The background of the slide is a dark, cosmic scene. It features several spiral galaxies in shades of purple, blue, and orange, set against a starry field. In the lower right corner, a glowing blue and green DNA double helix is visible. The overall aesthetic is scientific and futuristic.

Uno, nessuno, centomila...

Lo strano caso degli Universi paralleli

Catalina Curceanu, LNF-INFN

Open Day, LNF-INFN, 17 maggio 2014

Pirandello

Uno, nessuno
e centomila



I grandi libri Garzanti

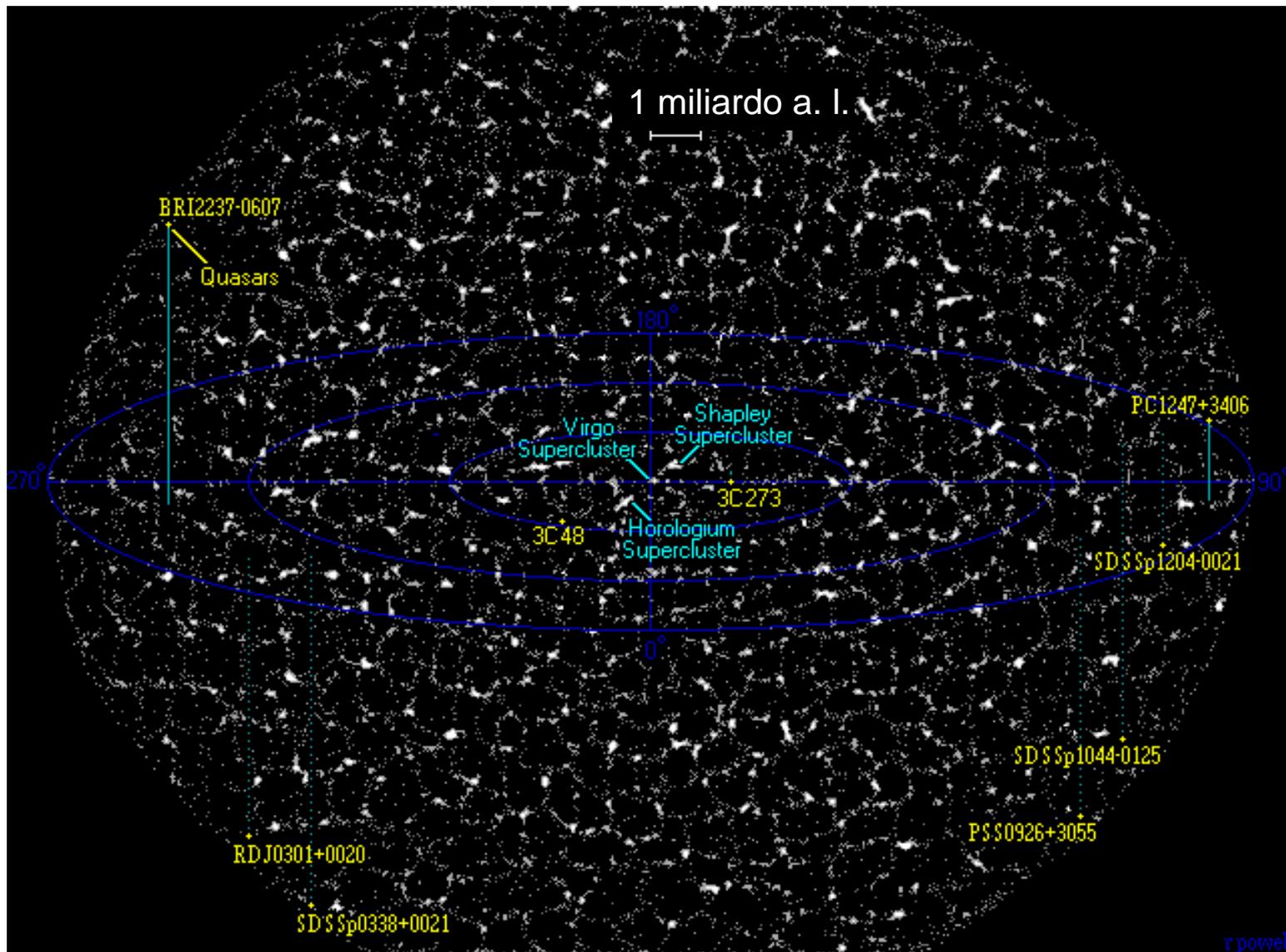
“Era proprio la mia quell’immagine intravista in un lampo? Sono proprio così, io, di fuori, quando – vivendo – non mi penso? Dunque per gli altri sono quell’estraneo sorpreso nello specchio: quello, e non già quale mi conosco: quell’uno lì che io stesso in prima, scorgendolo, non ho riconosciuto. Sono quell’estraneo che non posso veder vivere se non così, in un attimo impensato. Un estraneo che possono vedere e conoscere solamente gli altri, e io no”.

Il titolo del romanzo è una chiave di lettura per comprenderlo fino in fondo, infatti quella di Vitangelo Moscarda è la storia di una consapevolezza che si va man mano formando: la consapevolezza che l'uomo non è Uno, e che la realtà non è oggettiva. Il protagonista passa dal considerarsi unico per tutti (Uno, appunto) a concepire che egli è un nulla (Nessuno), attraverso la presa di coscienza dei diversi se stesso che via via diventa nel suo rapporto con gli altri (Centomila). In questo modo la realtà perde la sua oggettività e si sgretola nell'infinito vortice del relativismo.

EMMANUEL
CARRÈRE
Baffi

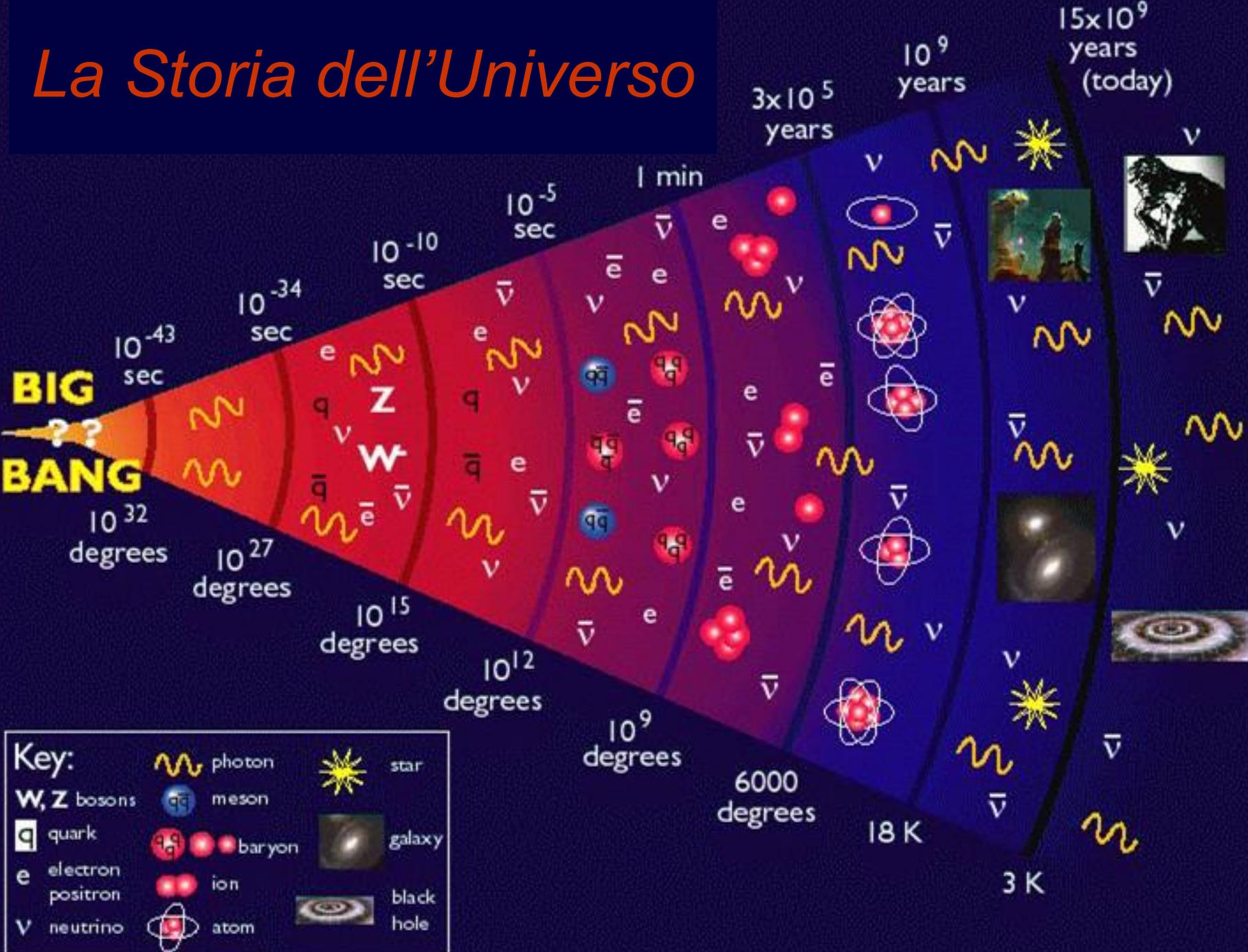
EMMANUEL CARRÈRE





Zoom In x15

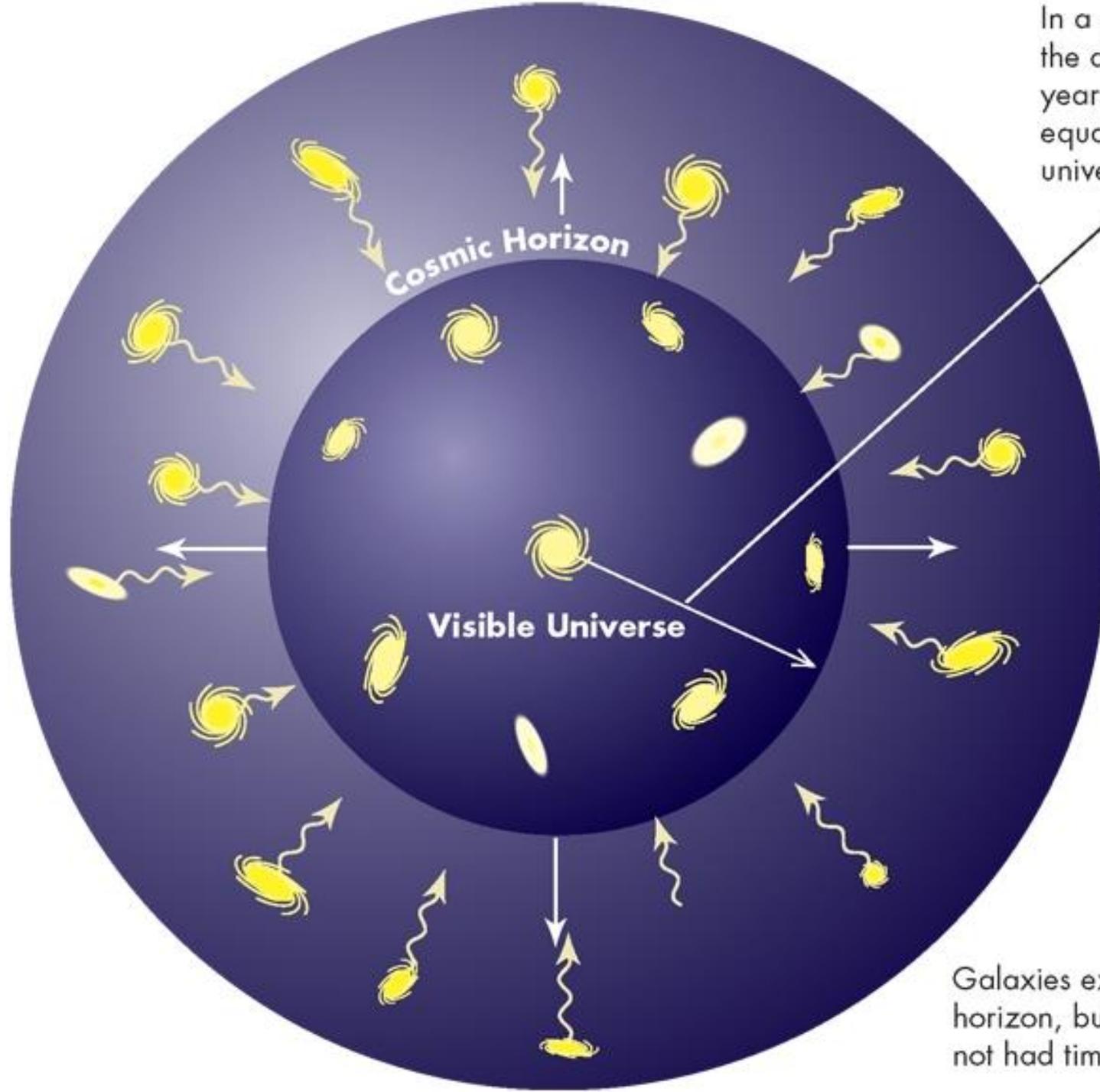
La Storia dell'Universo



Primo tipo di Universi Paralleli

**L'Universo e' infinito – esistono
regioni “oltre” quella che vediamo
(che non possiamo conoscere)**

**Il nostro Universo potrebbe
ripetersi!!!**



In a static universe, the distance in light-years to the horizon equals age of universe in years.

Galaxies exist beyond the horizon, but their light has not had time to reach us.

THE SIMPLEST TYPE of parallel universe is simply a region of space that is too far away for us to have seen yet. The farthest that we can observe is currently about 4×10^{26} meters, or 42 billion light-years—the distance that light has been able to travel since the big

bang began. (The distance is greater than that because cosmic expansion has lengthened the path.) Level I parallel universes is basically the same as ours. Differences stem from variations in the initial



How Far Away Is a Duplicate?

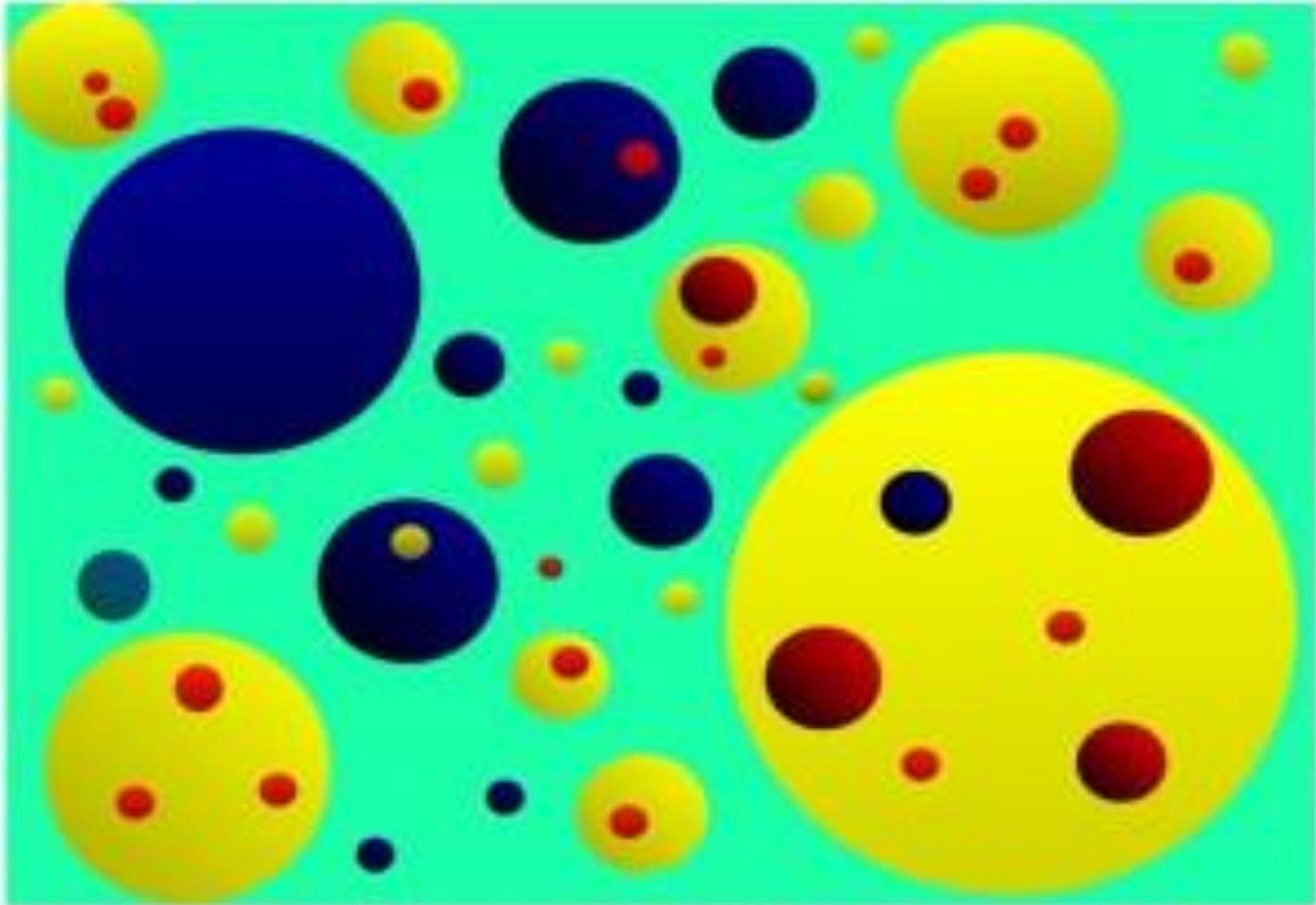
EXAMPLE UNIVERSE

Imagine a two-dimensional universe with six particles. Such a universe has 2^4 , or 16, possible arrangements. If more than 16 of these universes exist, they must repeat. In this example, the distance to the next duplicate is roughly four times the diameter of each universe.

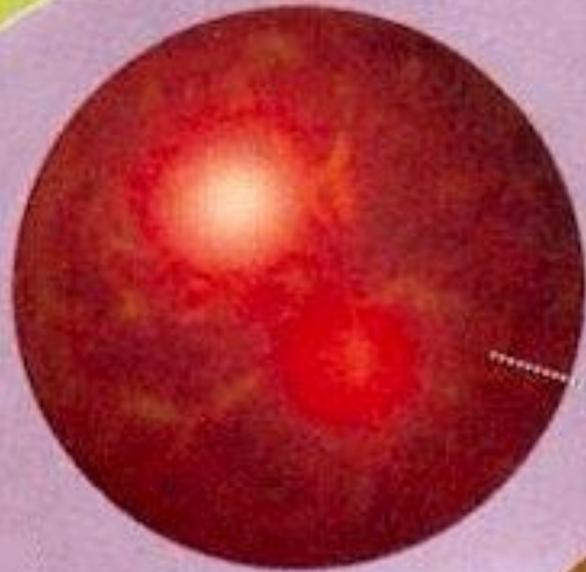
4 particles



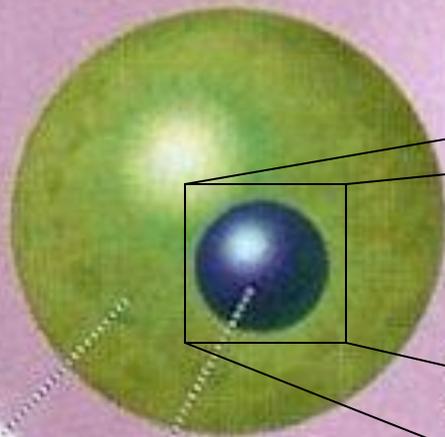
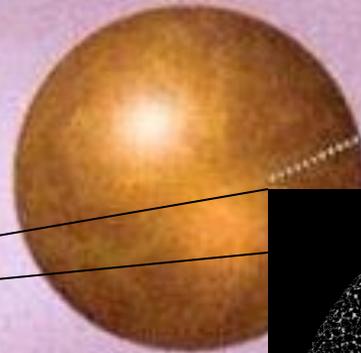
**Secondo tipo di Universi paralleli:
Piu' Universi DIVERSI fra di loro
Generati sin dall'inizio (inflazione) e con fisica
possibilmente diversa!!!**



Multiverse



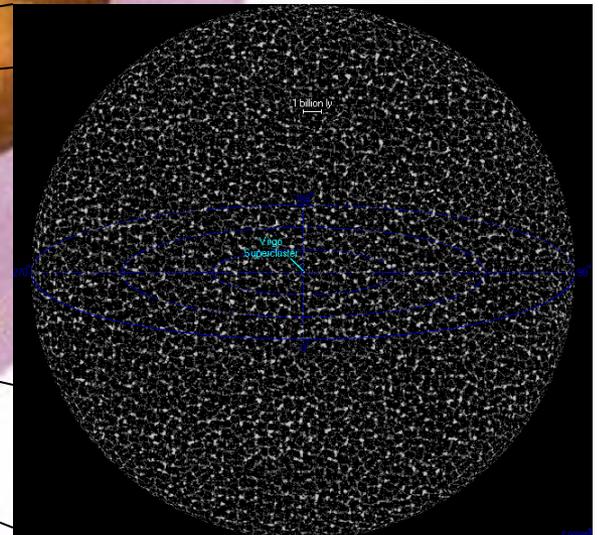
Other universes (Island universes)



Eternally inflating false vacuum

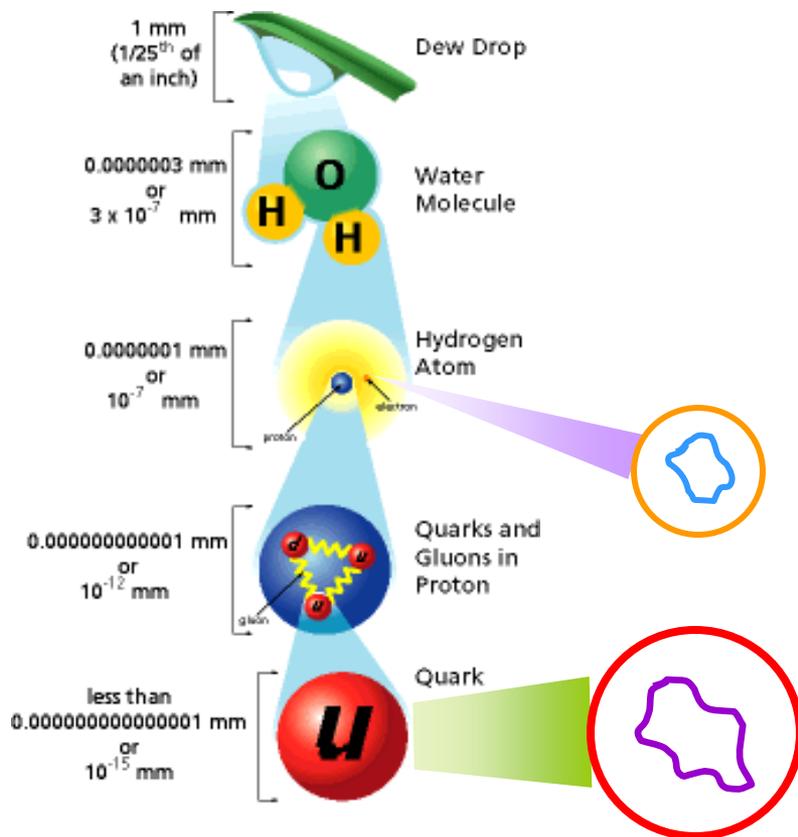
Our universe

Part visible to us (Observable universe)



Questioni Aperte nella Fisica Moderna

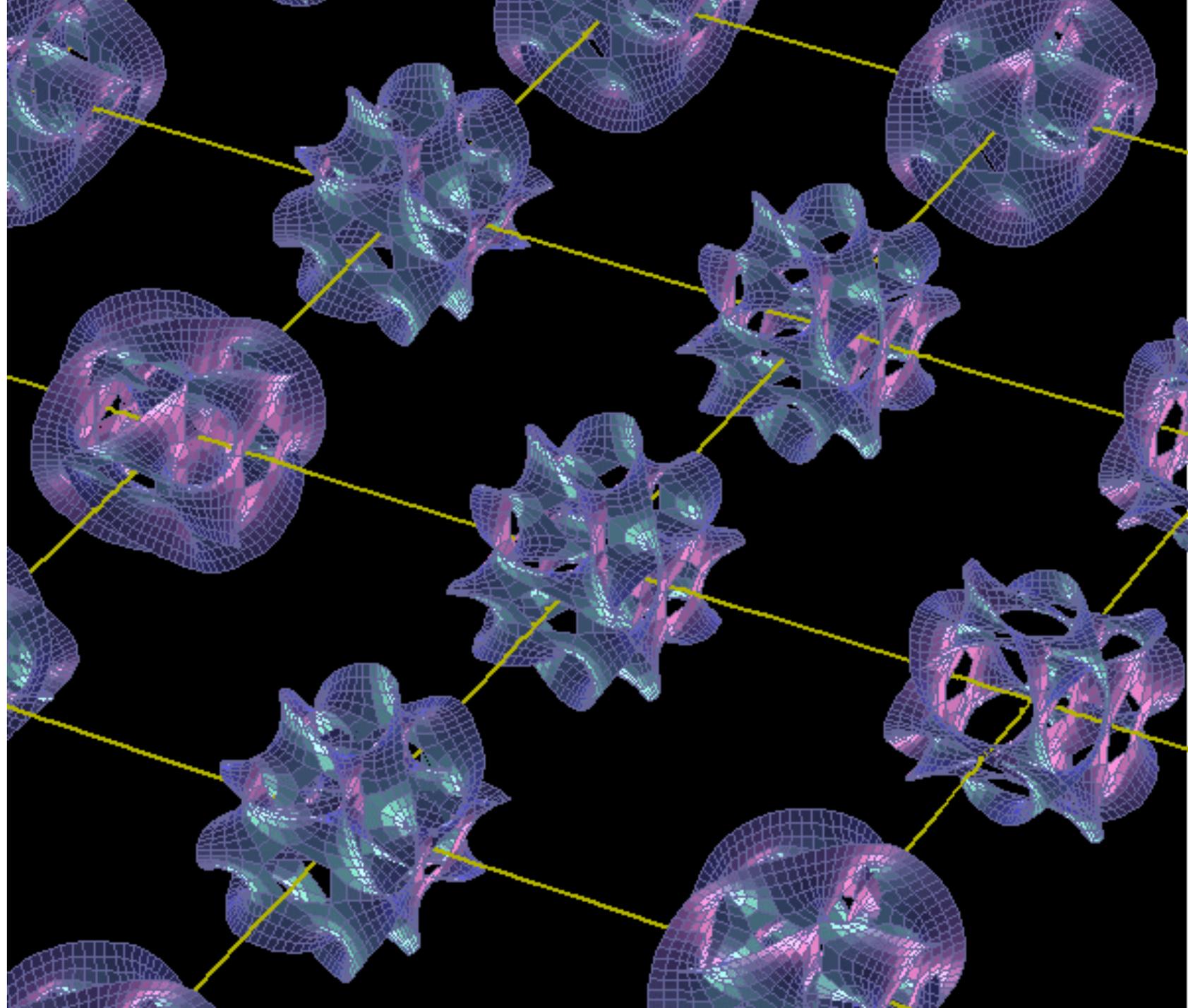
➤ Le particelle sono veramente puntiformi ?



Teoria delle Stringhe

ulteriore livello
microscopico: particelle
non sono puntiformi, ma
piccoli (10^{-33} cm) anelli
oscillanti

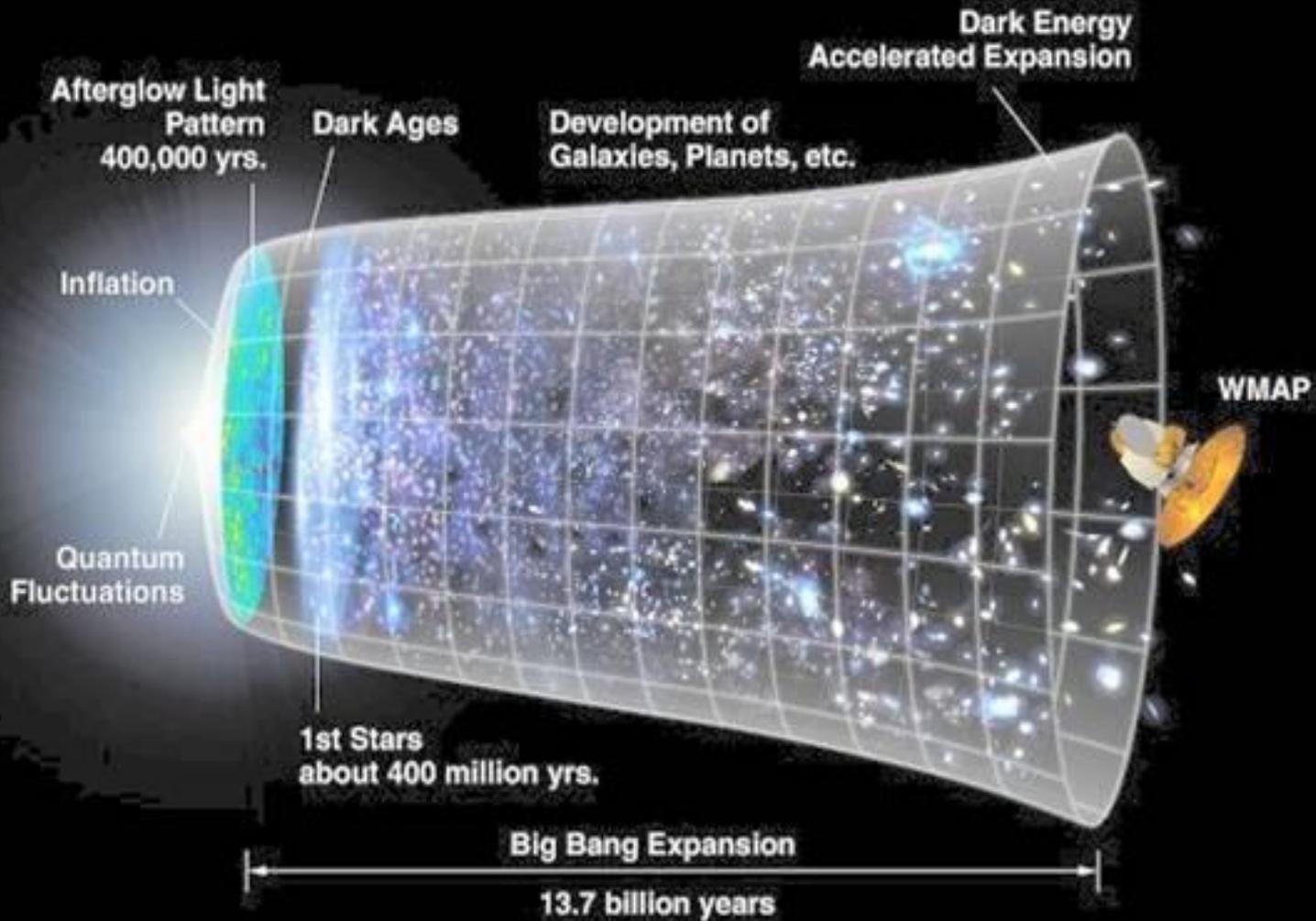
diversi stati di oscillazione
della stringa →
particelle diverse





“Il nostro non è l’unico universo. Anzi, la teoria predice che un gran numero di universi sia stato creato dal nulla. La loro creazione non richiede l’intervento di un essere soprannaturale o di un dio, in quanto questi molteplici universi derivano in modo naturale dalla legge fisica: **sono una predizione della scienza.**”

Stephen Hawking e Leonard Mlodinow, // *grande disegno*



Armonia celeste: la teoria delle corde candidata alla “teoria del tutto”

10⁵⁰⁰ Universi



Terzo tipo di Universi paralleli:

Many-world della Meccanica Quantistica

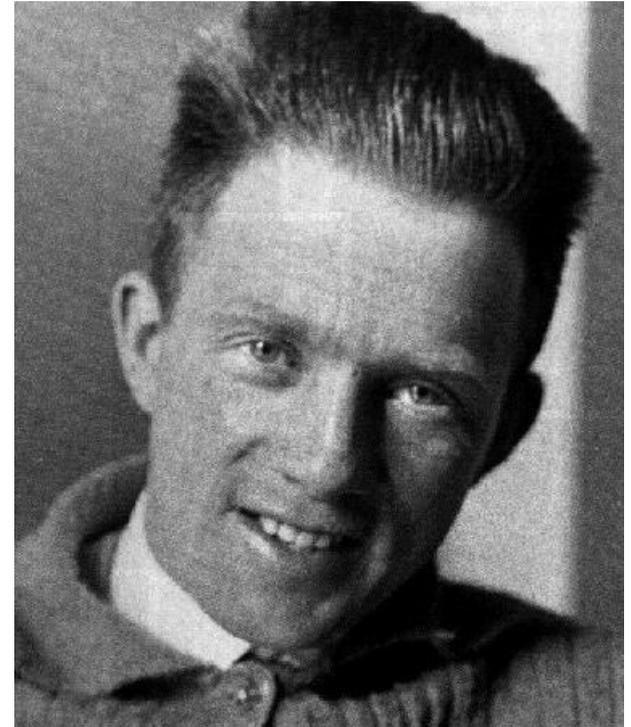
Meccanica Quantistica

Descrive il comportamento di
“oggetti” molto piccoli

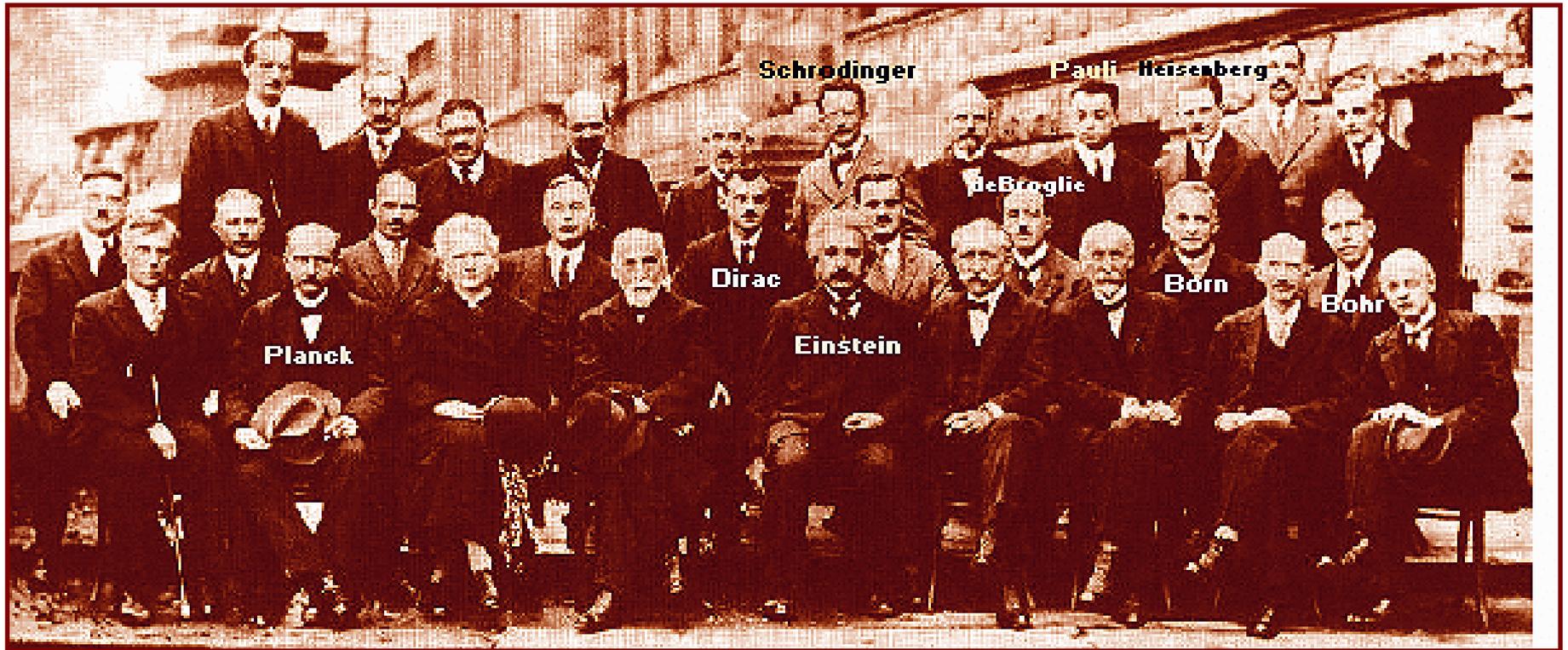
Principio di indeterminazione
di Heisenberg:

- Tanto piu' precisamente conosciamo
la posizione di un oggetto, tanto
meno precisamente conosciamo il
suo impulso

Per la descrizione di oggetti
come l'atomo, e/o ancora piu'
piccoli (particelle), c'e' bisogno
della meccanica quantistica.



Heisenberg nel 1925, all'eta' di 24 anni



Conferenza di Solvay (1927)

Il gatto di Schrodinger

- un paradosso della meccanica quantistica

ovvero

- quando il "senso comune" non ci aiuta a risolvere i problemi!



Il gatto di Schrodinger

Alcuni elementi sono "instabili" e decadono (si trasformano) in altri dopo un certo tempo

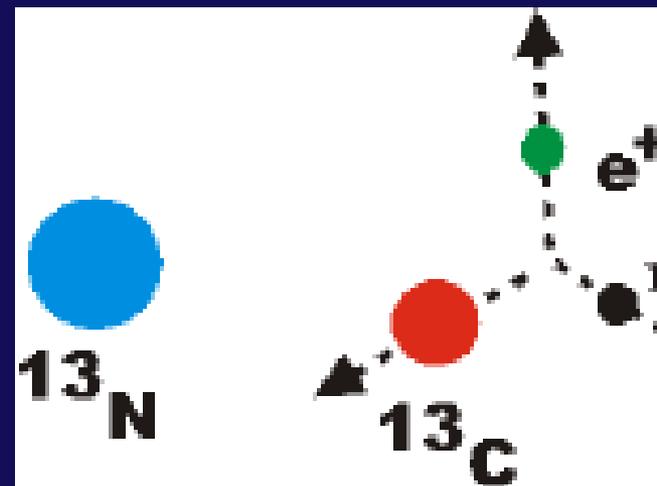
Queste sostanze sono dette **radioattive**.

esempio: ^{13}N (azoto) decade in ^{13}C (carbonio) + 1 elettrone + 1 anti-neutrino

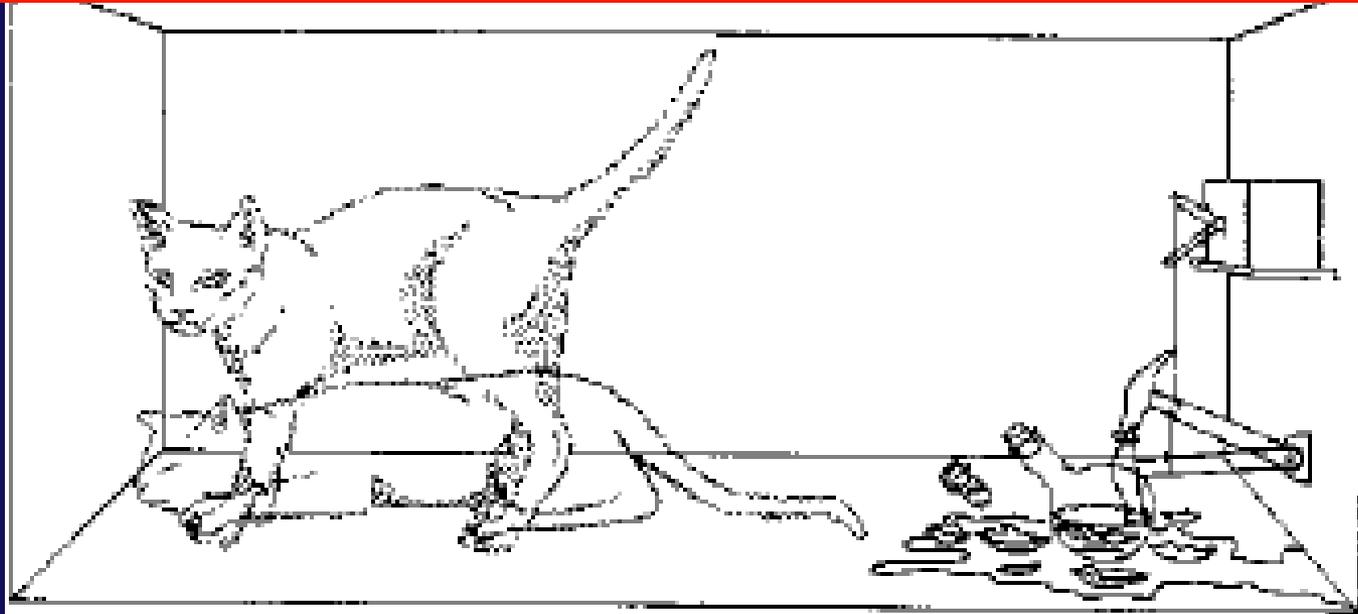
Il tempo caratteristico di queste reazioni è detto tempo di dimezzamento (*half-life*): tempo necessario perchè avvengano la metà degli eventi di decadimento

Il tempo di dimezzamento di ^{13}N è 10 minuti !

Se abbiamo un gran numero di atomi di ^{13}N , allora, dopo 10 min, vi è per un generico atomo una probabilità del 50% di essersi trasformato in ^{13}C (equivalente a giocare con una moneta a testa o croce).



Il gatto di Schrodinger



- Immaginiamo che esista un apparato contenente atomi di ^{13}N ed un rivelatore che rivela quando uno degli atomi è decaduto radiativamente
- Connesso al rivelatore vi è un relè connesso ad un martello che, all'atto del decadimento di un atomo, si attiva facendo cadere il martello che colpisce un'ampolla contenente del gas velenoso.
- Tutto l'apparato è posto in un contenitore insieme ad un gatto, ed aspettiamo 10 minuti
- Allo scadere esatto dei 10 min ci chiediamo: **Il gatto è vivo o morto ?**

MQ: Il gatto e' 50% vivo e 50% morto!

Il gatto di Schrodinger

Fintantochè non apriamo la scatola non possiamo conoscere quale delle due possibilità si è verificata

In gergo *quantistico* si dice che il sistema è collassato in uno stato
È l'interazione con l'osservatore (misura) che fa collassare il sistema in uno dei due stati

Il gatto di Schrodinger – un paradosso



Einstein pero'

➤ “Le nostre prospettive scientifiche sono ormai agli antipodi fra loro. **Tu ritieni che Dio giochi a dadi con il mondo: io credo invece che tutto obbedisca ad una legge, in un mondo di realtà obiettive, che cerco di afferrare per via totalmente speculativa.** Lo credo fermamente, ma spero che qualcuno scopra una strada più realistica o meglio un fondamento più tangibile di quanto non abbia saputo fare io. Nemmeno il grande successo iniziale della teoria dei quanti riesce a convincermi che alla base di tutto vi sia la casualità, anche se so bene che i colleghi più giovani considerano questo atteggiamento come un effetto di arteriosclerosi. **Un giorno si saprà quale di questi due atteggiamenti istintivi sarà stato quello giusto.**”

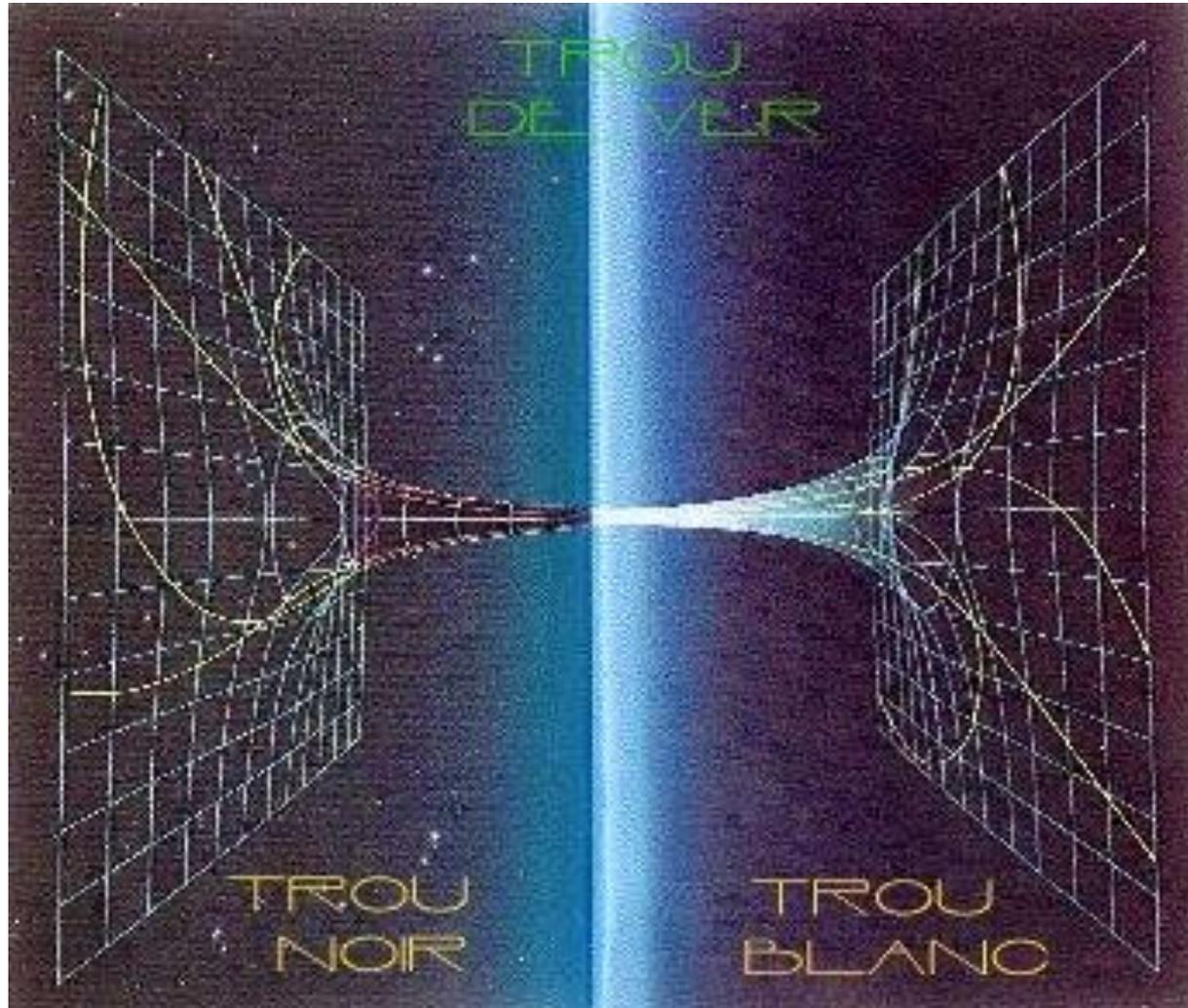


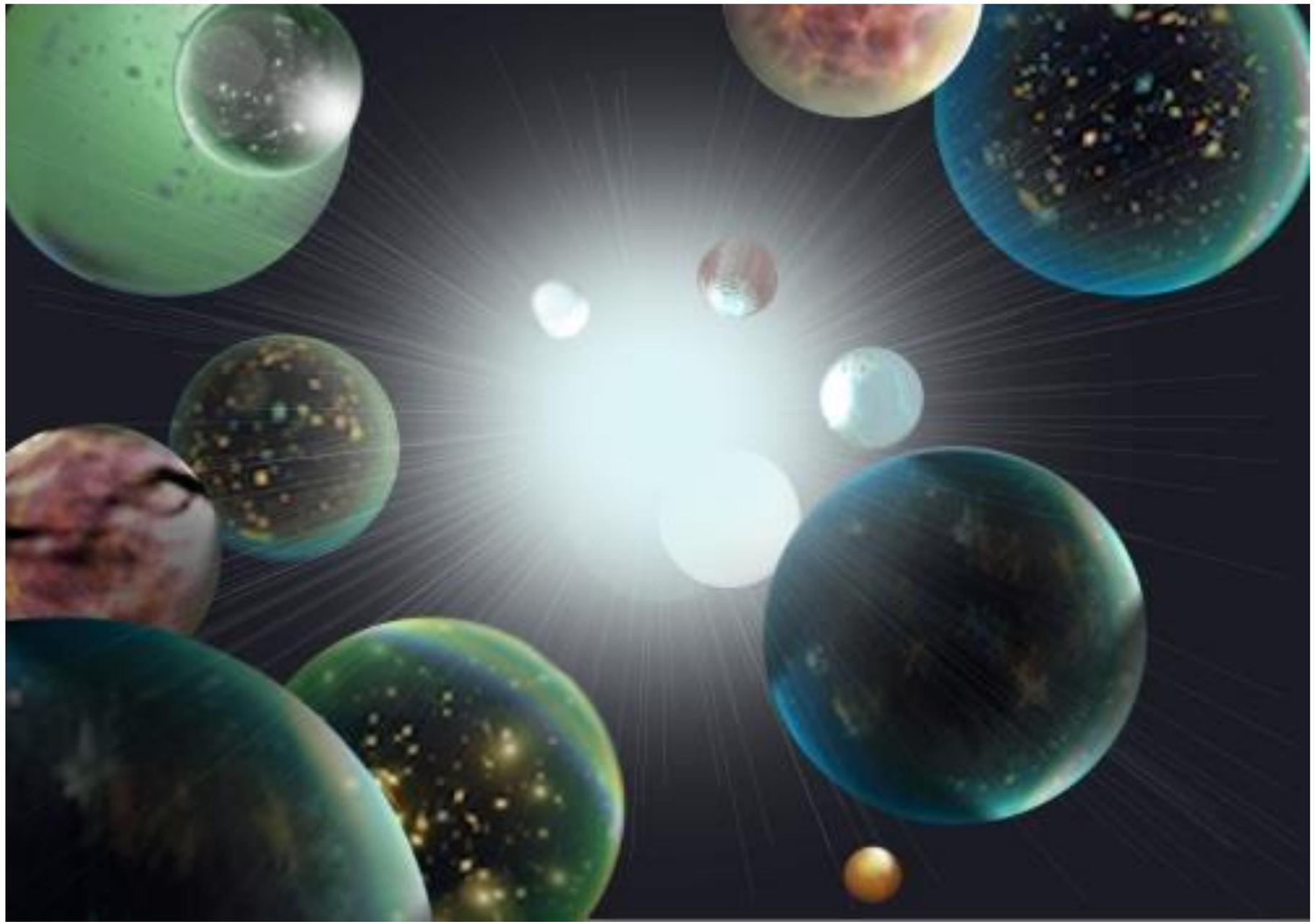
Tutta una serie di interpretazioni della meccanica quantistica:

- De Broglie - Bohm
- Many-World Interpretations
- Collasso della funzione d'onda
-



Come potrebbero nascere Universi paralleli?

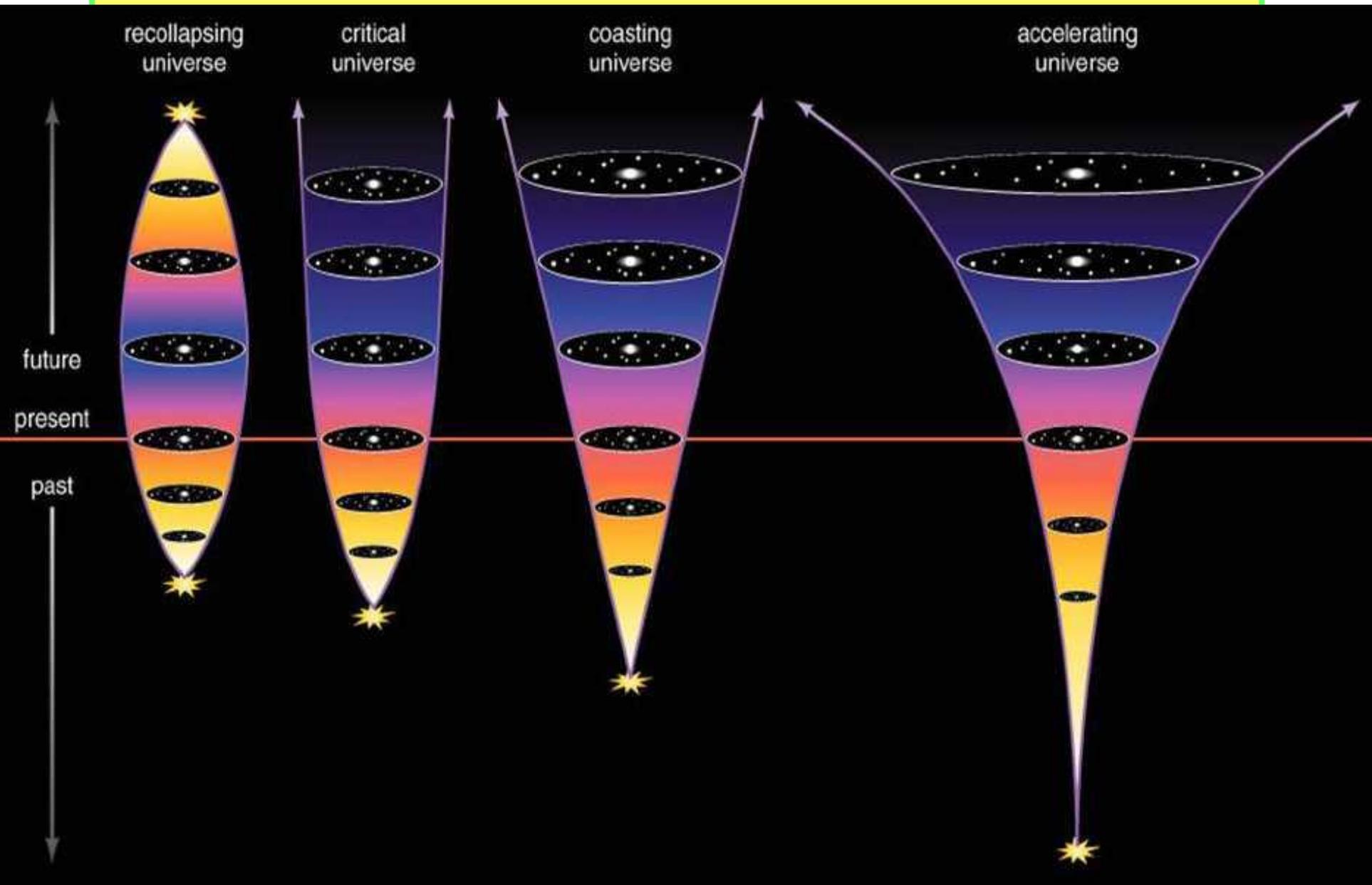




Universo come una grande SIMULAZIONE!!!



I modelli Cosmologici





Stiamo soli nell'Universo?

“Talvolta penso che siamo soli.Talvolta penso che non lo siamo. In entrambi i casi, il pensiero è vacillante”.

Richard Buckminster Fuller