

In principio...

Grzegorz Karwasz
Professor in Experimental Physics

Instytut Fizyki, Uniwersita' Nicolao Copernico, Torun, Polonia
Dipartimento di Fisica, Universita' di Trento

karwasz@fizyka.umk.pl

Duomo di Trento (1212-1321)



Adamo d'Arogno, da Como
Fontana di Nettuno (1767)

Nettuno di Danzica (1633)



Toruń – cita' medievale (*1227)



Ordine religioso della Casa Teutonica di S.sma Maria Vergine

Physics is Fun: Why do objects fall?

Grzegorz Karwasz
Didactics of Physics Division
Nicolaus Copernicus University
Toruń, Poland

송미영

선임 연구원

플라즈마물성데이터 센터

플라즈마물성연구팀 / 원천기술연구부/

플라즈마기술연구센터 /국가핵융합연구소

Toruń – city of cathedrals



Church S.S. Giovanni

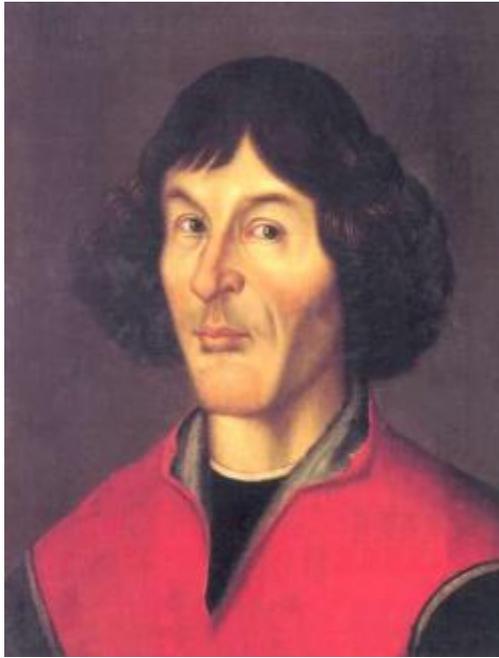


Church S. Mary
(Ascension to Heavens)



Church S. James

Toruń – Nicolaus Copernicus born (1473)



N. Copernicus (1473-1543)



House of Copernicus father,
rich merchant



Lucas Watzenrode
(Nicolaus' uncle,
Bishop)

Nicolaus Copernicus: Earth is moving



„He stopped Sun and Heavens,
he moved Earth”

Terrae motor, solis caelique stator

Copernicus Monument
Toruń

Copernicus system: planets move around Sun

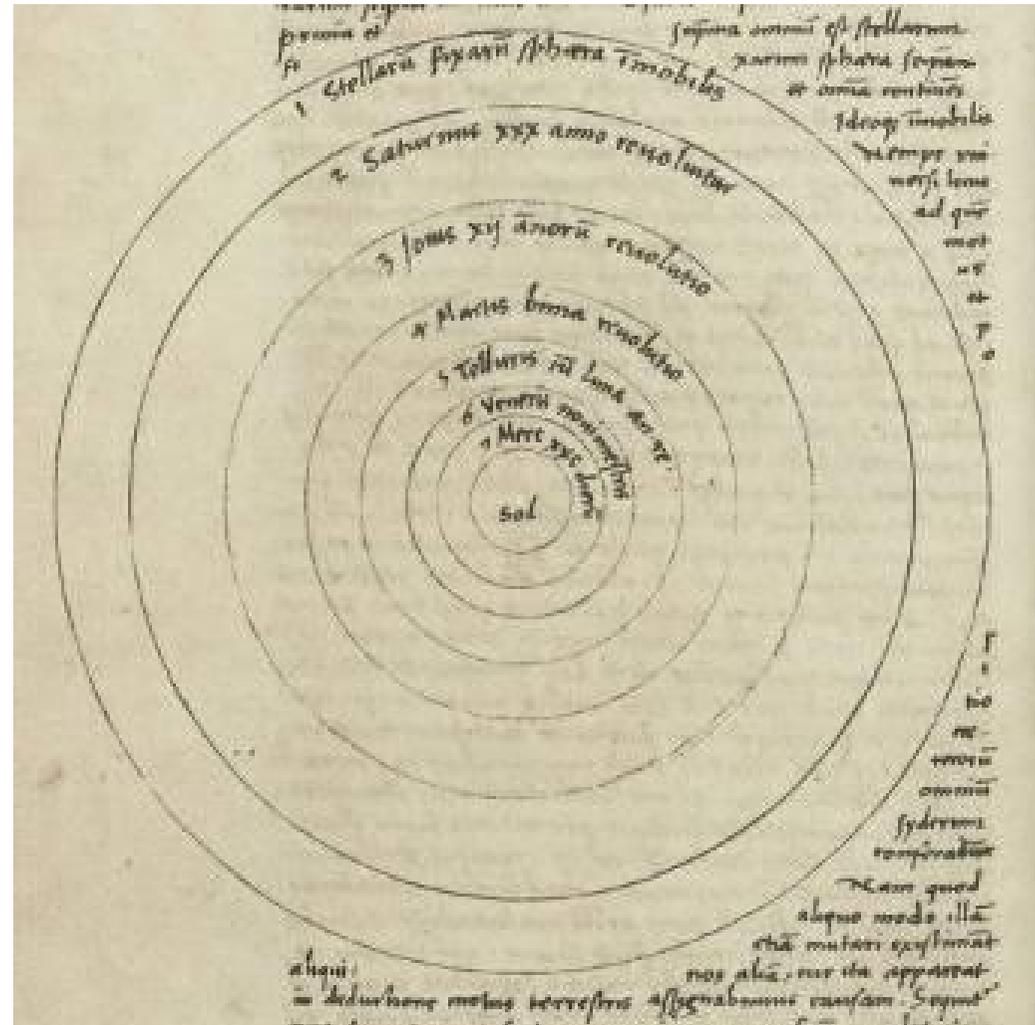
Mercury: - 1 orbit in 90 days

Venus: - 1 orbit in 9 months

Mars: - 1 orbit in 2 years

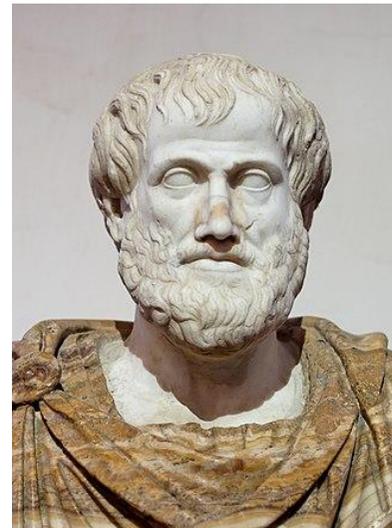
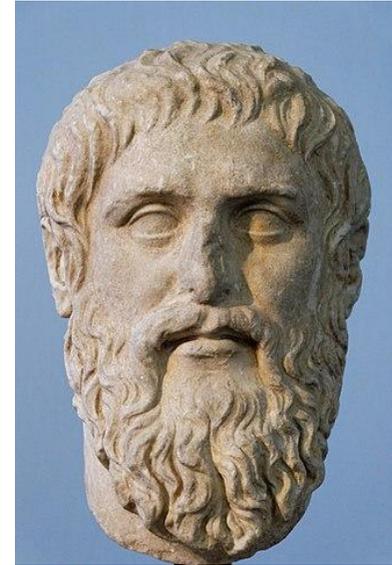
Jupiter: 1 orbit in 11 years

Saturn: 1 orbit in 30 years



Un mondo eterno, o un mondo „creato”?

- Platone (428-348 a.C): Demiurgo, senza il quale «è impossibile che ogni cosa abbia nascita»: ordinatore dell'universo (= cosmos)
- Aristotele (383-322 a.C): l'universo eterno; il tempo fa deteriorare le cose





Creare un mondo?



Creare un mondo?



Creare un mondo?



Creare un mondo?



Creare un mondo?



Creare un mondo?



1. Il Sole
2. La Terra
3. Un'albero
4. Una casa
5. L'Uomo
6. Una nuvola



„Un racconto semplificato”

In principio Dio creò il cielo e la terra.
Il mondo era vuoto e deserto,
le tenebre coprivano gli abissi
e un vento impetuoso soffiava
su tutte le acque.

Dio disse:

„Vi sia la luce!”

Dio vide che la luce era bella
e separò la luce dalle tenebre.

„Un racconto semplificato” (10

creò il cielo e la *terra*, (?)
tenebre sugli abissi, (?)
vento impetuoso sulle *acque* (?)



La Capella Sistina, Roma

„Un racconto semplificato” (1)

Dio vide
che la luce era bella
e separò la luce
dalle tenebre



La Cattedrale di San Marco, Venezia

„Un racconto semplificato” (2)

Dio fece una grande
volta e separò
le acque di sotto
dalle acque di sopra



„Un racconto semplificato” (3)

Dio disse:
„Siano raccolte in un
luogo le acque che sono
sotto il cielo e appaia
asciutto. Dio chiamò
Terra e chiamò le acque
Mare.
E Dio vide che era bello.



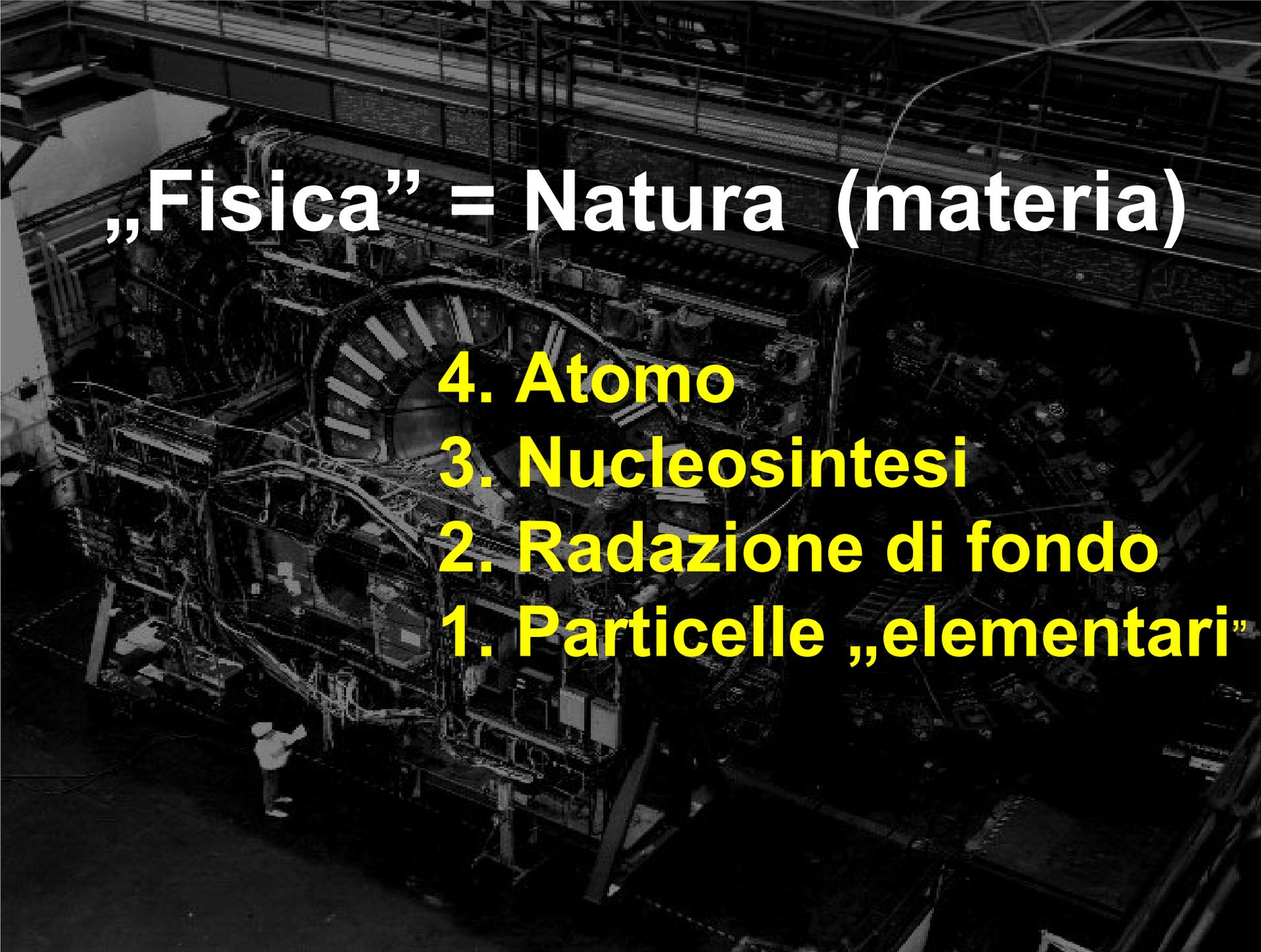
„Un racconto semplificato” (4)

Dio disse:
„Via siano luci nella
volta del cielo per
distinguere il giorno
dalla notte. [...]

E Dio vide che era bello.



Monreale, La Cattedrale



„Fisica” = Natura (materia)

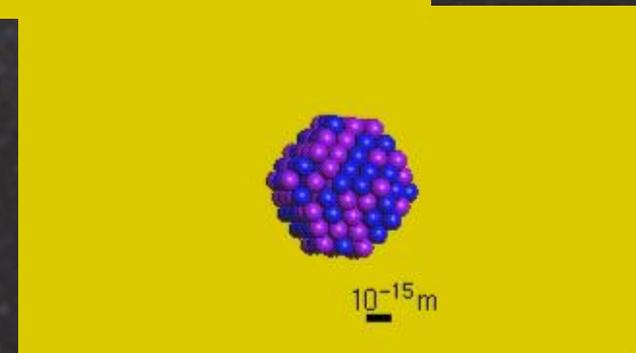
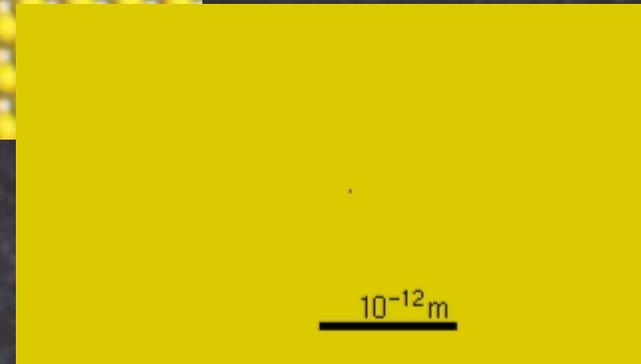
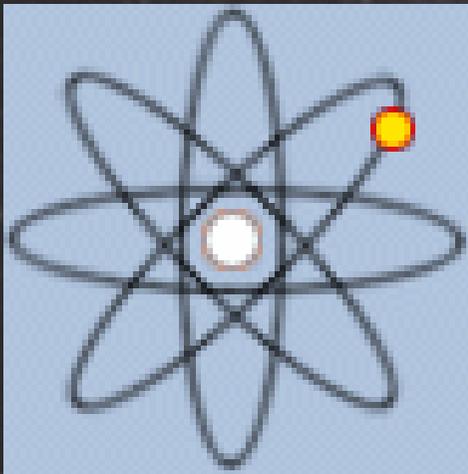
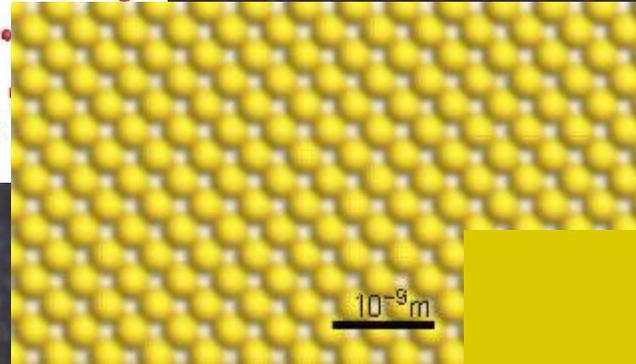
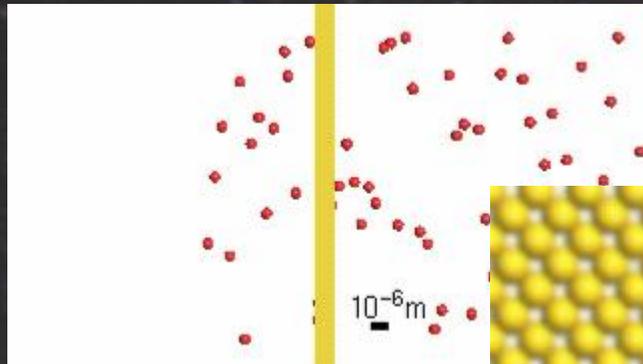
4. Atomo

3. Nucleosintesi

2. Radiazione di fondo

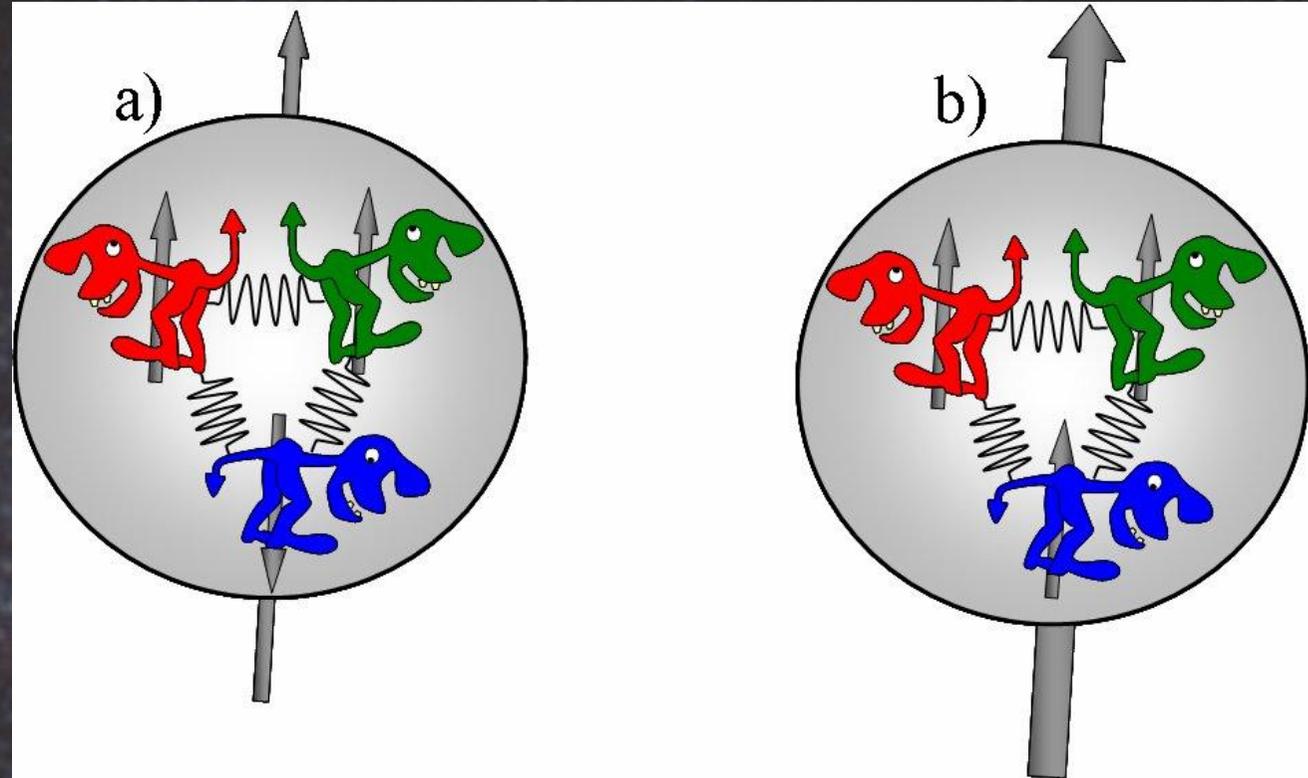
1. Particelle „elementari”

„A-tomo, elettrone, nucleo, ...



0,000 000 000 000 000 001 m

Protone, neutrone...



Isospin=1/2

Mass $m=939.56563 \pm 0.00028$ MeV (a bit more than proton)

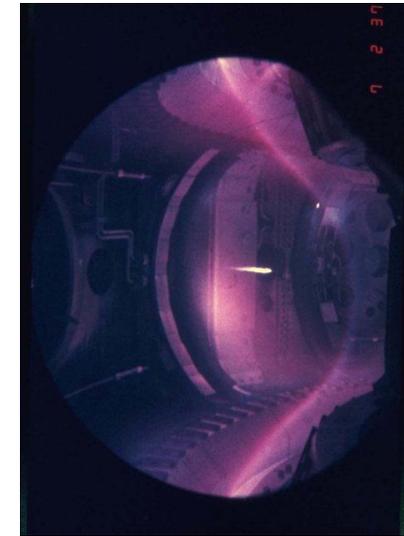
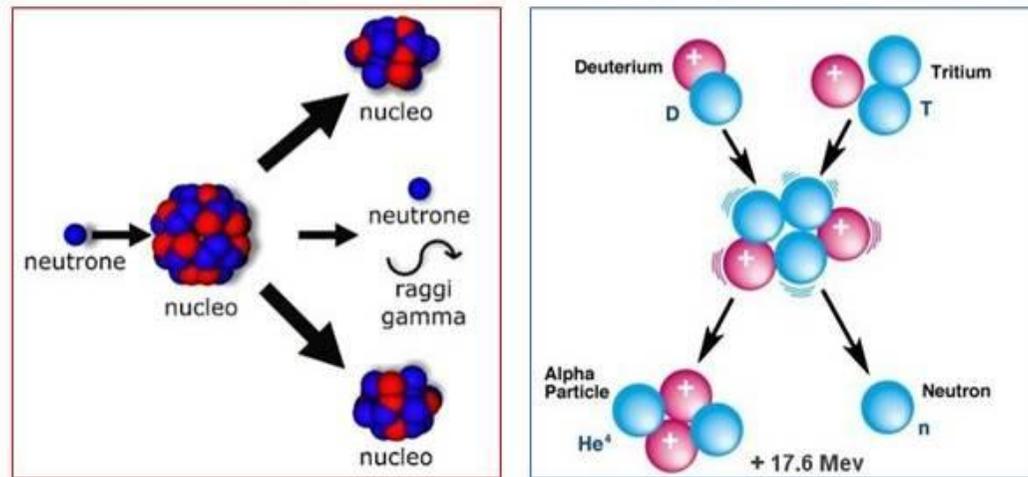
Electric momentum $D < 12 \times 10^{-26}$ ecm

Magnetic momentum $m = -1,91304275 \pm 0,000000456 \mu B$

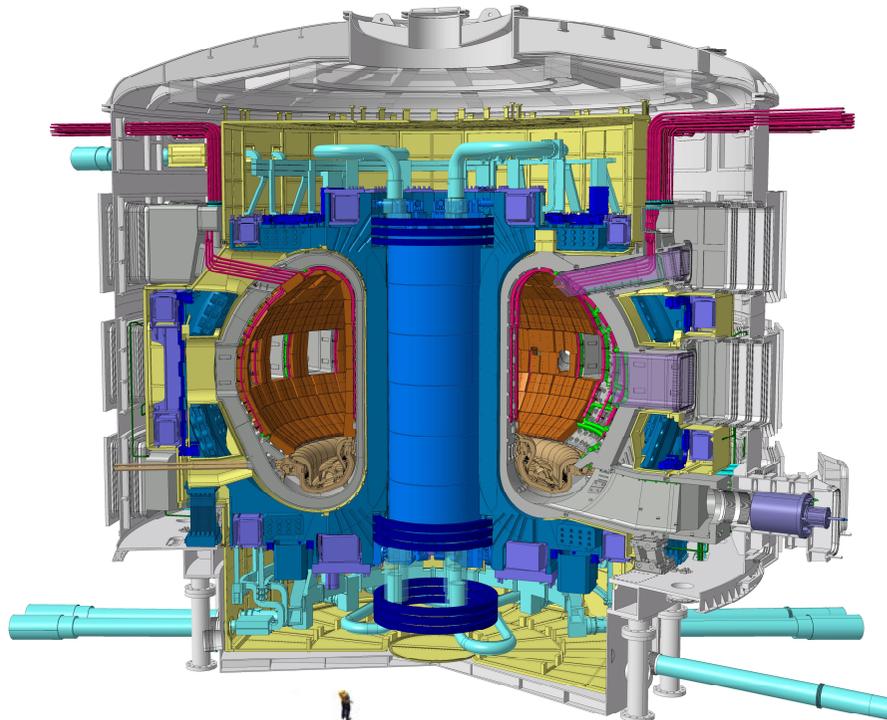
Electric charge $q = (-0,4 \pm 1,1) \times 10^{-21}$ e (read: zero!)

Lifetime $t = 888,65 \pm 3,5$ s (= academic quarter!)

Reattore termonucleare

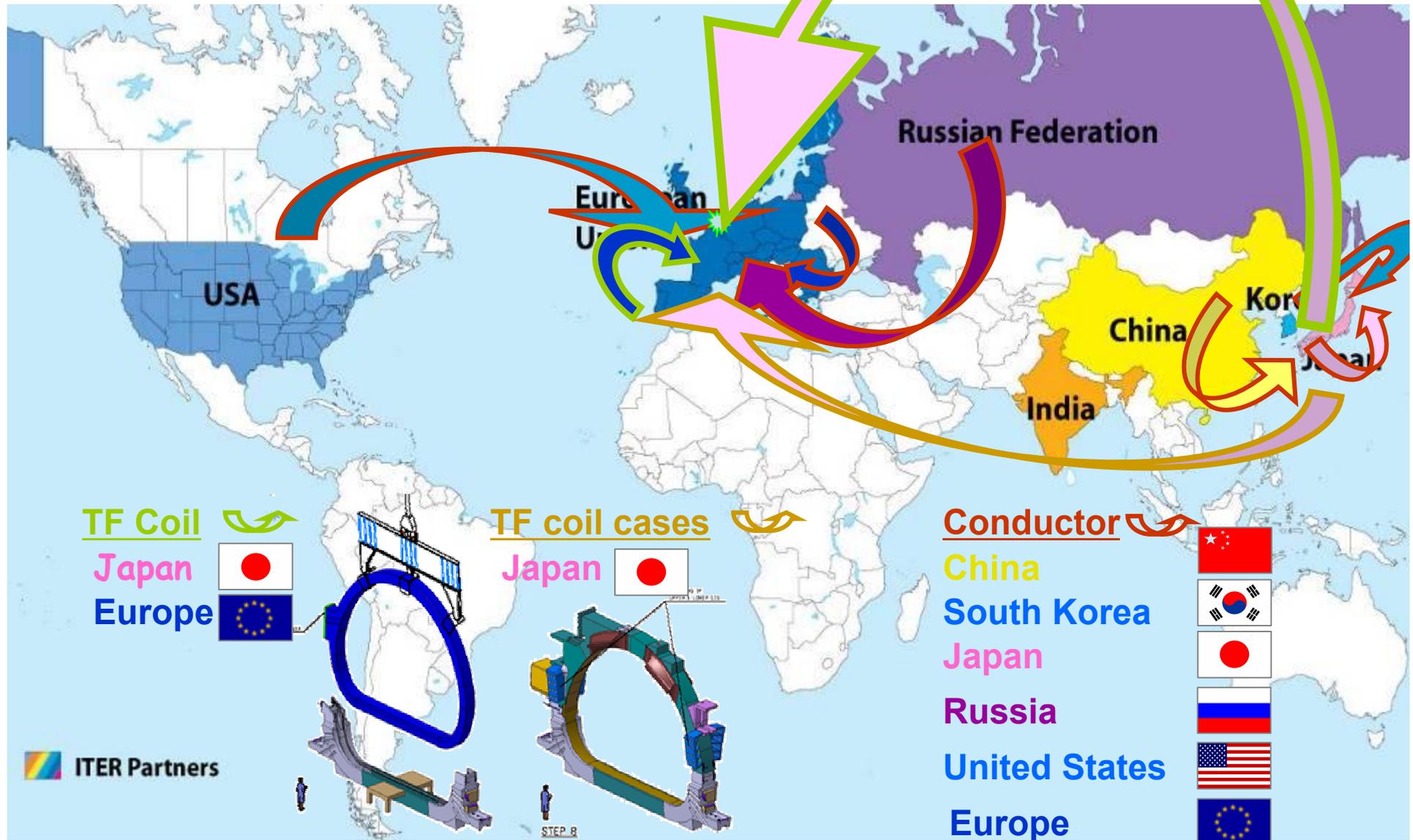


150 mln °C

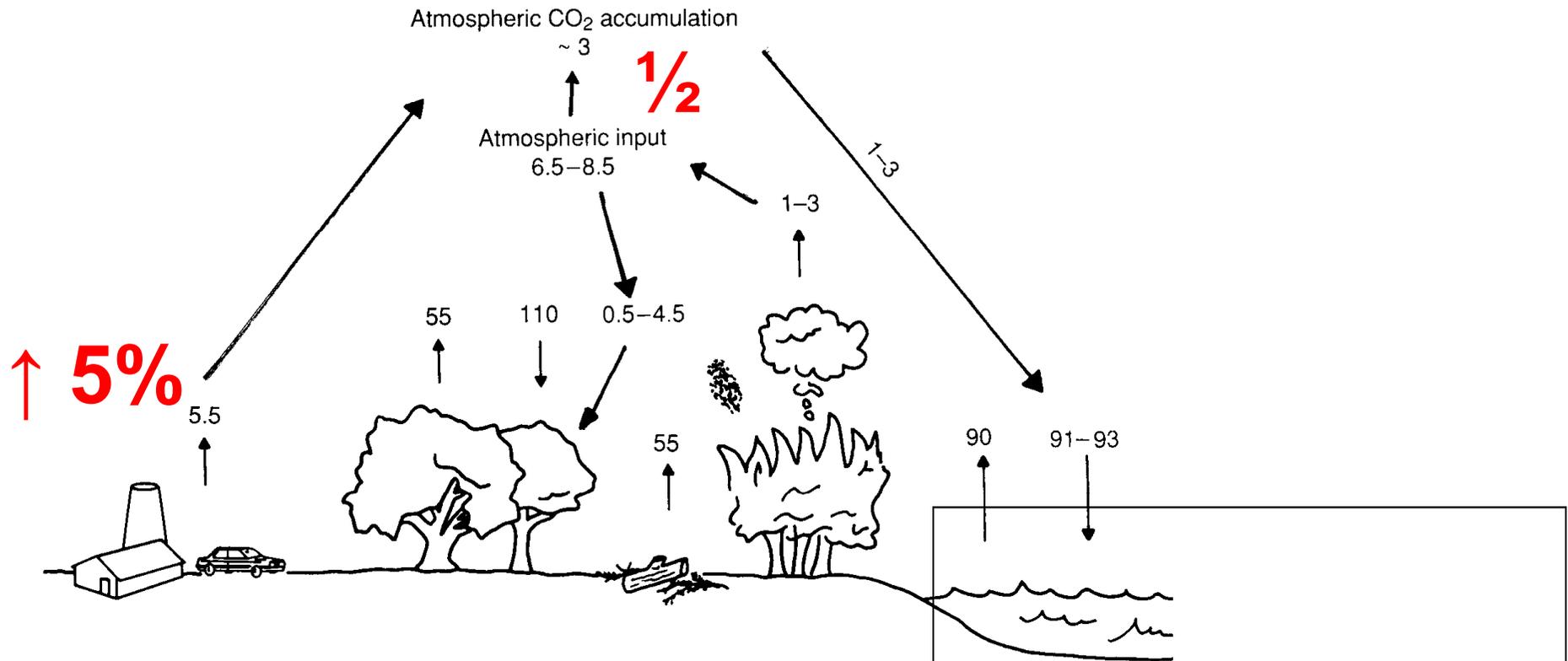


Reattore
ITER

Bottiglia magnetica: collaborazione globale



Bilans carbone [Gt]:

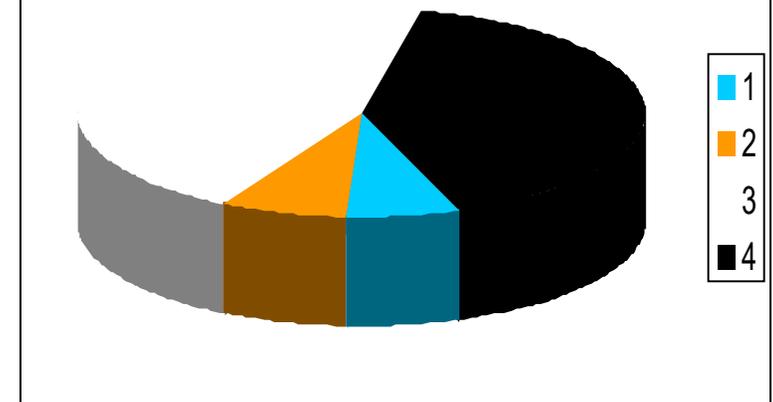


Risorse (AD 2002):

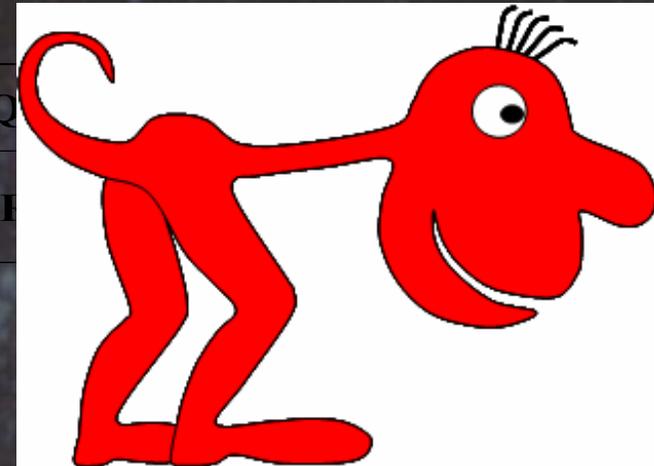
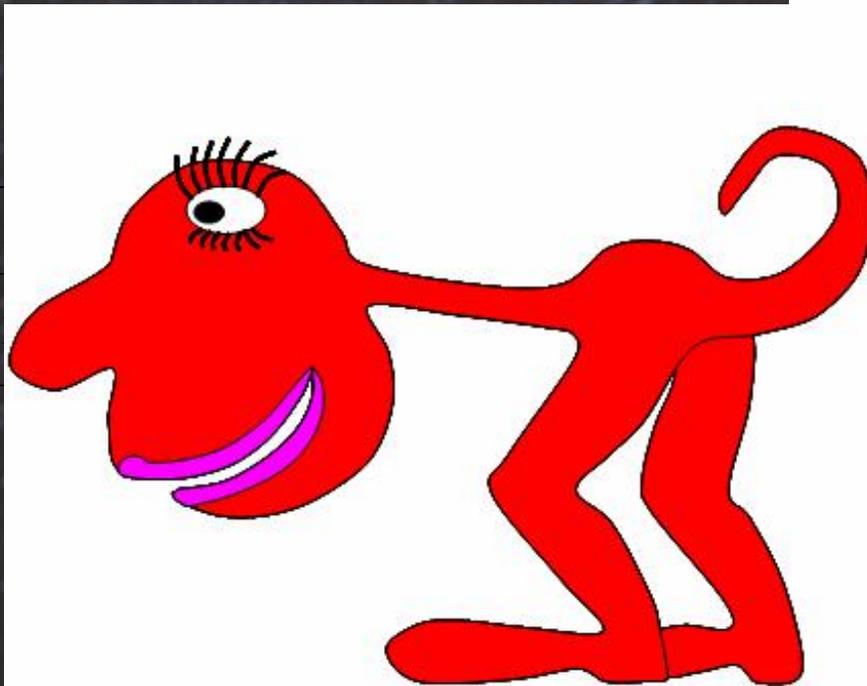
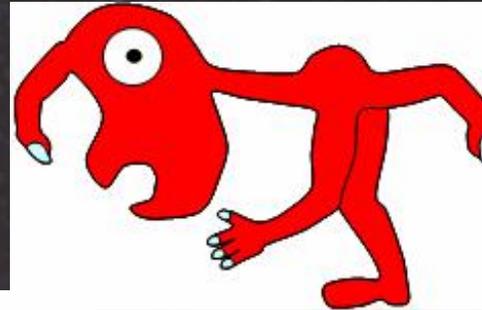
Carbone: 202 anni

Gas: 55 anni

Petrolio: 3 2anni



i „quark”



τ^-

1.7771

-1

b

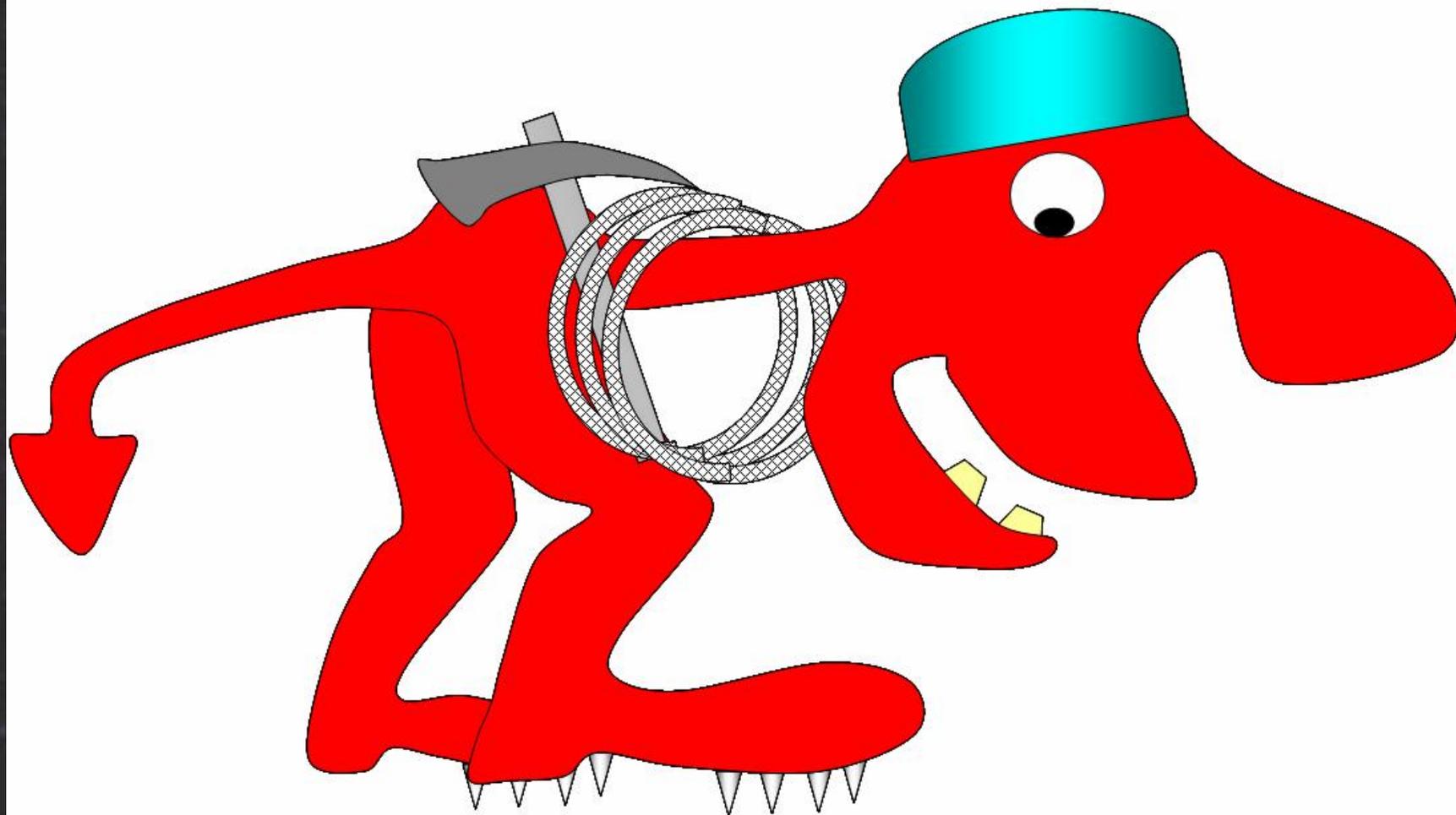
170

4.7

2/3

-1/3

i „quark”

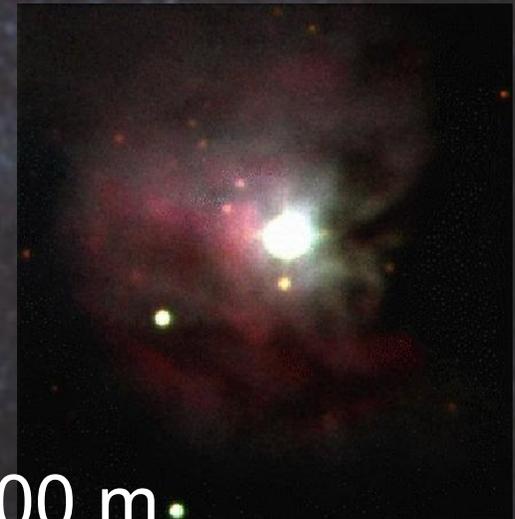
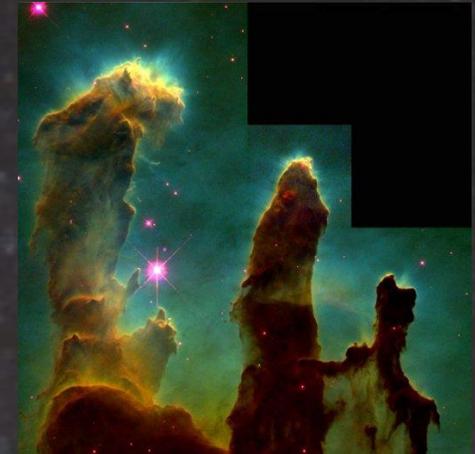


i „quark”



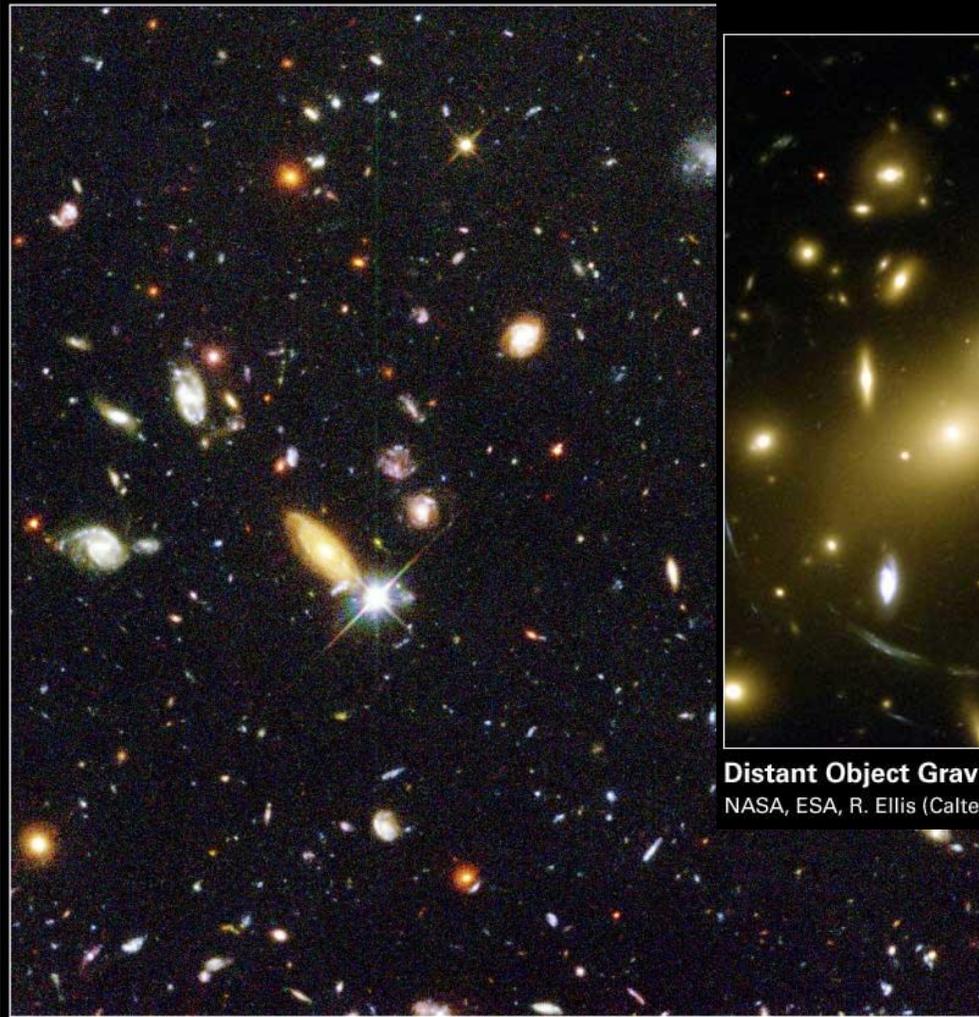
LEPTONS SPIN = 1/2			QUARKS SPIN = 1/2		
FLAVOR	MASS GeV/c ²	ELECTRIC CHARGE	FLAVOR	MASS GeV/c ²	ELECTRIC CHARGE
ν_e	$< 7 \times 10^{-8}$	0	u	≈ 0.003	2/3
e^-	0.000511	-1	d	≈ 0.006	-1/3
ν_μ	< 0.0003	0	c	1.5	2/3
μ^-	0.106	-1	s	≈ 0.1	-1/3
ν_τ	< 0.03	0	t	170	2/3
τ^-	1.7771	-1	b	4.7	-1/3

Stelle, galassie, polveri cosmiche...

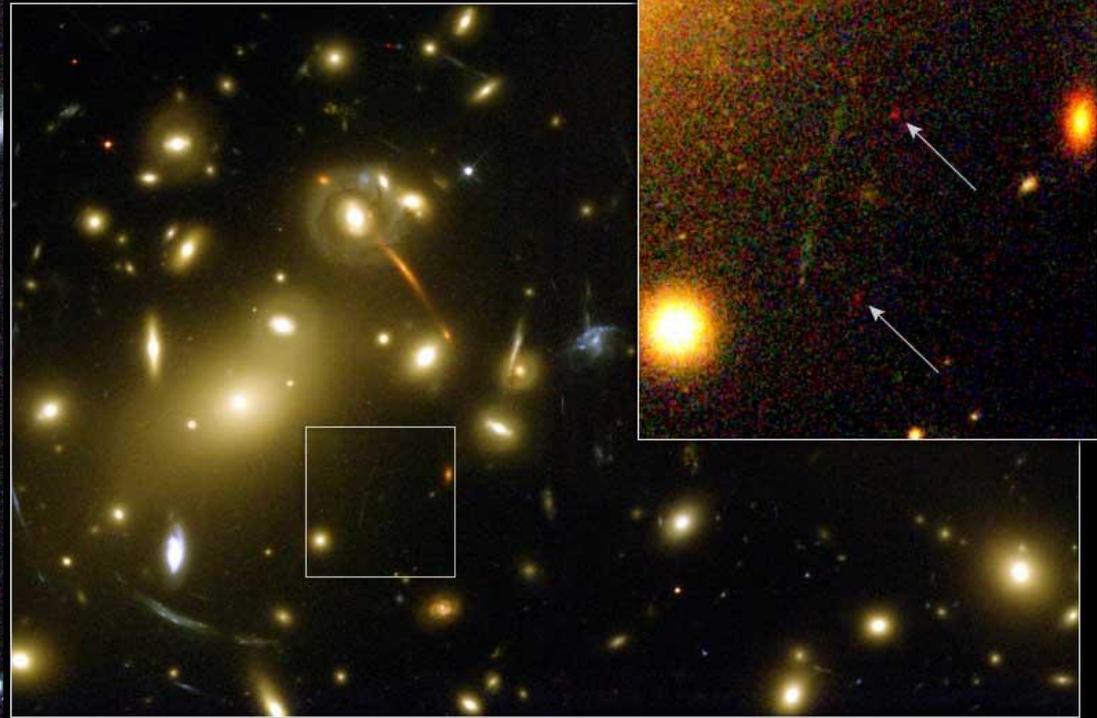


1,000 000 000 000 000 000 000 000 00 m

Espansione dell'Universo

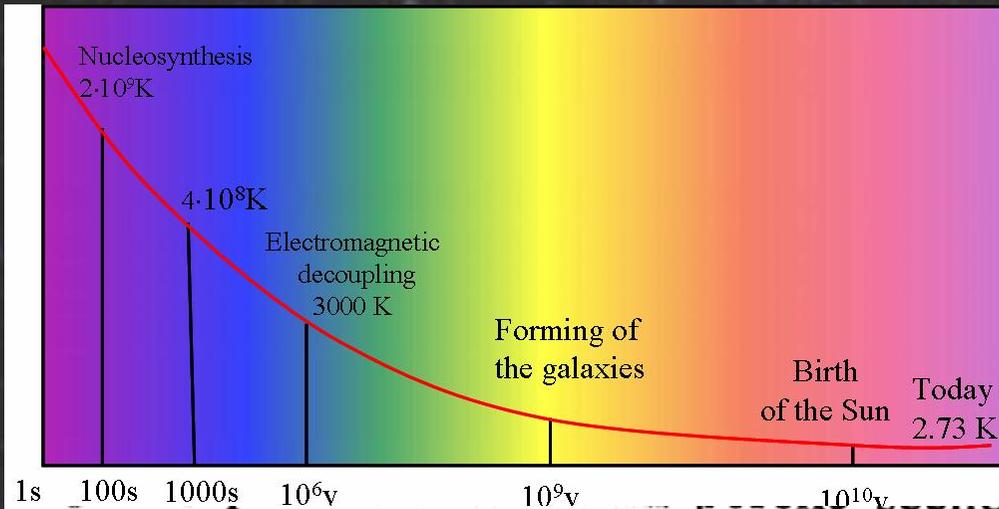


Hubble Deep Field
Hubble Space Telescope • WFPC2



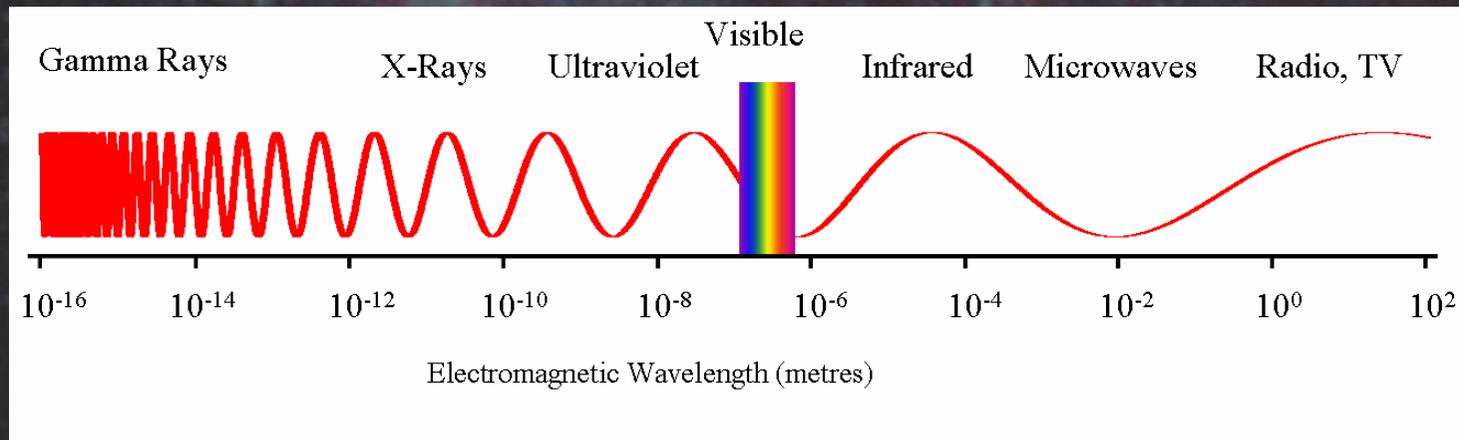
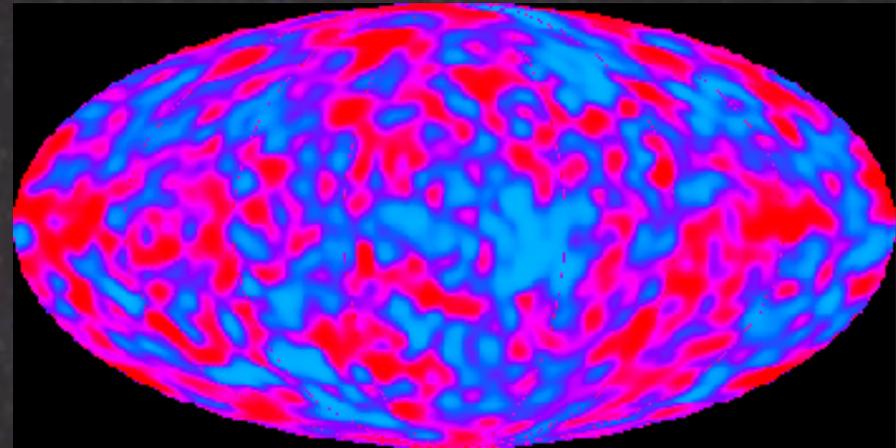
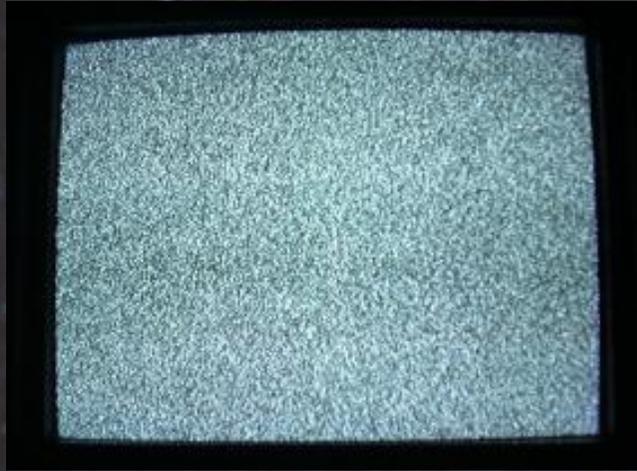
Distant Object Gravitationally Lensed by Galaxy Cluster Abell 2218 HST • WFPC2
NASA, ESA, R. Ellis (Caltech) and J.-P. Kneib (Observatoire Midi-Pyrenees) • STScI-PRC01-32

Raffreddamento dell'Universo

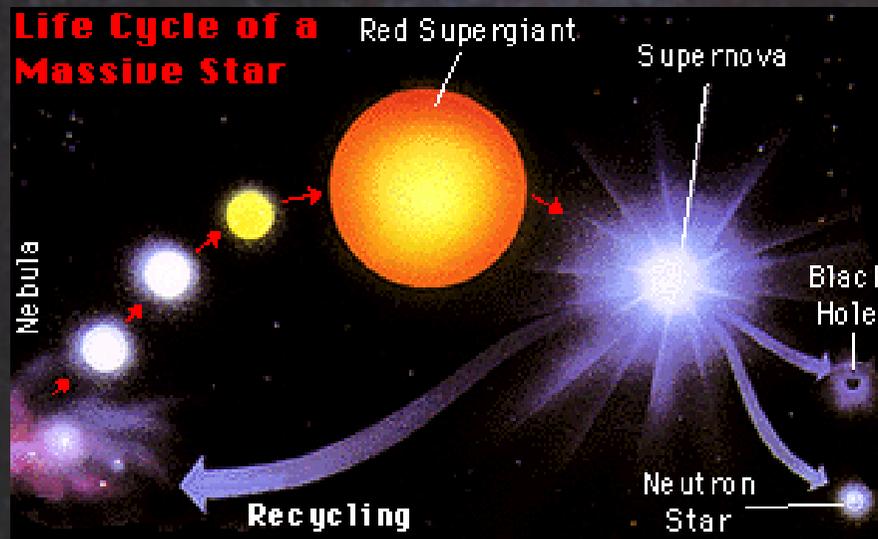
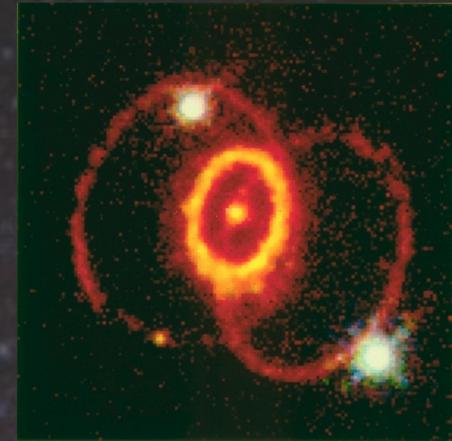


via. Il tempo totale impiegato dall'universo per passare da 100 milioni di gradi a 3 000 °K (ossia al punto in cui i materiali costitutivi dell'universo stavano appena cominciando a diventare trasparenti alla radiazione) fu di 700 000 anni (cfr. fig. 8). Ovviamente, quando dico « anni » intendo un certo numero di unità di tempo assolute, come, per esempio, un certo numero di periodi in cui un elettrone compie un'orbita attorno al nucleo in un atomo di idrogeno. Ci stiamo occupando infatti di un'era molto anteriore a quella in cui la Terra avrebbe cominciato le sue rivoluzioni attorno al Sole.

radiazione „fossile”

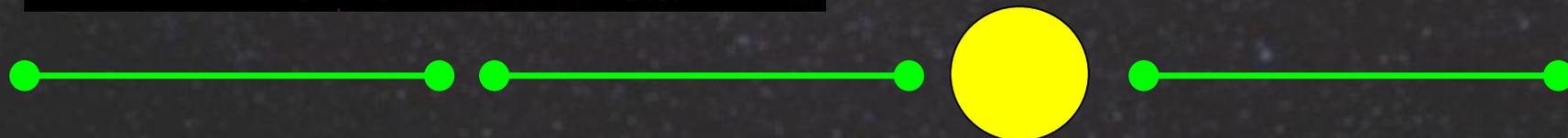


Sole = stella riciclata

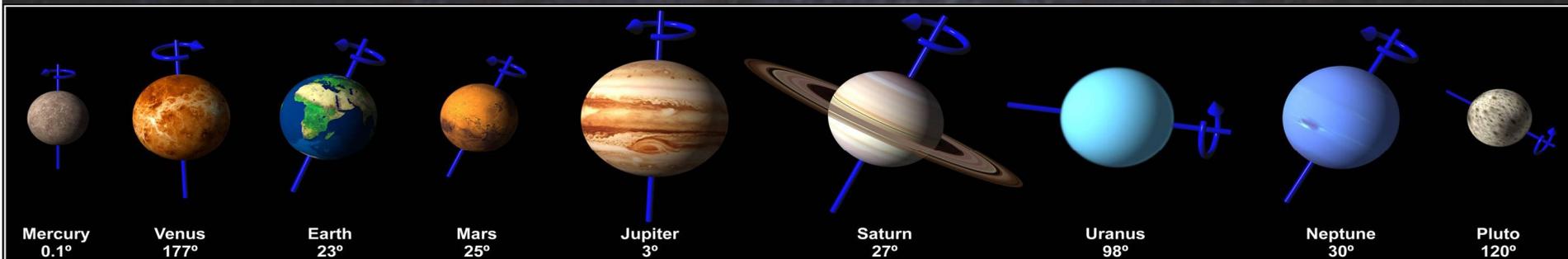
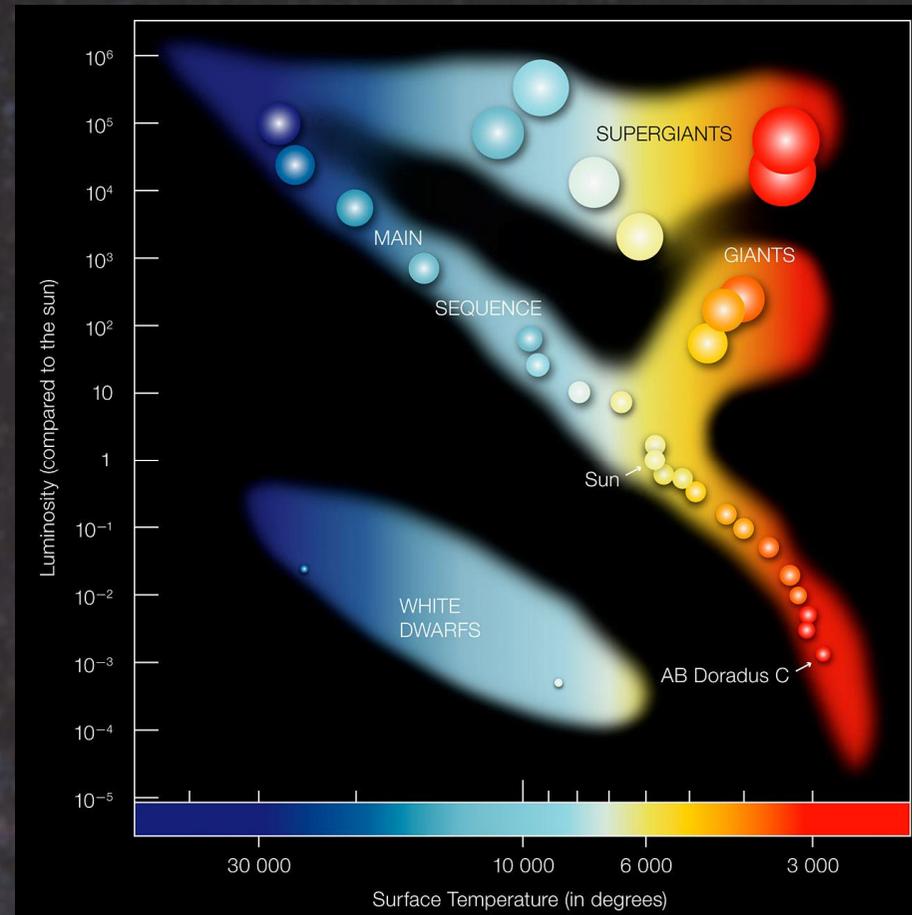
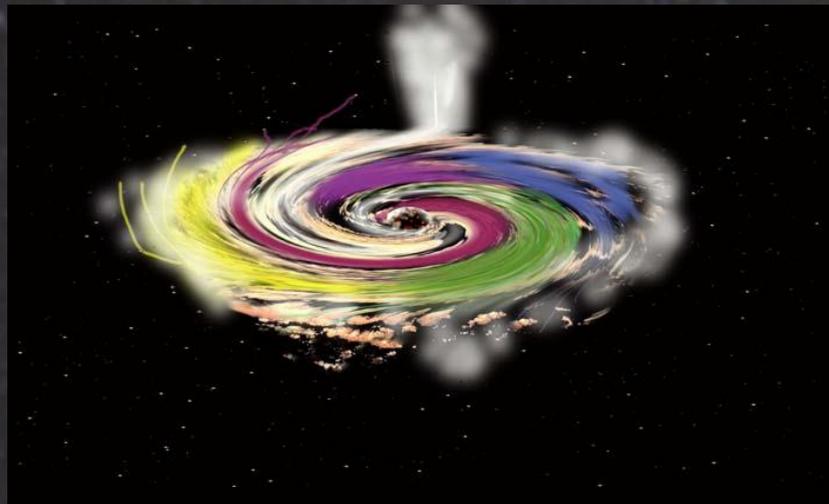


Universo: 13,5 mld anni

Sistema solare: 4,5 mld

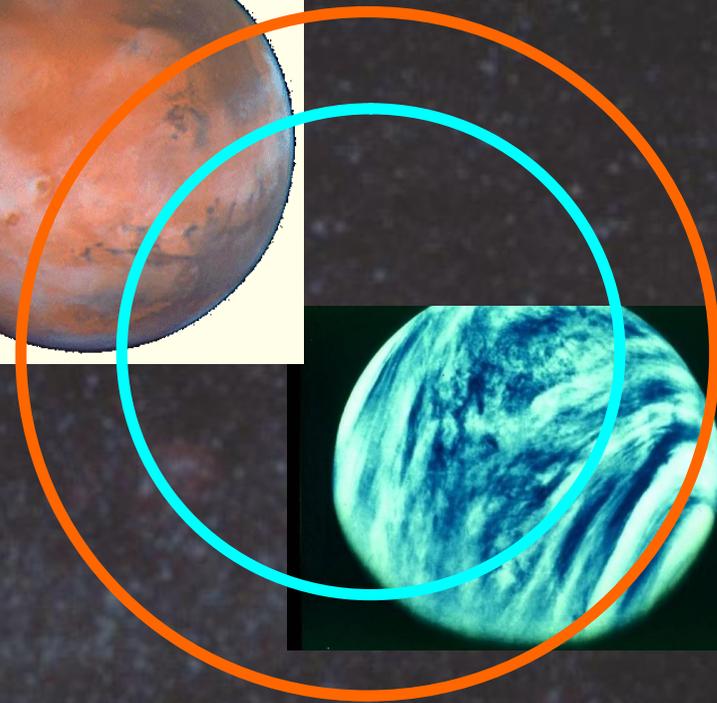
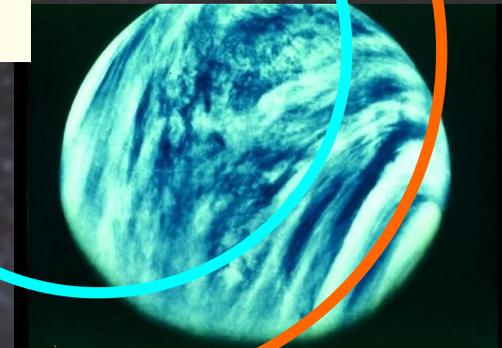
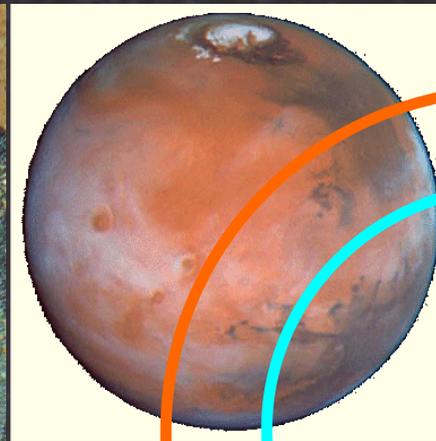


Sistema Solare (*4,567 mld di anni fa)



Obliquity of the Nine Planets

pianeti ?



„Big Bang” 13,78 mld anni fa

MAI PIÙ COSÌ DENSO

Nel 1929 Edwin Hubble scoprì che l'Universo si sta espandendo: nel passato, quindi, le dimensioni del cosmo erano più piccole, e la sua densità maggiore.

La gravità è la forza che plasma la struttura dell'Universo su larga scala: conoscere qual è la densità attuale dell'Universo, quindi, ci permette di prevedere quale sarà il suo destino. Se tale densità fosse superiore a un certo valore (detto densità critica ρ_c , il cui valore varia fra 5 e 10×10^{26} g/cm³), allora sarebbe presente una quantità di materia sufficiente affinché la forza di gravità blocchi l'espansione dell'Universo invertendo il "senso di marcia" e provocandone il collasso su se stesso. Al contrario, se oggi la densità fosse inferiore a ρ_c , l'espansione continuerebbe all'infinito. Se, infine, il suo valore fosse esattamente ρ_c , l'Universo si espanderebbe per sempre, ma con velocità tendente a zero. Sorprendentemente, i dati più recenti prospettano invece uno scenario diverso e inaspettato: l'Universo non solo continua a espandersi, ma è anche continuamente accelerato da "un'energia misteriosa", della quale cioè non conosciamo ancora l'origine.

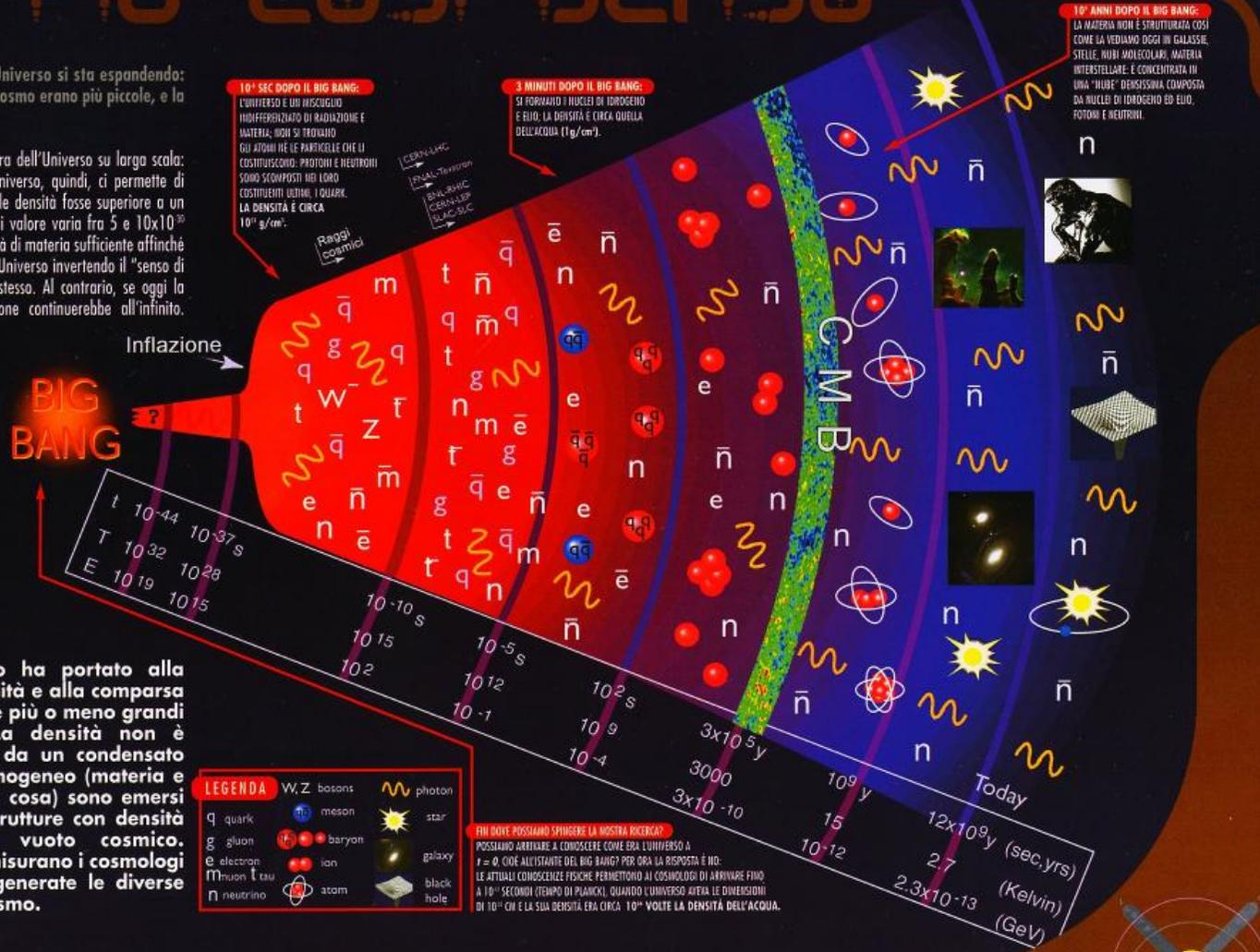


L'espansione dell'Universo ha portato alla diminuzione della sua densità e alla comparsa degli atomi e delle strutture più o meno grandi che lo caratterizzano. La densità non è diminuita uniformemente: da un condensato densissimo e altamente omogeneo (materia e radiazione erano la stessa cosa) sono emersi atomi, stelle e galassie, strutture con densità differenti immerse nel vuoto cosmico. La grande sfida con cui si misurano i cosmologi è scoprire come si sono generate le diverse strutture osservabili nel Cosmo.

10⁻⁴³ SEC DOPO IL BIG BANG:
L'UNIVERSO È UN INSCALZO INDIFFERENZIATO DI RADIAZIONE E MATERIA; NON SI TROVANO GLI ATOMI NE LE PARTICELLE CHE LI COSTITUISCONO: PROTONI E NEUTRONI SONO SCONPOSTI NEI LORO COSTITUENTI ULTIMI, I QUARK. LA DENSITÀ È CIRCA 10^{51} g/cm³.

3 MINUTI DOPO IL BIG BANG:
SI FORMANO I NUCLEI DI IDROGENO E ELIO. LA DENSITÀ È CIRCA QUELLA DELL'ACQUA (1 g/cm³).

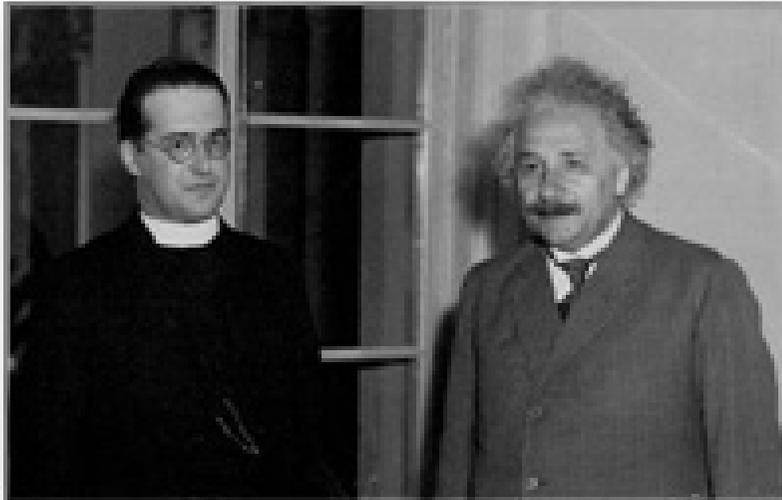
10¹⁰ ANNI DOPO IL BIG BANG:
LA MATERIA NON È STRUTTURATA COSÌ COME LA VEDIAMO OGGI IN GALASSIE, STELLE, NUBI MOLECOLARI. MATERIA INTERSTELLARE, È CONCENTRATA IN UNA "NUBE" DENSISSIMA COMPOSTA DA NUCLEI DI IDROGENO ED ELIO, FOTONI E NEUTRINI.



~~„Big Bang”~~ il principio

“Se il mondo cominciò da un singolo quanto, allora le nozioni dello spazio e del tempo non avevano nessun significato all’inizio; esse hanno acquisito un significato solo quando l’atomo iniziale si divise in un numero sufficiente di quanti. Se questo suggerimento è corretto, il mondo ebbe inizio un’attimo prima dell’inizio dello spazio e del tempo.”

Georges Lemaître



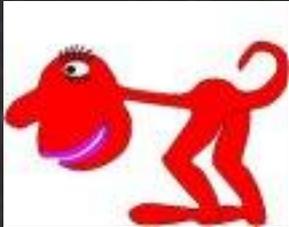
“Questa è la più bella e convincente spiegazione della **creazione** che io abbia mai sentito.”

Albert Einstein

Fisica: riassunto

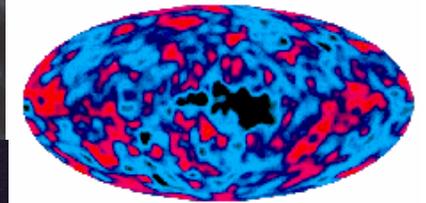
-1. nozioni del „tempo” e „spazio” non hanno senso

—————→ **Momento „zero”**



0. (3 min) formazione della materia

1. (380 mila anni) comparsa della luce



2. (180 milioni anni) galassie



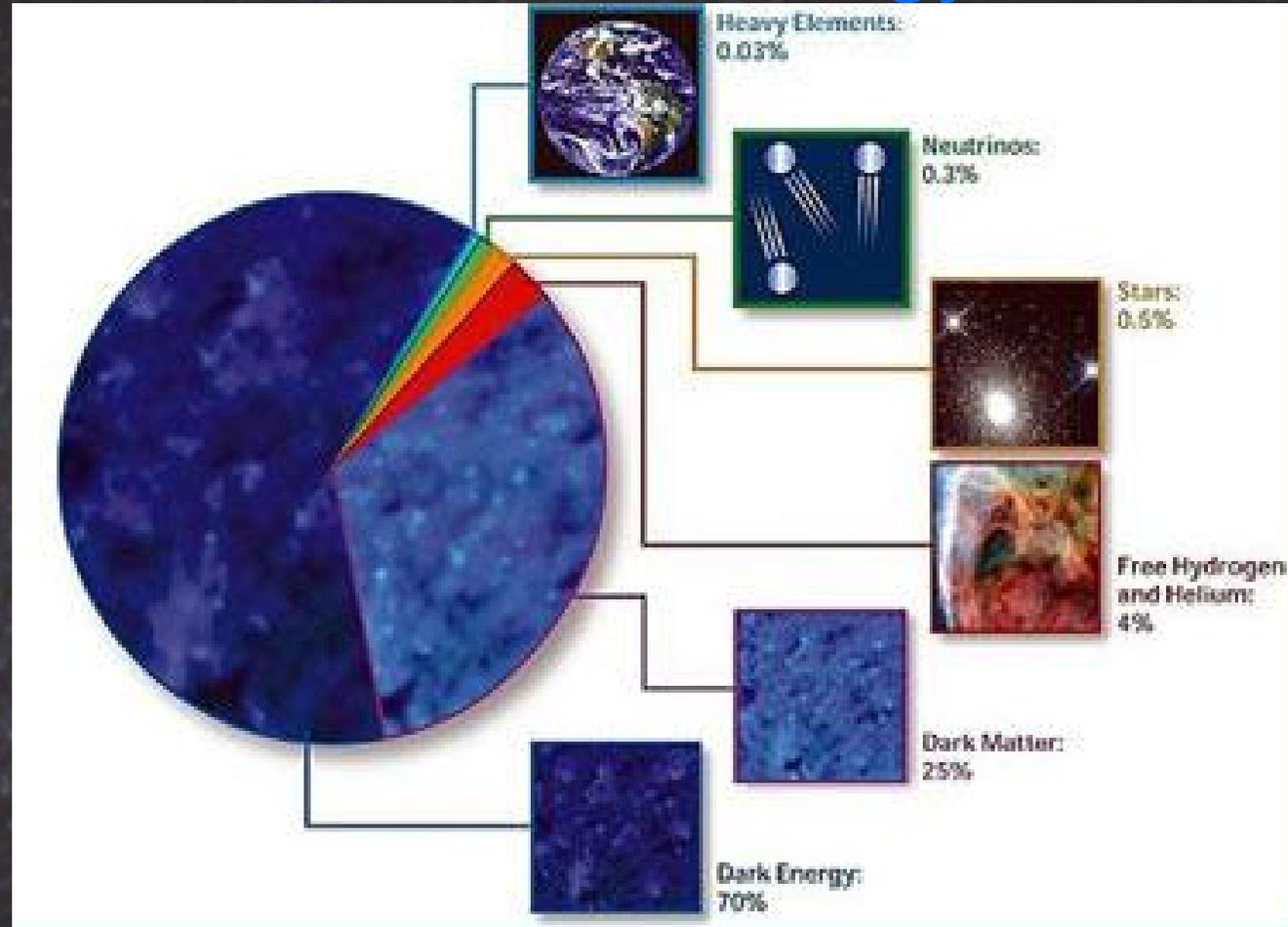
4. (9 miliardi=4/6) formazione del Sole



Dark matter, dark energy...



"These days a theory without a dark-matter candidate is not considered an interesting one." — Leszek Roszkowski



The universe is mostly composed of **dark energy** and **dark matter**, both of which are poorly understood at present. Only $\approx 4\%$ of the universe is ordinary matter, a relatively small perturbation.

Fingers of God



Fingers of God - Wikipedia, the free encyclopedia - Mozilla

Plik Edycja Widok Przejdź Zakładki Narzędzia Okno Pomoc

W http://en.wikipedia.org/wiki/Fingers_of_God

Strona domowa Zakładki

navigation

- Main Page
- Contents
- Featured content
- Current events
- Random article

interaction

- About Wikipedia
- Community portal
- Recent changes
- Contact Wikipedia
- Donate to Wikipedia
- Help

search

Go Search

toolbox

- What links here
- Related changes
- Upload file
- Special pages
- Printable version
- Permanent link
- Cite this article

languages

- Deutsch

"You've revolutionized research. Thank you." - Lieselot Whitbeck

Fingers of God

From Wikipedia, the free encyclopedia

Fingers of God is an effect in observational cosmology that causes clusters of galaxies to be elongated in redshift space, with an axis of elongation pointed toward the observer.^[2] It is caused by a Doppler shift associated with the peculiar velocities of galaxies in a cluster. The large velocities that lead to this effect are associated with the gravity of the cluster by means of the virial theorem; they change the observed redshifts of the galaxies in the cluster. The deviation from the Hubble's law relationship between distance and redshift is altered, and this leads to inaccurate distance measurements.

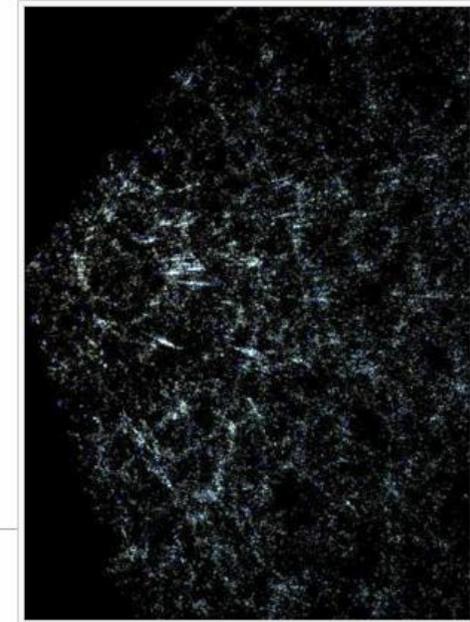
The effect can be seen in the image to the right. The Earth is at the apex of the survey, on the left edge of the image; the individual "fingers", each one actually a cluster of galaxies all at the same distance, point towards it. At greater distances the fractional effect decreases as the peculiar velocities remain roughly constant, and the actual redshift increases. In a plot of "true" distance, instead of the displayed distance in the figure calculated from naive application of Hubble's law, these fingers would be collapsed back to small spheres at the true cluster sites.

A closely related effect is the **Kaiser effect**.^[3] It is caused, again, by peculiar velocities lending an additional Doppler shift to the cosmological redshift, and it leads also to a kind of line-of-sight distortion. It is not caused, however, by the random internal motions of the cluster predicted by the virial theorem; rather, it arises from coherent motions as the galaxies fall inwards towards the cluster center as the cluster assembles. Depending on the particular dynamics of the situation, the Kaiser effect usually leads not to an elongation, but an apparent flattening ("pancakes of God"), of the structure. It is a much smaller effect than the fingers of God, and can be distinguished by the fact that it occurs on larger scales.^[4]

References

[edit]

- [↑] http://astro.uchicago.edu/cosmus/
- [↑] Jackson, J.C. (1972). "A critique of Rees's theory of primordial gravitational radiation". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 156, 1P-6P.
- [↑] Kaiser, N. (1987). "Clustering in real space and in redshift space". *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 227, 1-21.
- [↑] http://astron.berkeley.edu/~louis/astro228/redshift.html



Fingers of God in a portion of the Sloan Digital Sky Survey; image from the Cosmus Open Source Science Outreach project.^[1]

Categories: Observational astronomy | Physical cosmology

Start

spotkanie - Wystane ...

Menedżer pobierania ...

Fingers of God - Wiki...

Microsoft PowerPoint ...

PL

←

→

⏪

⏩

⏴

⏵

⏶

⏷

⏸

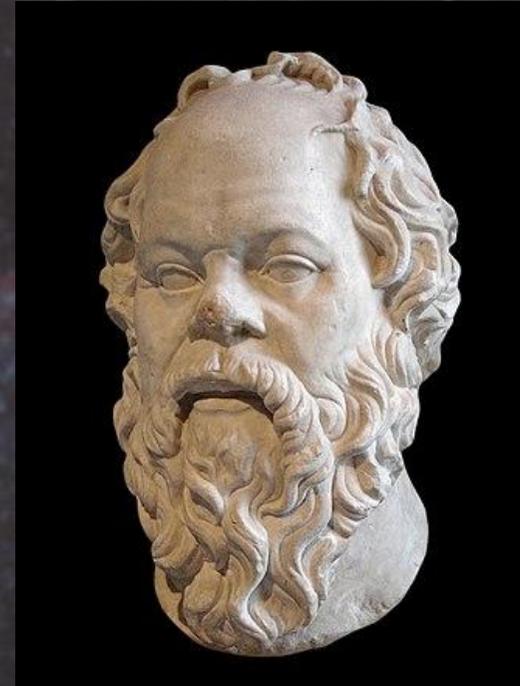
Pliku

19:06

I limiti del nostro sapere

La Terra, per quanto sia grande la sfera, nient'è rispetto alla grandezza del cielo, di cui limiti non sappiamo, e probabilmente saper neanche *non possiamo* ...

Nicolaus Copernicus, *De revolutionibus*, Norimberga, 1543



So, che non so niente
(Socrate 470-399 a.C)

In principio...

0. formazione della materia
1. comparsa della luce
2. prime galassie
3. formazione della Terra

0. Dio creò il cielo e la „terra”
1. Dio disse „Fiat lux”!
2. Dio chiamò la grande volta Cielo
3. Dio chiamò l’asciutto Terra



In principio...

In principio Dio creò il cielo e la terra.
La terra era una massa *senza forma*
e vuota; le tenebre ricoprivano l'abisso,
e sulle acqua *aleggiava lo Spirito di Dio*

In principio era il *Verbo*, e il Verbo
era *presso Dio*, e il *Verbo era Dio*.
Egli era in principio presso Dio.
Tutto è stato fatto per mezzo di lui,
e senza di lui, neppure una delle cose
create stata fatta. In lui era la vita,
e la vita era la luce degli uomini.
E la luce risplende fra le tenebre;
Ma le tenebre non l'hanno ricevuta.



