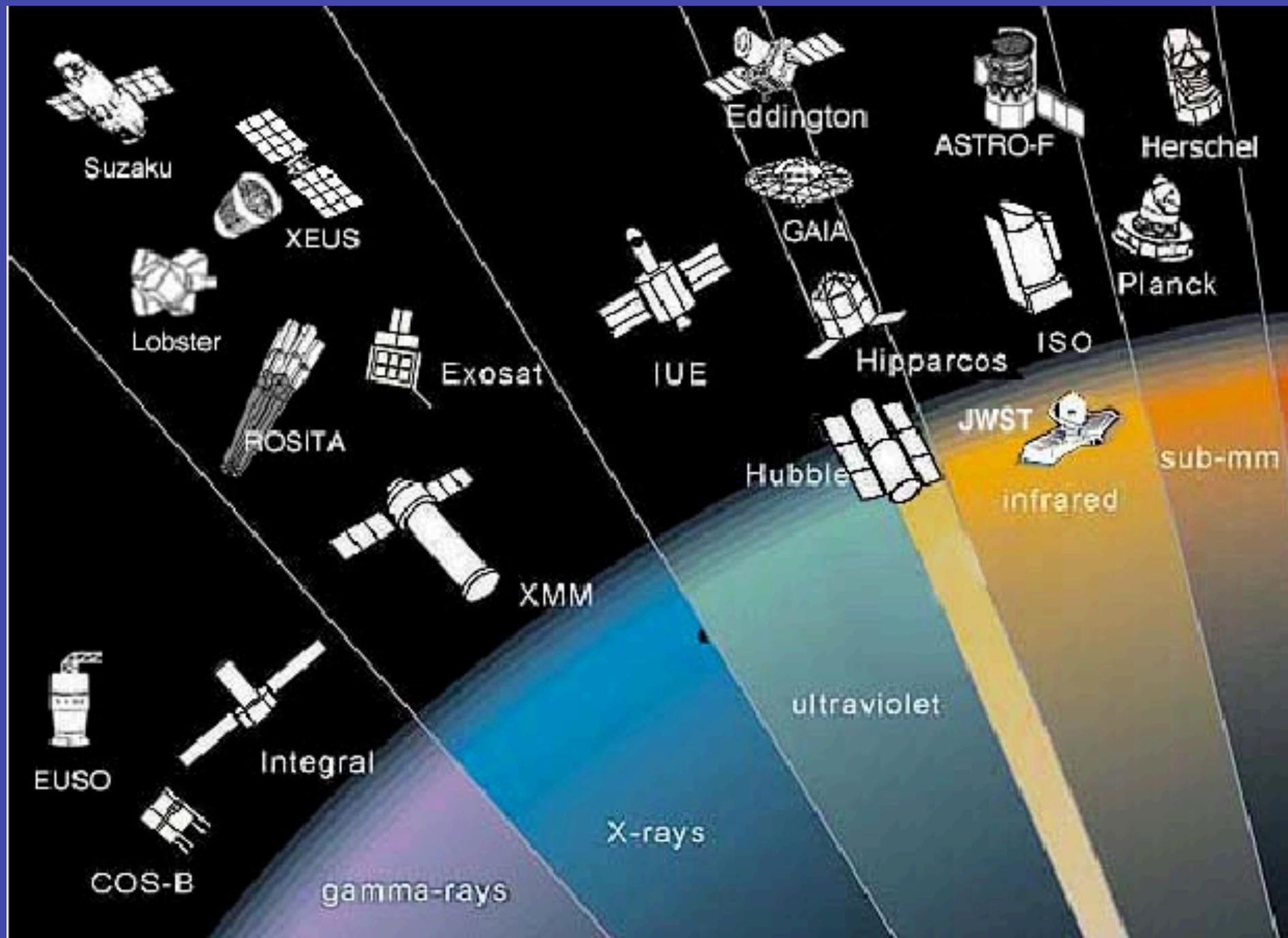


Arecibo (diametro 305 m)

Piero Galeotti, Università di Torino

L'uomo e il cosmo

34



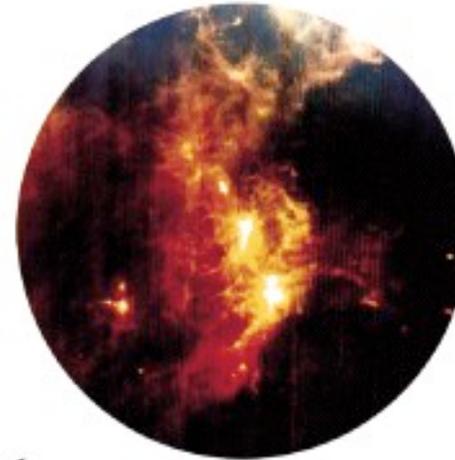
Osservazioni a diverse lunghezze d'onda rivelano dettagli invisibili in ottico

UV



a

IR

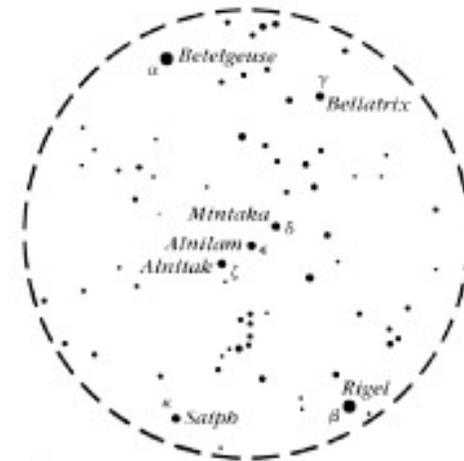


b

Visibile



c

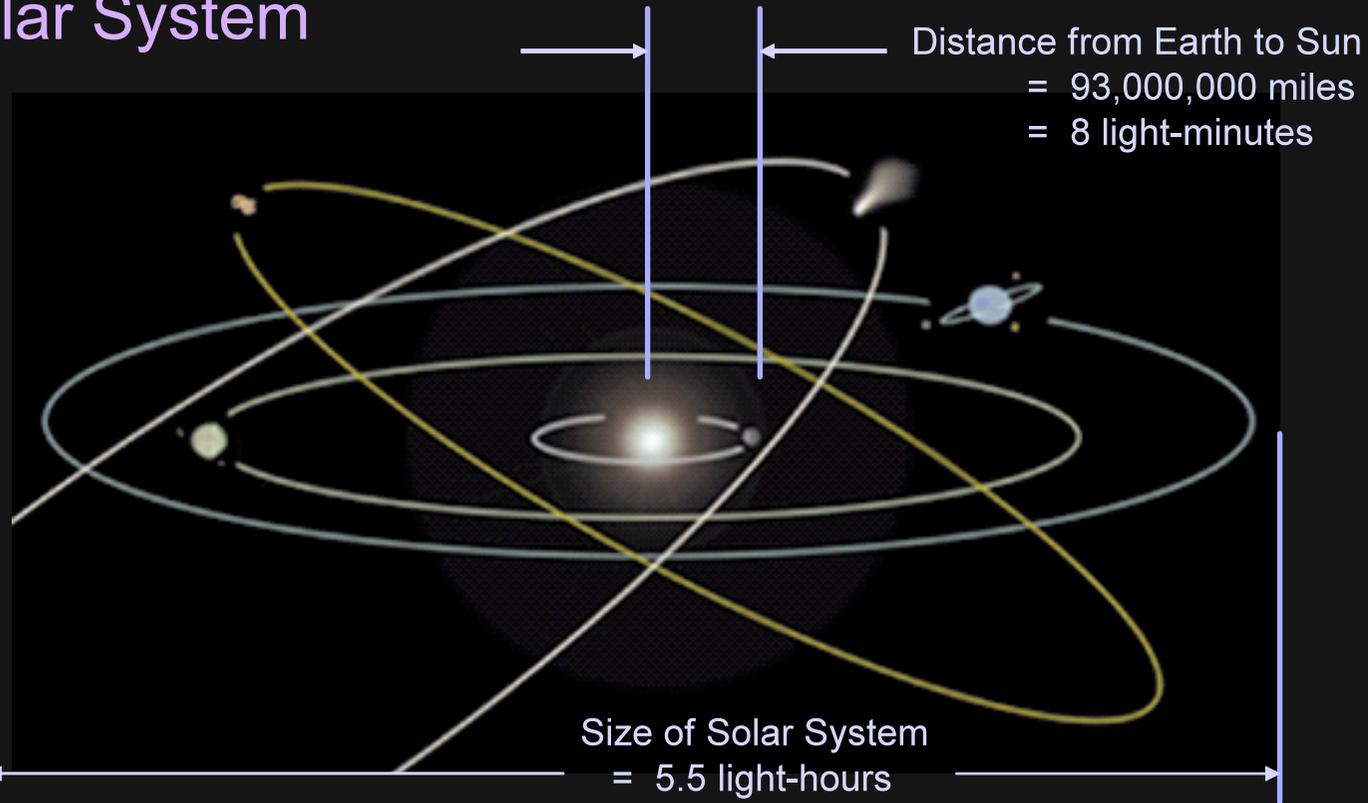


d

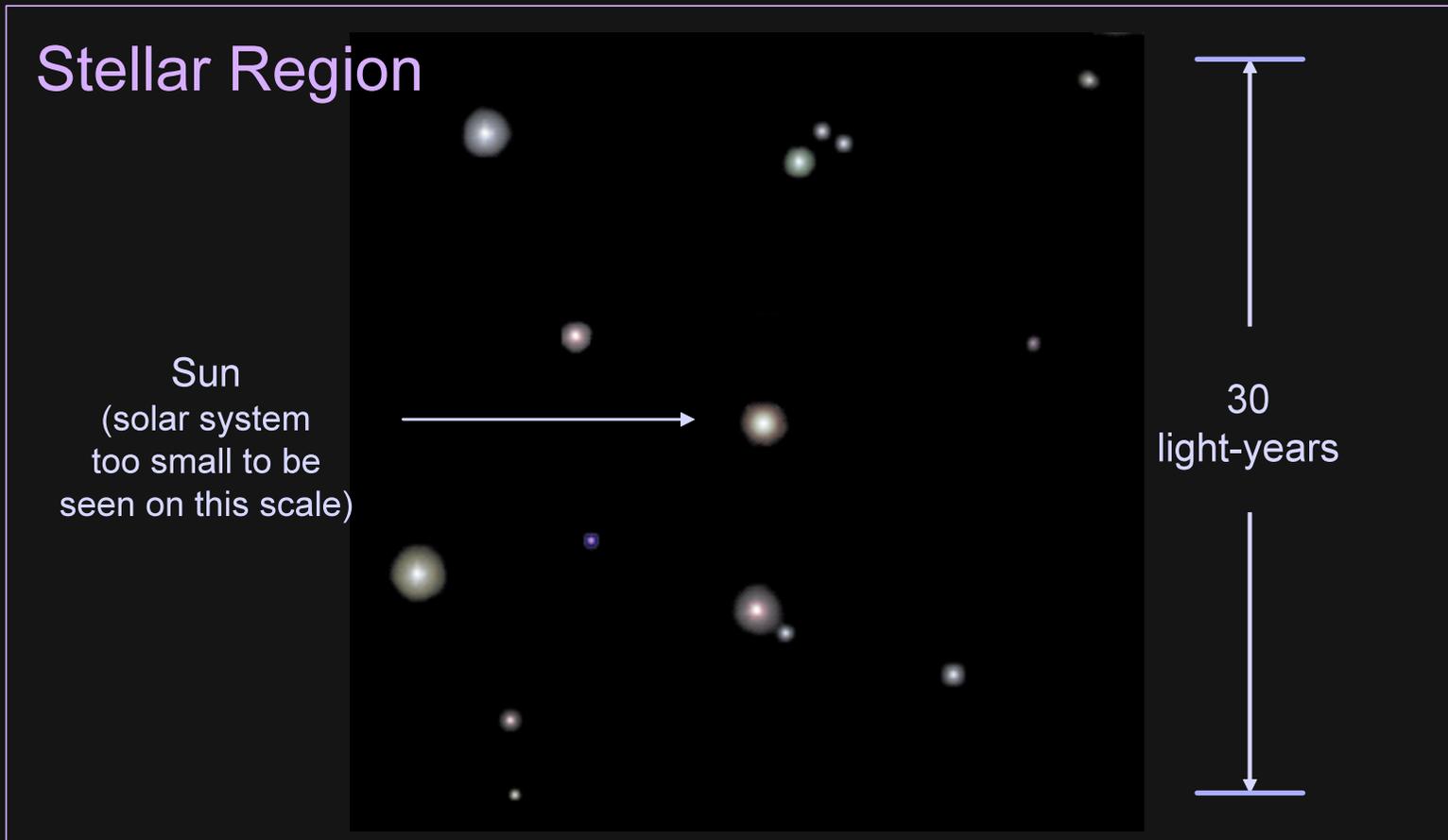
Mappa
della
regione
di
Orione

What is a Galaxy ?

Solar System



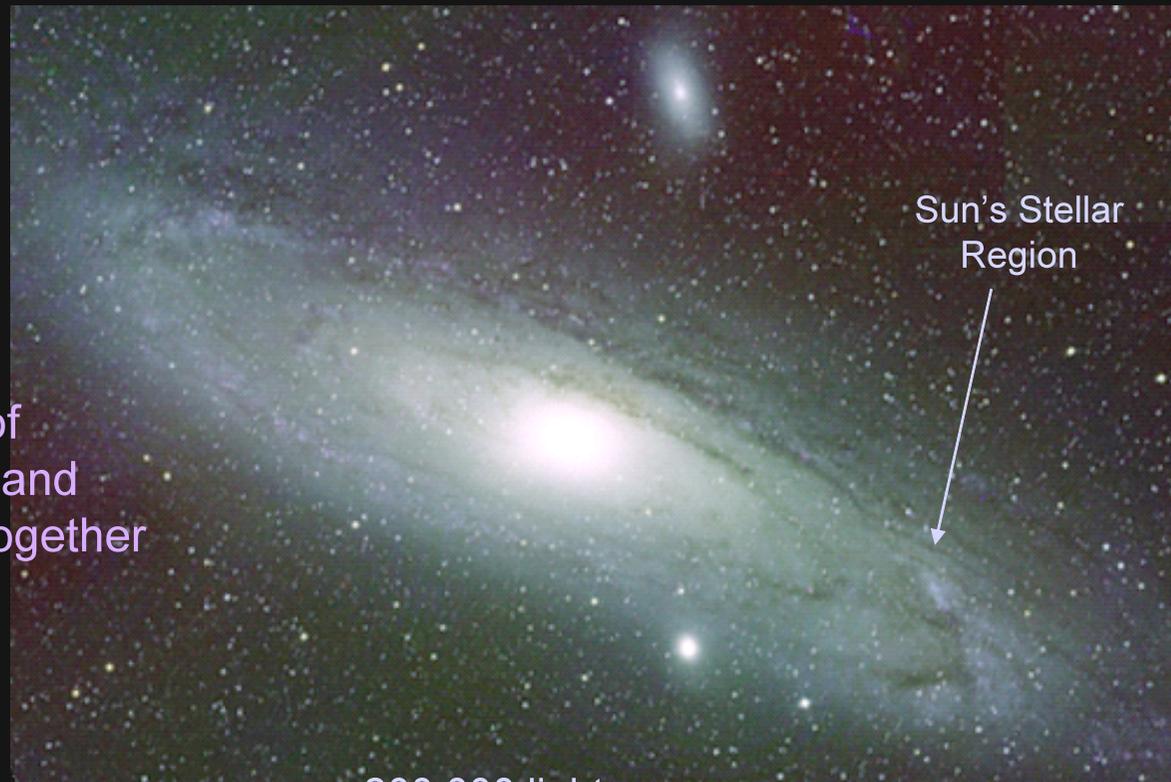
What is a Galaxy?



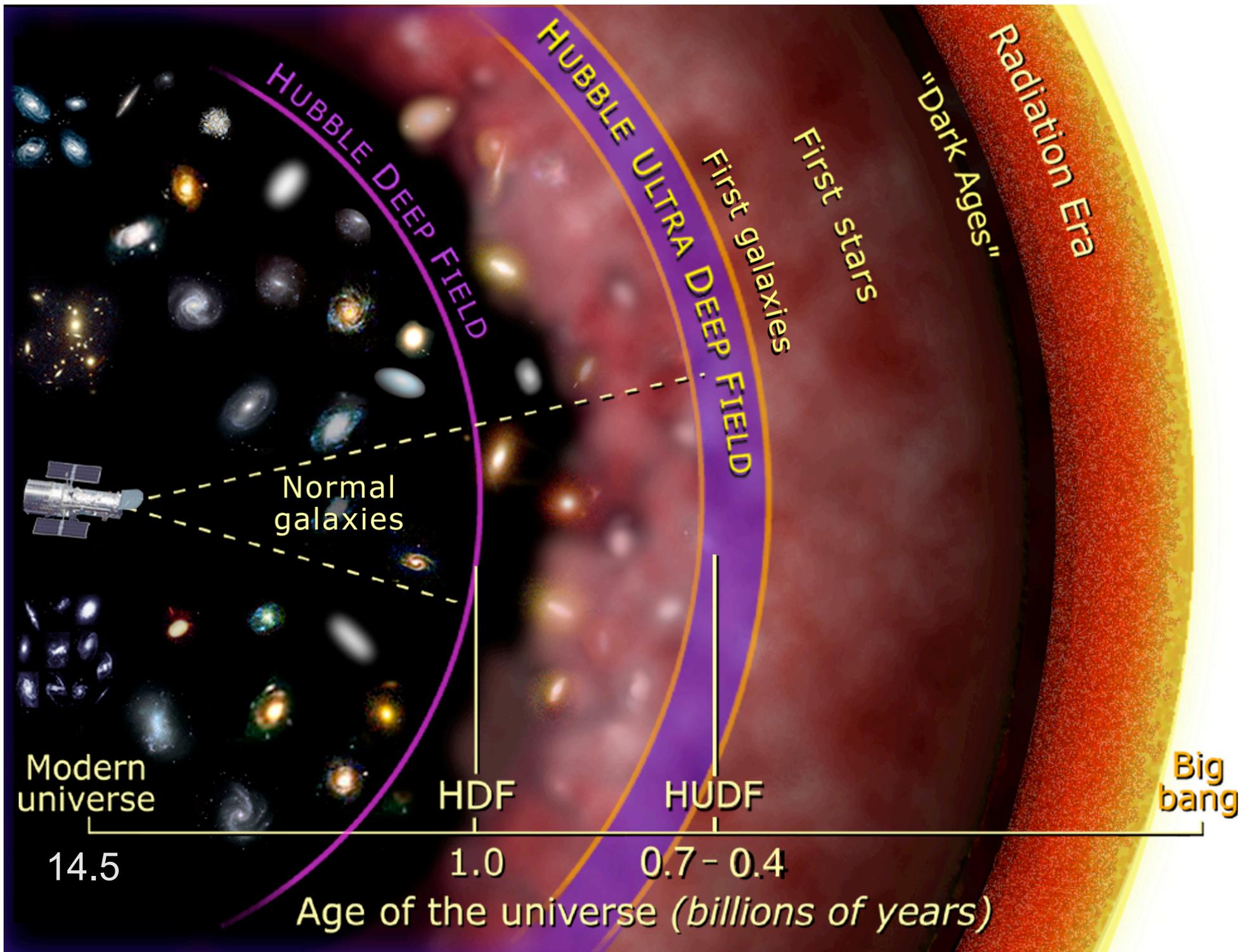
What is a Galaxy?

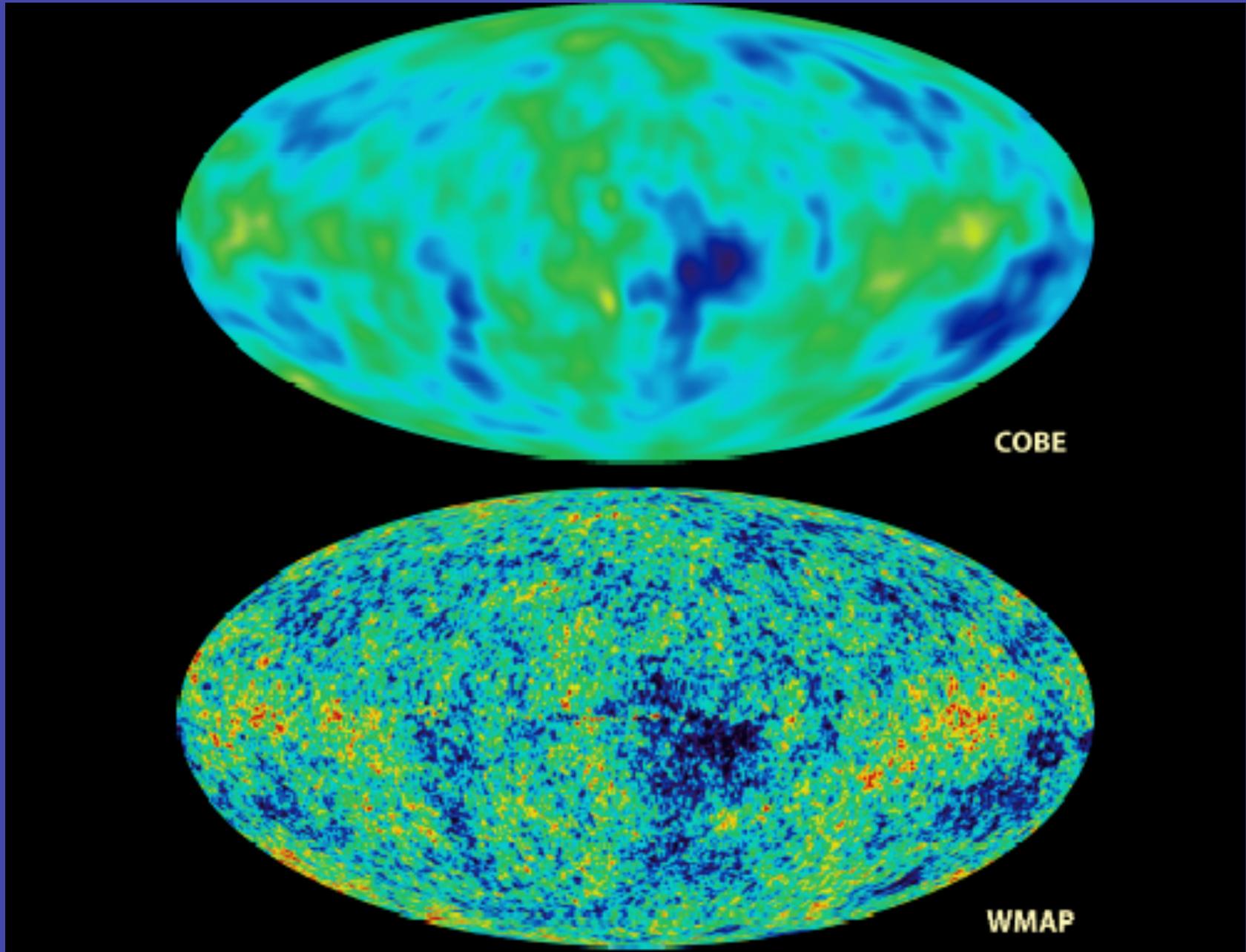
Galaxy

a massive collection of stars, gas, and dust kept together by gravity

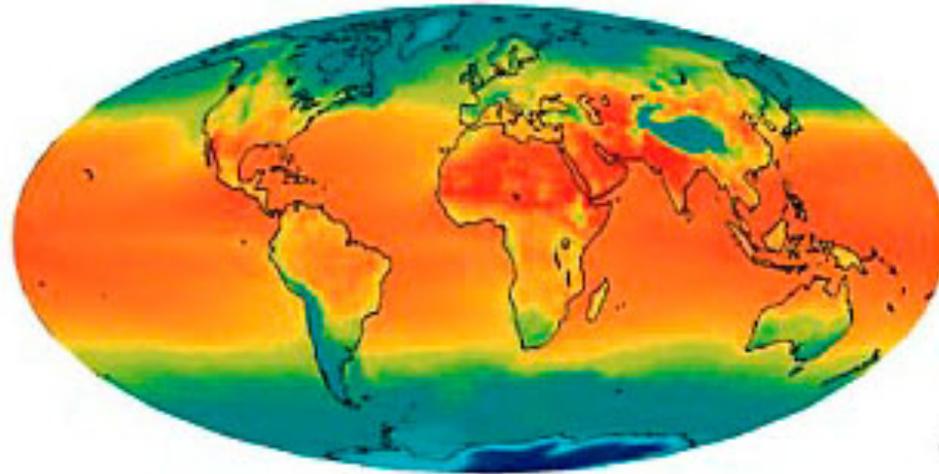


200,000 light-years

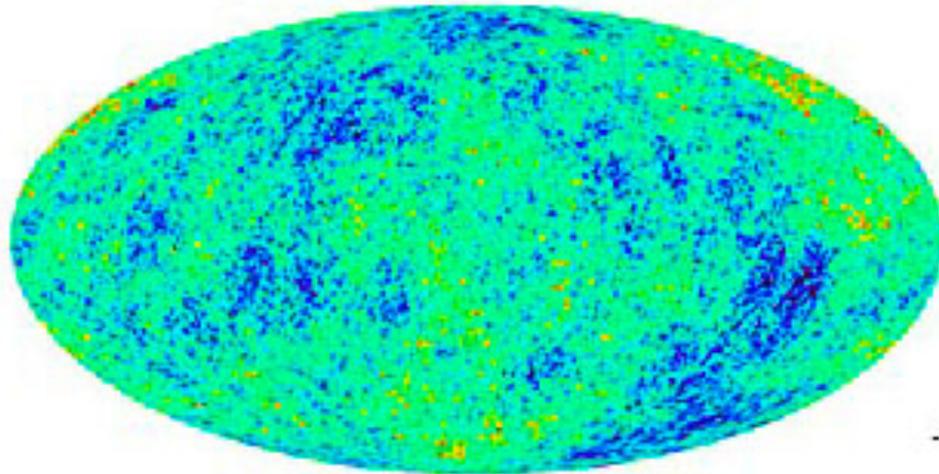




distribuzione della temperatura a Terra



$$\Delta T/T \sim 0.3$$

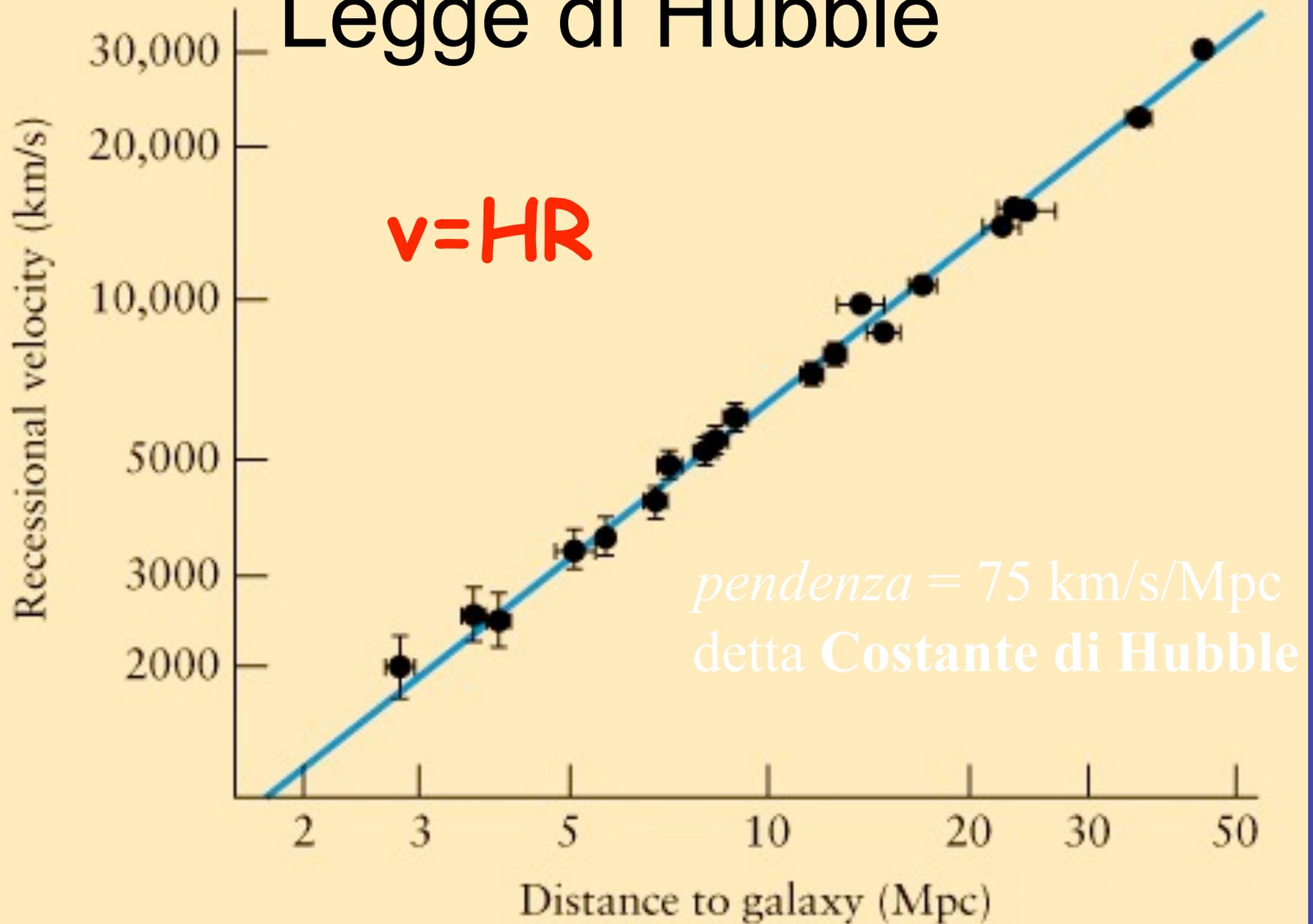


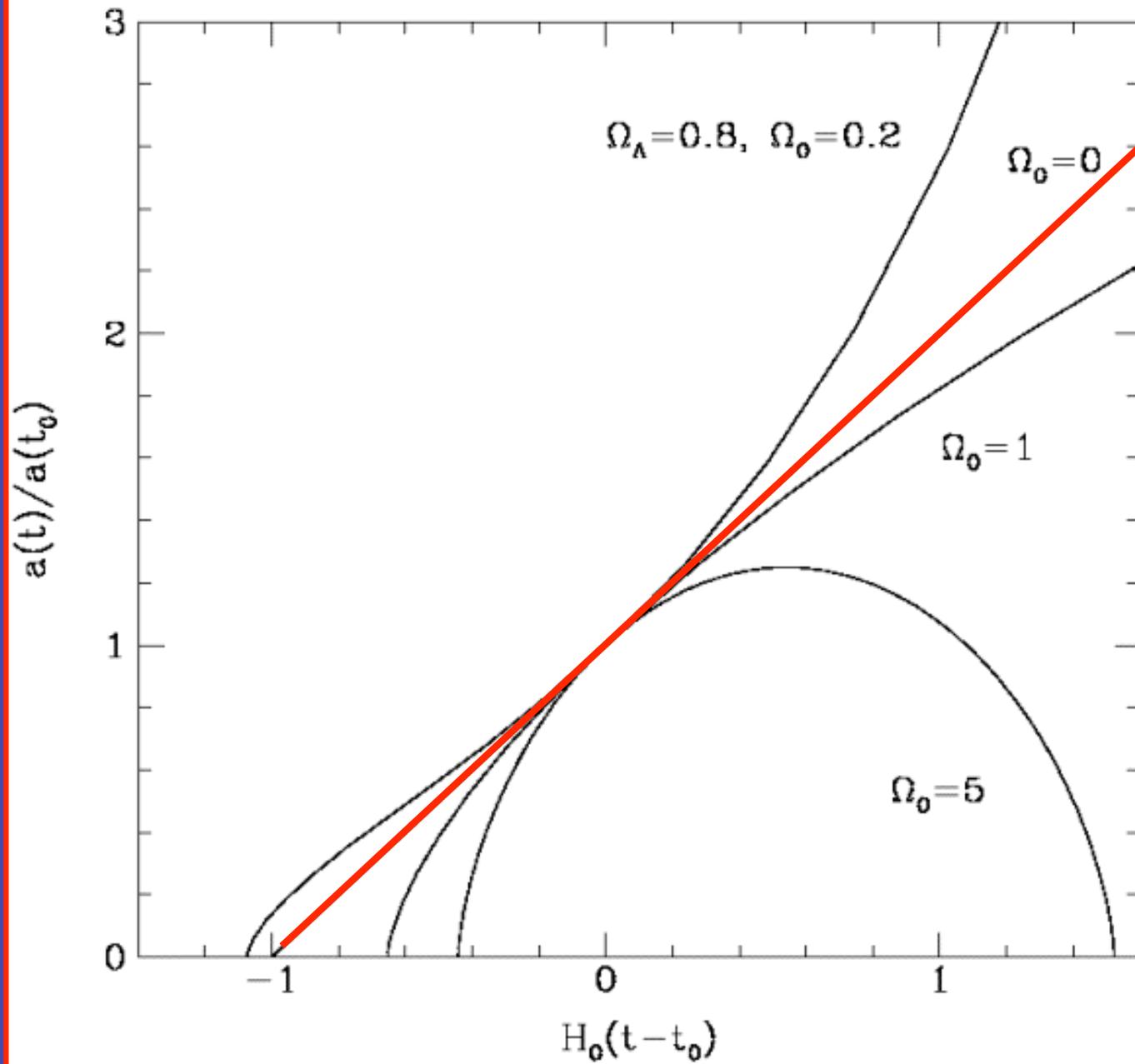
$$\Delta T/T \sim$$



distribuzione della temperatura nell'universo

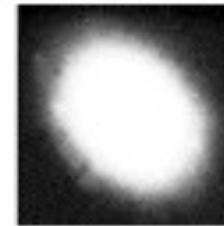
Legge di Hubble





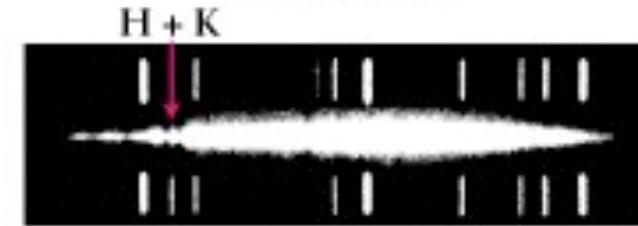
Ma anche quello delle galassie dallo spostamento verso il rosso (red-shift) delle righe spettrali.

GALAXIES in



Virgo

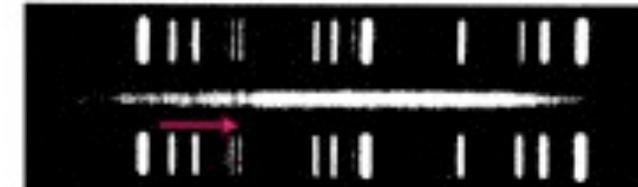
REDSHIFTS



1,200 km/s



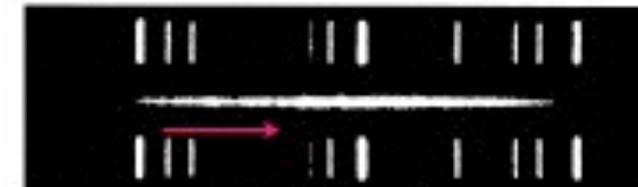
Ursa Major



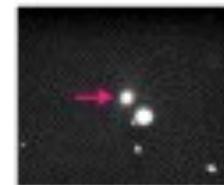
15,000 km/s



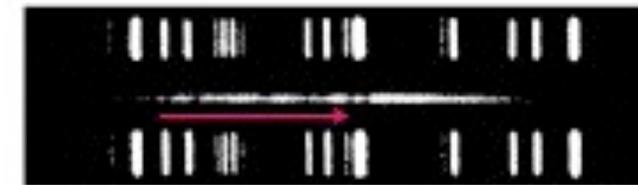
Corona Borealis



22,000 km/s



Boötes



39,000 km/s



Hydra



61,000 km/s



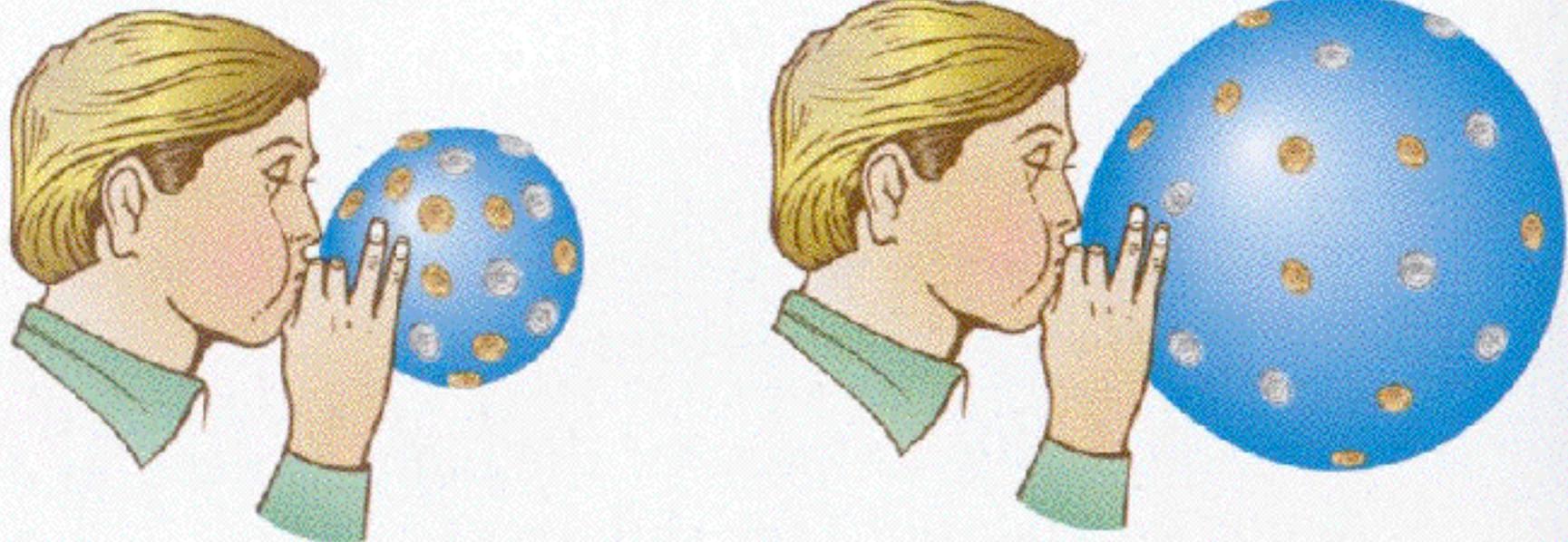
Type Ia supernova

"Standard Candles"

If we know how luminous an object is then we can translate it's apparent brightness into it's distance.

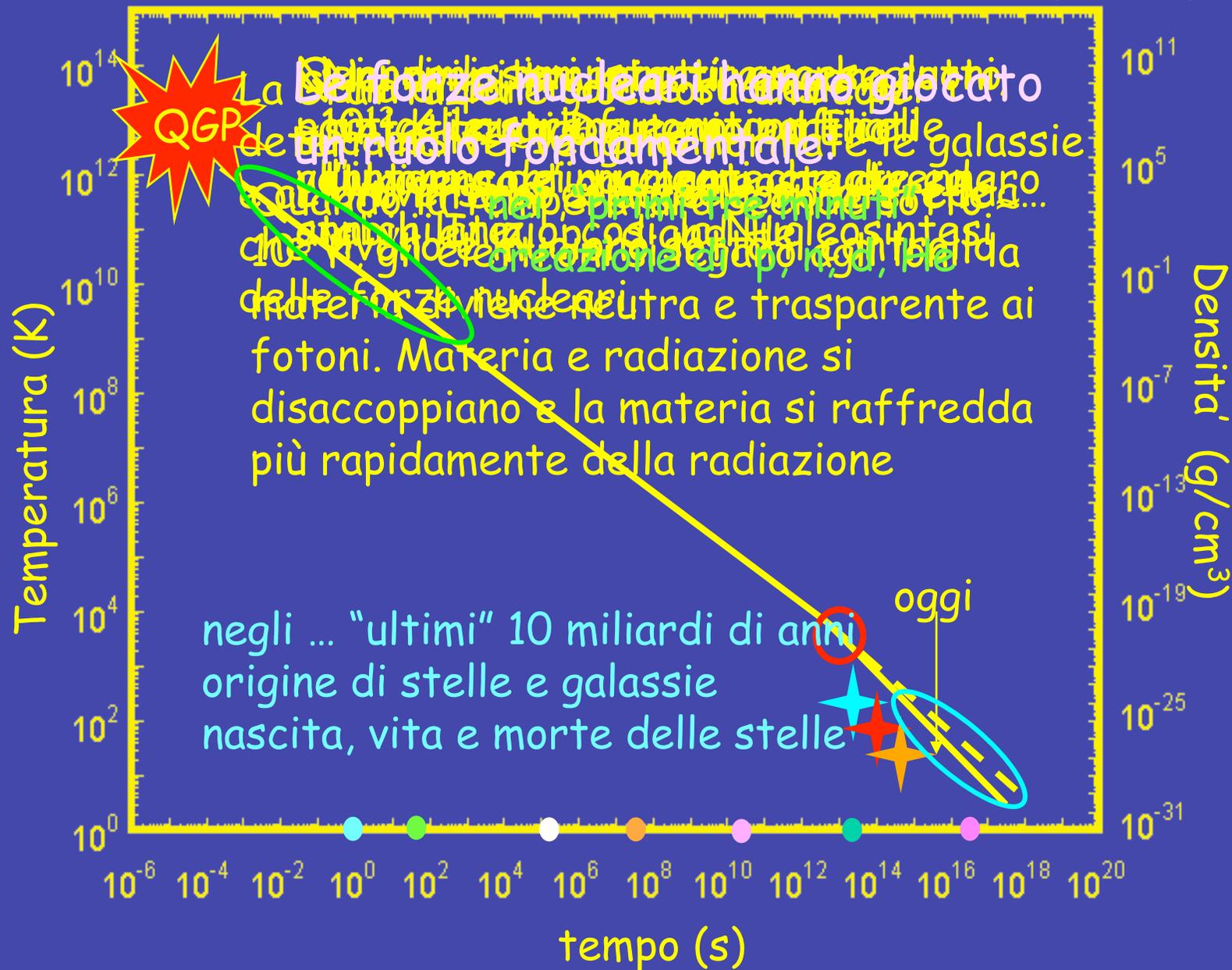


Expanding Universe?



- Simplest explanation - the Universe itself is expanding!
- This will make more distant objects appear to recede faster.

L'evoluzione dell'Universo - la teoria del big-bang



Piero Galeotti, Università di Torino

1 secondo 1 minuto 1 giorno 1 anno 10³ anni 10⁶ anni 10⁹ anni

1 giorno

1 anno

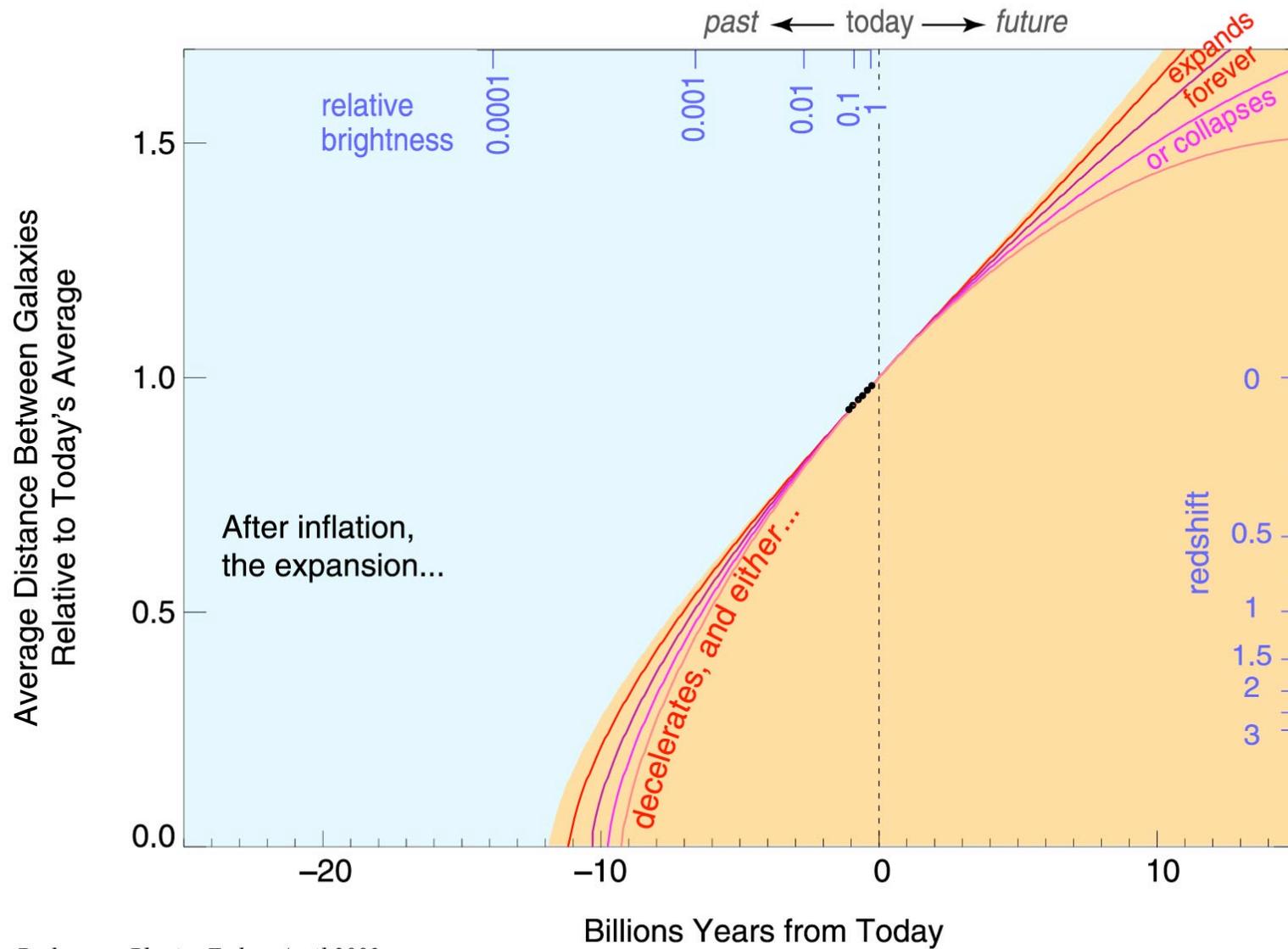
10³ anni

10⁶ anni

10⁹ anni

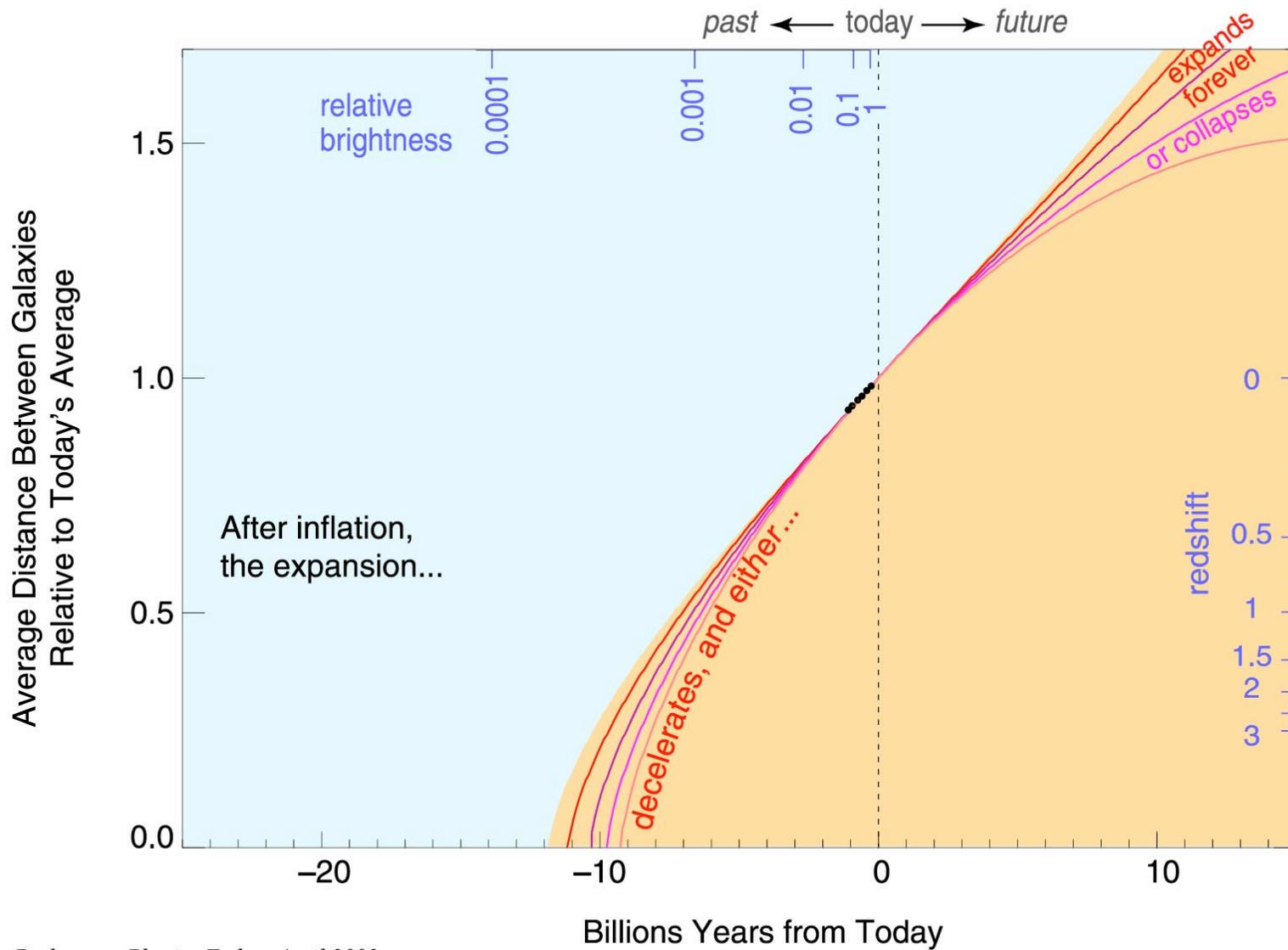
Unità e 2009, Cosmologia

Expansion History of the Universe



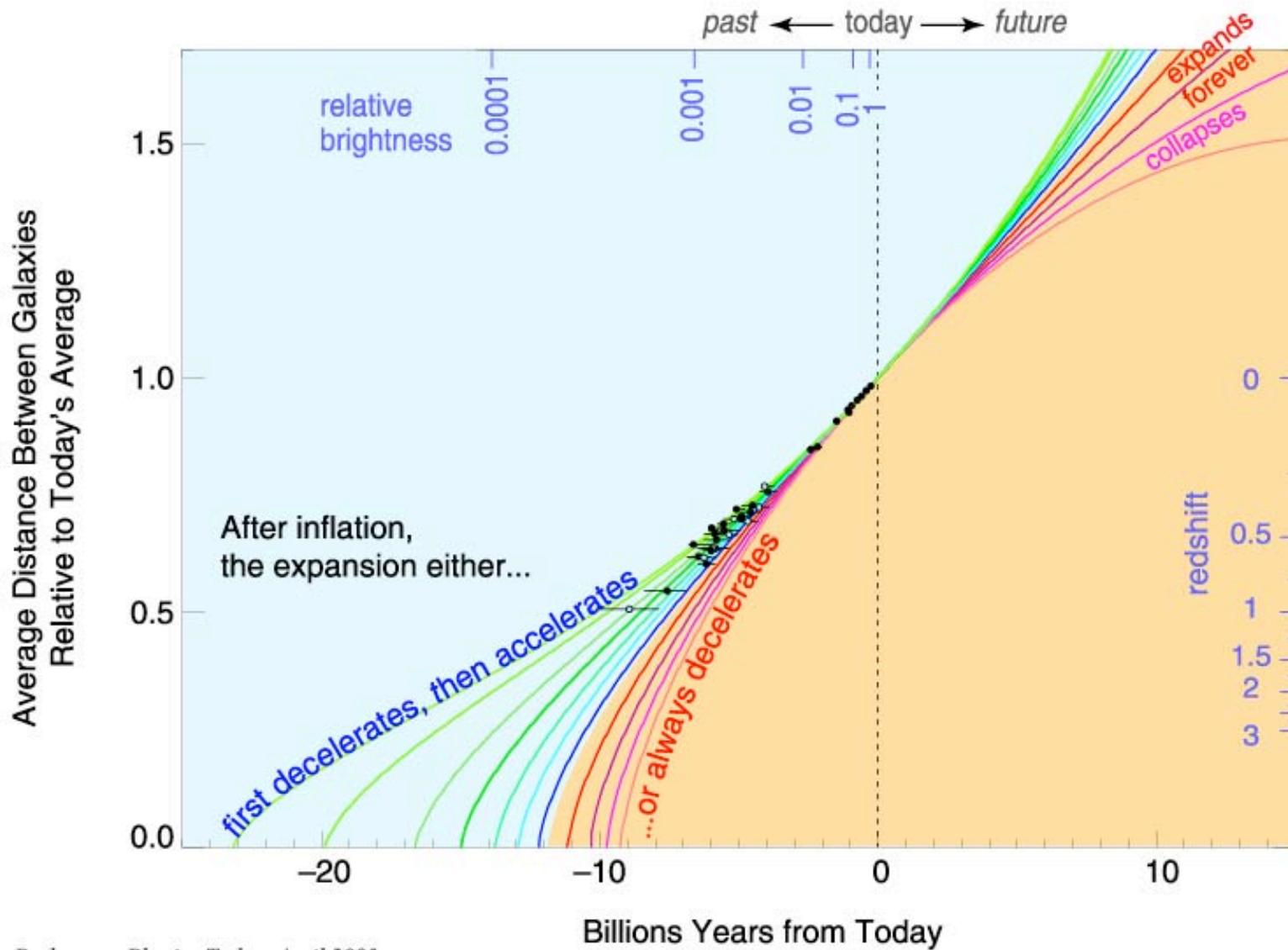
Perlmutter, *Physics Today*, April 2003

Expansion History of the Universe

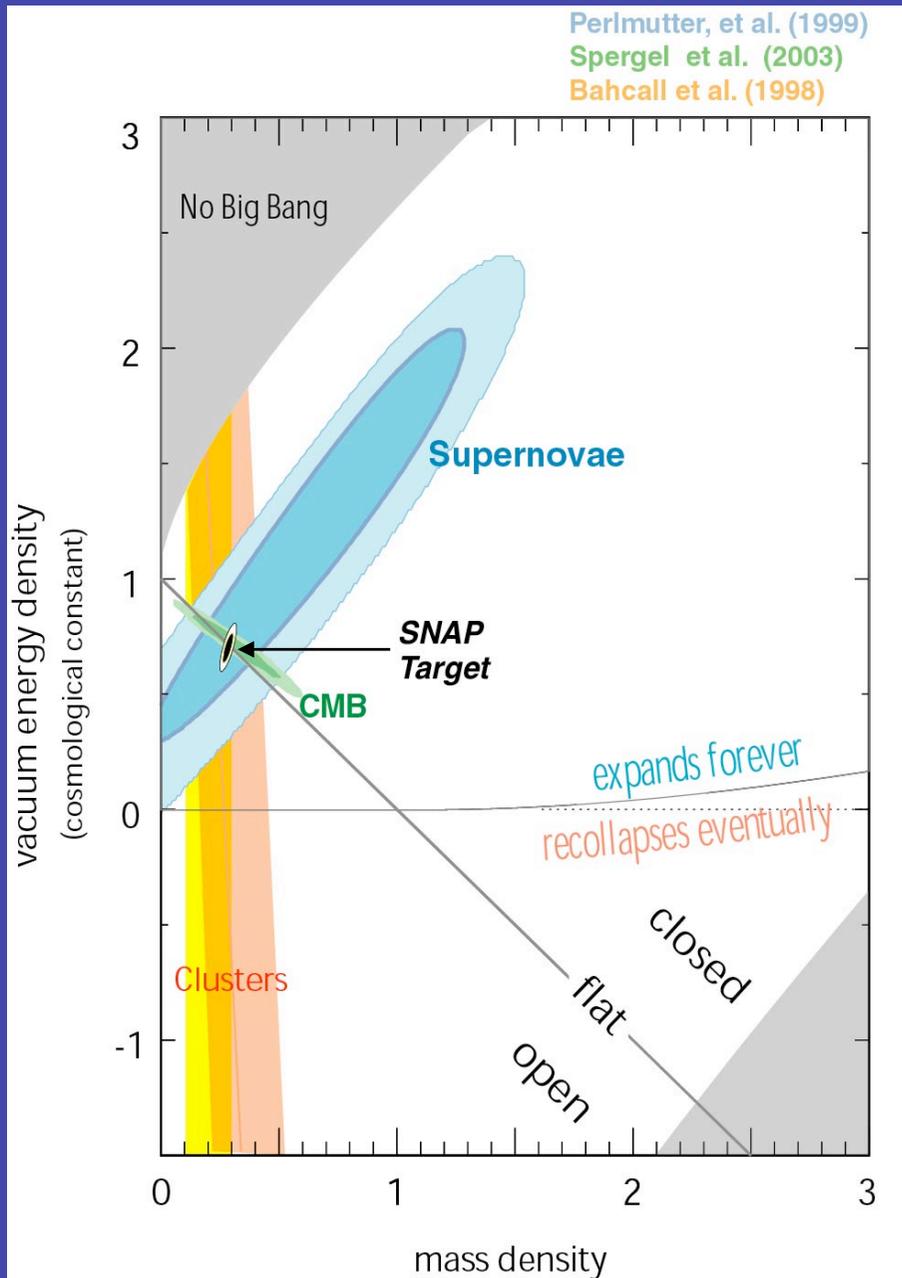


Perlmutter, *Physics Today*, April 2003

Expansion History of the Universe

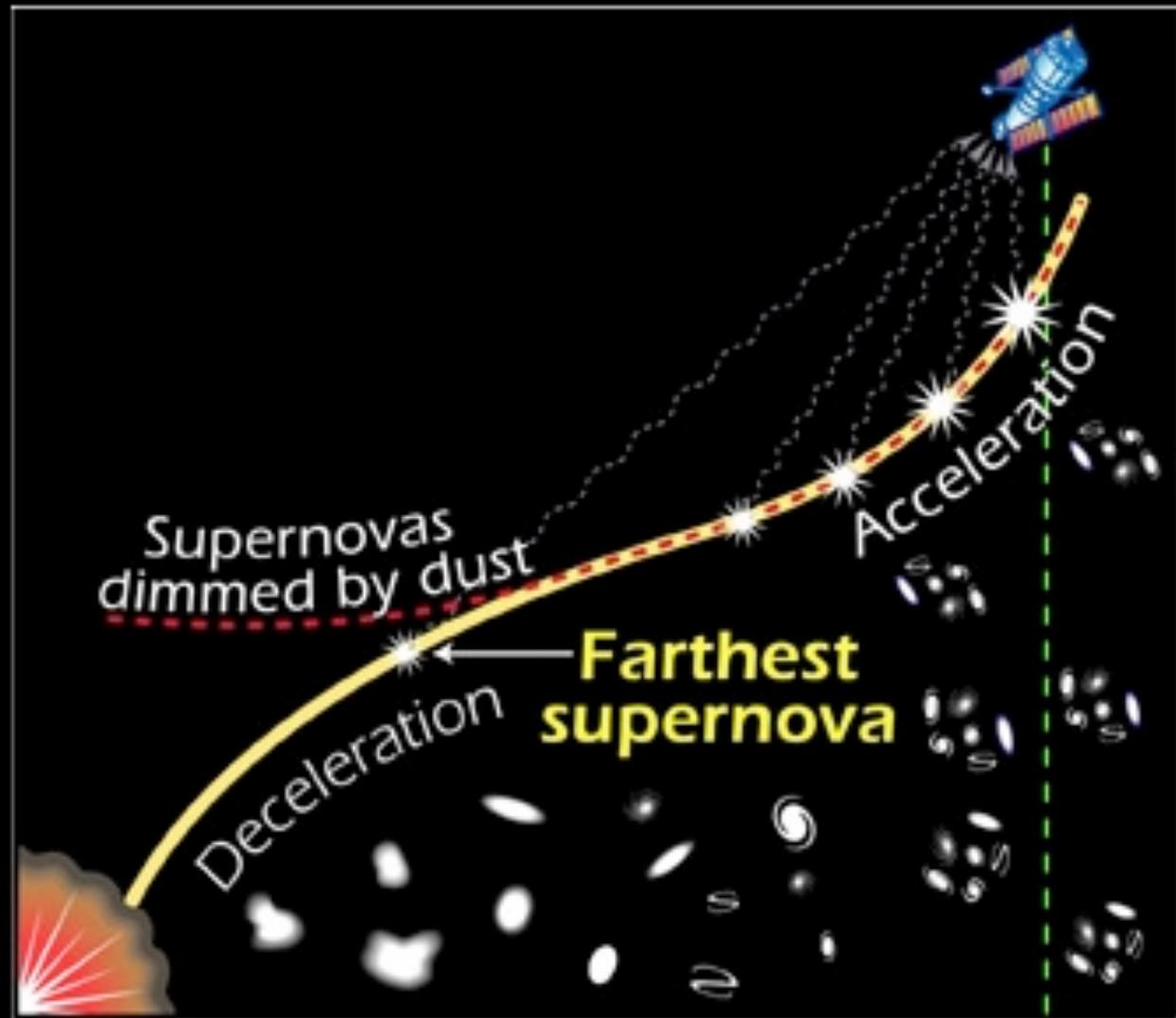


Perlmutter, *Physics Today*, April 2003



Big Rip

Expansion of universe



Big Bang

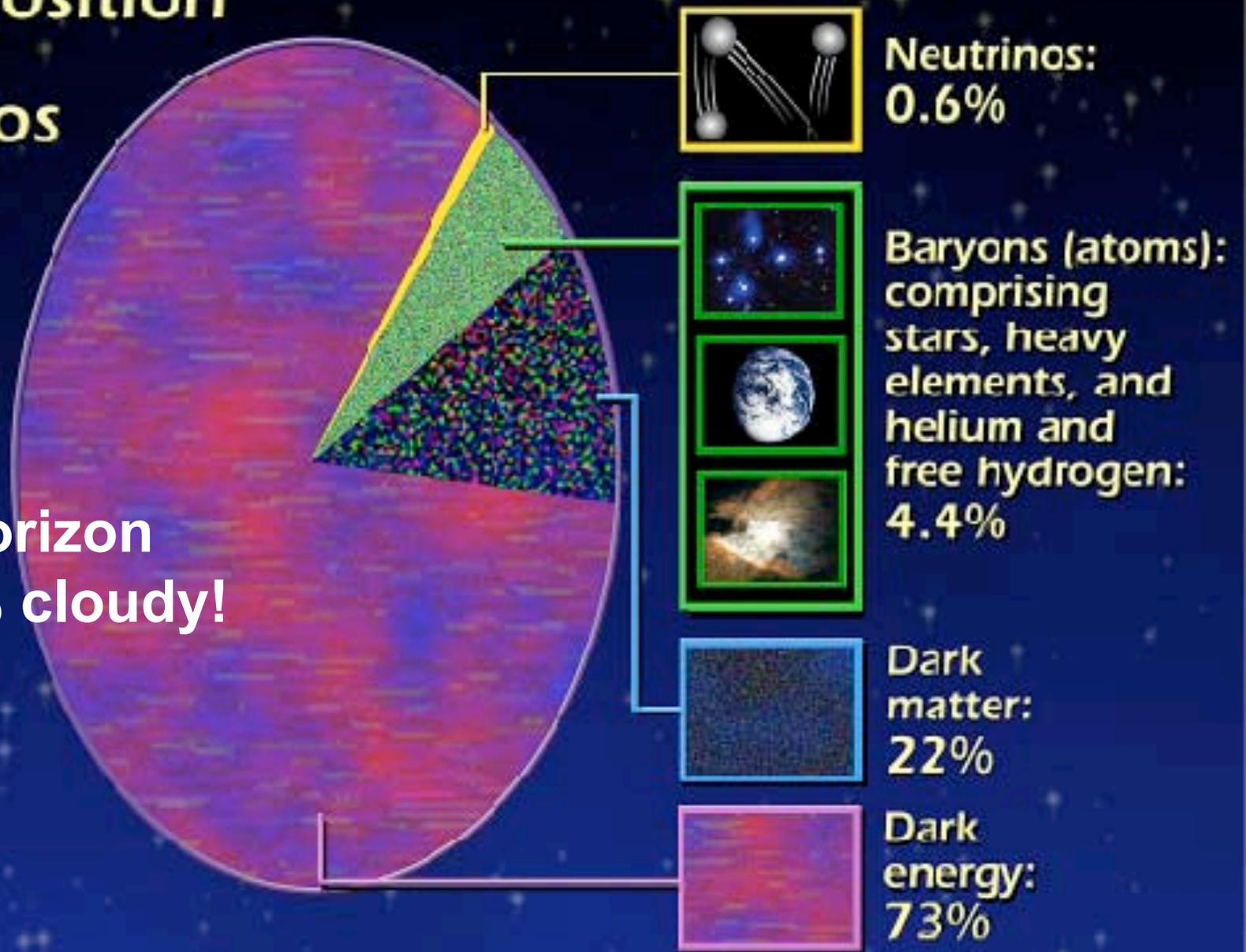
10 billion years ago

Today

Time

Composition of the Cosmos

The horizon is 95% cloudy!

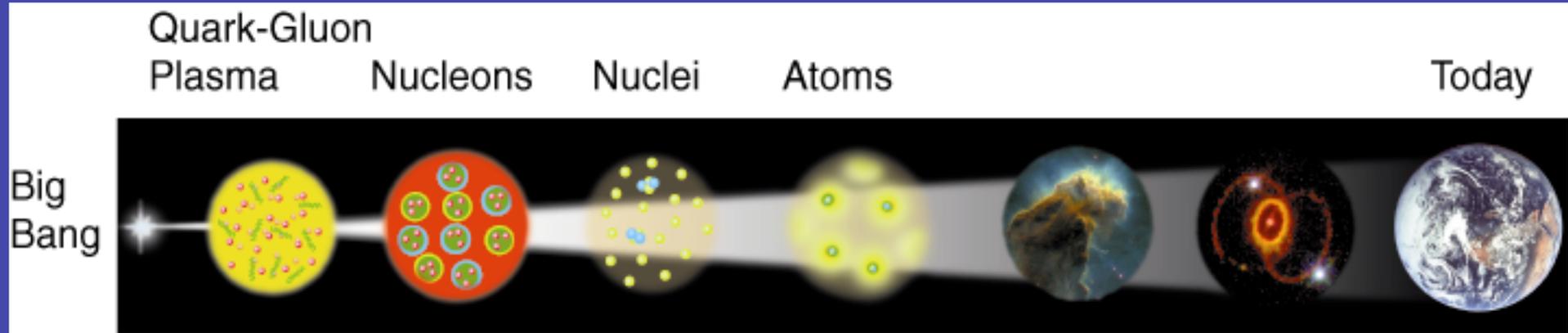


10^{-6} sec

10^{-4} sec

3 min

14 miliardi di anni



Big Bang

Formazione della Galassia

Formazione del sistema solare

Prime forme di vita sulla Terra

Estinzione dei dinosauri

I primi ominidi

I primi esseri umani

L'antichità (le piramidi)

Nascita dell'era moderna (Galileo)

Nascita della fisica moderna

1 gennaio

7 febbraio

14 agosto

4 settembre

30 dicembre

31 dicembre ore 22:00:00

23:43:00

23:59:49

23:59:58

24:00:00



William Shakespeare (1564-1616)



«...Potrei star rinchiuso in un guscio di noce e credermi re dello spazio infinito ...»