

Costante di Planck e struttura di base spazio-tempo

Campo quantistico gravitazionale e spazio-tempo: equivalenza d'identità

“Some people speculate that space-time is quantized, and the fundamental size of that unit is the Planck length of 10^{-35} meters (for the space coordinates) and the Planck time for the time dimension (that is the time it takes light to travel one Planck length).

The reason for this view is that **if general relativity continues to hold on these scales**, and so does the Heisenberg uncertainty principle of quantum physics, **then the "vacuum" becomes a foam of tiny black holes**, each about a Planck length in size, and each one forming and evaporating in a Planck time”.

CLASS	FREQUENCY	WAVELENGTH	ENERGY
Y	300 EHz	1 pm	1.24 MeV
HX	30 EHz	10 pm	124 keV
SX	3 EHz	100 pm	12.4 keV
EUV	300 PHz	1 nm	1.24 keV
NUV	30 PHz	10 nm	124 eV
NIR	3 PHz	100 nm	12.4 eV
MIR	300 THz	1 μm	1.24 eV
FIR	30 THz	10 μm	124 meV
EHF	3 THz	100 μm	12.4 meV
SHF	300 GHz	1 mm	1.24 meV
UHF	30 GHz	1 cm	124 μeV
VHF	3 GHz	1 dm	12.4 μeV
HF	300 MHz	1 m	1.24 μeV
MF	30 MHz	10 m	124 neV
LF	3 MHz	100 m	12.4 neV
VLF	300 kHz	1 km	1.24 neV
ULF	30 kHz	10 km	124 peV
SLF	3 kHz	100 km	12.4 peV
ELF	300 Hz	1 Mm	1.24 peV
	30 Hz	10 Mm	124 feV
	3 Hz	100 Mm	12.4 feV

Wikipedia: Planck time units

“A Planck time unit is the time required for light to travel a distance of 1 Planck length in a vacuum, which is a time interval of approximately 5.39×10^{-44} s.” [35]

<http://abyss.uoregon.edu/~js/cosmo/lectures/lec20.html>

Basilare punto di disaccordo: On the Planck time and Planck length formulation

La definizione data di Planck time:

“the time required for light to travel a distance of 1 Planck length in a vacuum”

(vacuum = space-time)

Light... ma di quale lunghezza d'onda nota?

La minima lunghezza d'onda sperimentale conosciuta è la radiazione gamma: di 1... 10 pm. (picometer: 10^{-12} m.) con un'energia massima corrispondente di 124 KeV... 1.24 MeV.

(energia dei fotoni gamma).

Si afferma: Fundamental size unit is the Planck length of 10^{-35} meters = 1 period (T_p) of Planck wave.

Planck's Length is the length below which the concept of length loses its meaning. What exactly does that mean and what are the incredible implications this fact has upon our reality?

L'onda di base di Planck rappresenta essenzialmente un Planck quantum e non una vera e propria lunghezza percorribile.

1 Planck wave è il periodo d'onda elettromagnetica di Planck ($T_p = 10^{-35}$ meters), è l'unità discreta, 1 "quantum", al di sotto della quale nulla è definibile, per definizione di quantum!

Per dirla nella tecnica digitale: E' l'ultimo bit significativo.

- Nessuna lunghezza d'onda più piccola è mai stata calcolata, sperimentata, né definita. Quindi rappresenta un quantum. E non esiste una lunghezza del quantum!

It can't have a shape, as shape implies differences in length.

- Solo più di un Planck quantum può definire una lunghezza (1D).

La **definizione data confonde** la dimensione **lunghezza con** l'onda fondamentale elettromagnetica: 1 Planck wave = T_p = 1 Planck **quantum!**

Una dimensione di lunghezza 1D implica la presenza di più di un quantum, quindi più periodi di Planck T_p in fila.

A shape implies differences in length.

Pertanto dire:

"To travel...a distance of 1 Planck length in a vacuum" (space-time). E' privo di senso!

E' come voler dire di viaggiare in un punto! Un punto non è una dimensione di lunghezza.

"La meccanica quantistica non ammette che le particelle occupino uno spazio più piccolo delle loro lunghezze d'onda."

Di conseguenza, **non ha senso** parlare di Planck time.

Quel 10^{-44} non esiste. Perché, la dimensione tempo concepita quale 4° dimensione dello spazio 3D può nascere solo da multipli di onde di Planck. E' l'entità minima di tempo che appartiene allo spazio-tempo e può essere riferita solo a un'onda multipla risonante di Planck organizzata in una geometria: La geometria dello spazio-tempo.

L'onda multipla risonante minima (un periodo T_L) la possiamo definire la quantum length della cella spazio-tempo.

Ogni lunghezza (1D) della cella spazio-tempo deve essere un multiplo intero della lunghezza d'onda di Planck, ciò significa necessariamente essere una sua risonanza!

Onda di risonanza multipla ($1T_L$) sull'onda fondamentale di Planck (T_p).

$$1T_L = n T_p$$

Dove n è il numero di periodi dell'onda di Planck necessari a realizzare la migliore risonanza sperimentale nota di periodo T_L

La cella spazio-tempo nasce (a sua volta) proprio per l'esistenza di un quantum length, T_L elemento di lunghezza minimo 1D che la compone.

quantum length, T_L rappresenta l'ultimo bit significativo, di una lunghezza, capace di comporre la cella spazio-tempo.

Più celle contigue spazio-tempo, a loro volta, costruiscono la struttura spazio-tempo (4D) uniforme di base. La cui geometria e dinamica vengono illustrate in seguito.

Come può propagarsi un'onda elettromagnetica attraverso una tale struttura spazio-tempo?

Univocamente in modo quantizzato: Step by step, cella-cella tra lo spazio-tempo.

Questo cadenzato processo dinamico, nello spazio-tempo, risulta necessariamente essere una costante, e la sua dinamica di propagazione è indipendente da ogni sistema di riferimento.

Infatti, la velocità della luce "c" è una costante fondamentale. E' il processo dinamico di base in assoluto. (in assenza di materia). **E' la base concettuale della propagazione e dell'interazione!** Nel senso più generico e basilare.

Il processo di propagazione, la costante velocità "c" opera su **più "Planck quantum"**: Tra i **quantum lenght** (1D), step by step nella dimensione interessata dello spazio (3D).

Lo spazio-tempo di base non può lasciare "vuoti" quantistici nella sua struttura 4D che va a costituire. Per struttura spazio-tempo di base si intende lo spazio-tempo in assenza totale di altre particelle e/o materia. (classicamente detto, vuoto cosmico)

La struttura spazio-tempo di base può ospitare in essa (senza lasciare "vuoti" quantistici) **la materia/energia** (una struttura più complessa) **ma, ciò altera la struttura di base ordinata, d'origine. Altera la sua simmetria.**

In presenza di altre particelle la composizione delle celle si deforma, dando luogo alla "curvatura" dello spazio-tempo.

La deformazione minima quantistica della cella rappresenta il quantum gravity e l'onda/particella associata è il "gravitone".

Dopo il neutrino elettronico, elemento che compone lo spazio-tempo della cellula, segue il neutrino muonico e, successivamente, il neutrino tau. Il neutrino muonico dovrebbe introdurre la minima deformazione delle cellule spazio-tempo, cioè la gravità, e quindi identificare il "gravitone."

Si genera, così, il campo gravitazionale. Come da Relatività Generale,

Ma fino a oggi: ***"L'interpretazione geometrica della relatività generale non è fondamentale ma "risultante"."***

Invece, con la presente configurazione, la relatività generale verrebbe a essere sia funzionalmente che geometricamente fondamentale. E' attraverso l'elettrodinamica quantistica che si deve poter coniugare la Relatività speciale con la Relatività Generale.

Richard Feynman ha definito QED "il gioiello della fisica".

DOMANDA CONSEGUENTE:

Quante lunghezze d'onda di Planck 1D, quanti periodi (T_p), compongono l'onda multipla risonante che definisce il quantum lenght (1D) della cella spazio-tempo (vista simbolicamente statica in 3D, quale fotogramma del 4D)?

Di quale onda-particella di risonanza (T_L) sulla fondamentale di Planck (T_p) si tratta?

Considerazioni-requisiti alle domande, nel rispetto della semplicità, simmetria e sinergia:

L'onda multipla risonante, miglior candidata, deve avere il picco di risonanza (nello spettro di una gaussiana) il più stretto sperimentalmente noto:

Perché, tale caratteristica costituisce la migliore purezza e sinergia che un'onda-particella di base possa possedere!

- L'elettrone, per quanto noto, è l'onda-particella col picco di risonanza più stretto.

- L'elettrone è l'unica onda-particella nota che interferisce con se stessa.

- L'elettrone non ha sottostruttura ed è veramente una particella elementare.

(Müller) <https://physicsworld.com/a/fundamental-constant-measured-at-highest-precision-yet/>

- Un reale elettrone può emettere o assorbire un reale fotone.

- L'elettrone è l'unica onda-particella sempre presente in tutti i processi fondamentali noti.

- L'onda-particella "elettrone" è legata strettamente alla costante fondamentale di struttura fine " α ". La costante adimensionale " α " è strettamente legata alla costante di Planck e alla costante "c".

"La costante fondamentale " α " descrive la velocità con cui si muovono gli elettroni attorno al nucleo di un atomo sul primo orbitale."

*"There is a most profound and beautiful question associated with the observed coupling constant, e the amplitude for a real electron to emit or absorb a real photon". "It has been a mystery ever since it was discovered more than fifty years ago, and all good theoretical physicists put this number up on their wall and worry about it. Immediately you would like to know where this number for a coupling comes from: is it related to π or perhaps to the base of natural logarithms? Nobody knows. It's one of the greatest damn mysteries of physics: a magic number that comes to us with no understanding by man. You might say the "hand of God" wrote that number, and "we don't know how He pushed his pencil." **Feynman***

Se il miglior candidato è l'elettrone, la sua inevitabile antiparticella, nel rispetto della **simmetria**, è il **positrone**. (non può esistere alcuna particella senza la sua antiparticella)

Ne consegue che la coppia onda-particella/antiparticella miglior candidata a costituire una dimensione (1D) della cella spazio-tempo e caratterizzare il processo di propagazione della luce, la costante "c", debba essere l'elettrone/positrone.

Tale coppia e^-/e^+ viene definita, è nota, come "exciton". (e^-/e^+) = 1 exciton.

Qual è la geometria e la sua dinamica, composta da tali coppie onde-particelle/antiparticelle, (excitons) che struttura la cella spazio-tempo?

Come può realizzarsi una struttura 3D fatta di excitons senza lasciare “vuoti quantistici” e quindi nel modo più compatto possibile?

La cella fondamentale di base spazio-tempo determina la ragion d'essere della costante fondamentale “c”, cioè la possibilità che la luce (onda elettromagnetica) abbia sempre la stessa velocità di propagazione nello spazio-tempo.

Spazio-tempo significa fondo quantistico “pieno” (definito “vacuum”) che costituisce la base strutturale in cui L'Universo “funziona”.

L'Universo è determinato dalle costanti fondamentali “h”, “c” e “ α ”.

La cella fondamentale di base dello spazio-tempo deve necessariamente essere:

- semplice, simmetrica e sinergica,
- deve poter strutturare lo spazio-tempo senza lasciare “vuoti” quantistici nella struttura 4D che va a costituire. Quindi: **quantizzata e compatta.**

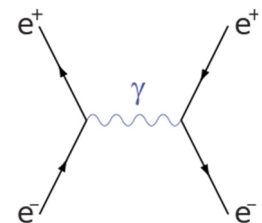
La geometria tetragonale è il tipo di geometria più compatta che conosciamo. Quindi immaginiamo che la cella (minima) debba essere un tetragono e su ogni lato di esso, dinamicamente, risieda un exciton.

Le celle devono essere compatte, non assestanti (non lasciare “vuoti” quantistici), ogni faccia del tetraedro condivide la faccia del tetraedro adiacente. Condividendone i lati (gli excitons relativi).

Gli excitons (lati dei tetraedri) subiscono il fenomeno ben noto dell'annichilazione elettrone-positrone/ricreazione delle coppie.

Questa la dinamica di base dei tetraedri adiacenti e interconnessi. Interconnessi dinamicamente al ritmo della costante “c”.

Diagramma di Feynman dell'annichilazione di un positrone e un elettrone in un fotone gamma, che poi ri-decade in un positrone ed un elettrone attraverso il processo di produzione di coppia.



Tale dinamica è rappresentata dallo *zitterbewegung*.

La struttura quantizzata di excitons dinamici non risiede nello spazio-tempo. Sono lo spazio-tempo!

Come la struttura della cella spazio-tempo, così quantizzata, si relaziona allo *zitterbewegung* e all'entanglement?

Un sistema multi-tetragonale (insieme di celle tetragonali adiacenti) acquisisce omnidirezionalità di entanglement per effetto del continuo processo di anichilizzazione/creazione di coppie alla velocità “c”. Al ritmo dello *zitterbewegung*.

Lo spazio-tempo è costituito dall'insieme di celle tetragonali, che consentono il collegamento funzionale tra *zitterbewegung* ed entanglement.

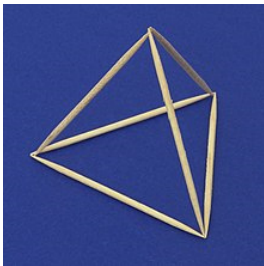
Il collegamento funzionale tra *zitterbewegung* ed entanglement porta alla caratteristica, relativistica, della locality e non-locality: Alla loro mutua coesistenza.

l'Universo è olisticamente ed entropicamente interconnesso attraverso lo zitterbewegung e l'entanglement in una geometrodinamica a base tetragonale.

Perché questa e non un'altra geometria?

“Per la sua semplicità, il semplice è generalmente ritenuto il **"blocco base"** con cui costruire **spazi n-dimensionali** più complicati tramite un processo detto triangolazione.”

“Il **semplesso** di dimensione zero è un singolo punto, il simplesso bidimensionale un triangolo e quello **tridimensionale** un tetraedro.” <https://it.wikipedia.org/wiki/Simplesso>



Einstein propose un problema:

Dati sei stuzzicadenti costruire quattro triangoli equilateri.

Nessuno dei presenti riuscì a posizionare su un piano gli stuzzicadenti per formare i triangoli richiesti, il che è infatti impossibile, al che Einstein compose un **tetraedro** coi sei stuzzicadenti e disse:

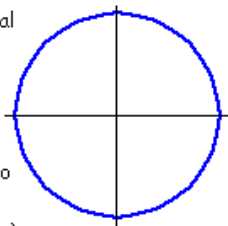
Se non sapete usare la terza dimensione, che sperimentate tutti i giorni, come sperate di capire la quarta?

A geometric interpretation of electromagnetism in “The single Field Theory”.

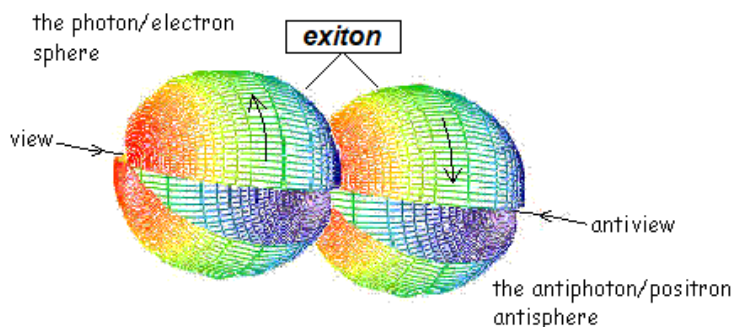
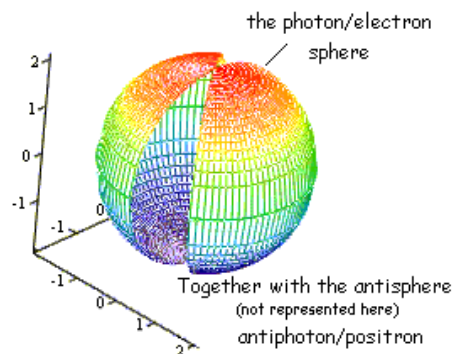
Localization of the particle:

The harmonic motion electric field and the harmonic motion magnetic field, orthogonal to each other and with a phase difference of 90°, build up a circumference (Lissajous picture)

The two orthogonal axis of the circumference are the two axis of Planck related to the two fields (electric/magnetic).



The spinning of the electromagnetic standing wave (the circumference) builds up the electromagnetic sphere on the third axis.



The harmonic motion electric field and the harmonic motion magnetic field, orthogonal to each other and with a phase difference of 90°, build up a circumference. (Lissajous picture) The two orthogonal axes of the circumference are the two axes of Planck related to the two fields (electric and magnetic). The spinning of the electromagnetic standing wave, the circumference, builds up the electromagnetic sphere (photon/electron) forming a three-dimensional picture. The second

counter-rotating harmonic motion electric field and the second harmonic motion magnetic field, build up the second sphere, the antisphere.

One sphere is the photon/electron, the counter-rotating sphere is the antiphoton/positron.

Both are the exciton

L'exiton è un'onda-particella neutra. Corrisponde al neutrino elettronico.

L'antineutrino è rappresentato dalla stessa onda-particella, ma “vista” dal lato opposto.

Perché un antineutrino fisicamente assestante non troverebbe collocazione nella cella spazio-tempo fin qui descritta. Tale modello considera neutrino e antineutrino la stessa particella.

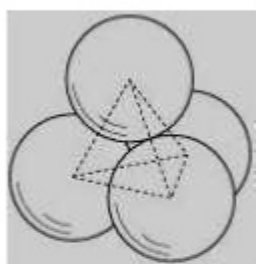
*“È tuttora ignoto se il **neutrino** sia uguale alla sua antiparticella, l'**antineutrino**; se così fosse il **neutrino** sarebbe un fermione di Majorana.”*

*“Il **neutrino di Majorana**, qualora esistesse per davvero, dovrebbe coincidere con la propria antiparticella.”*

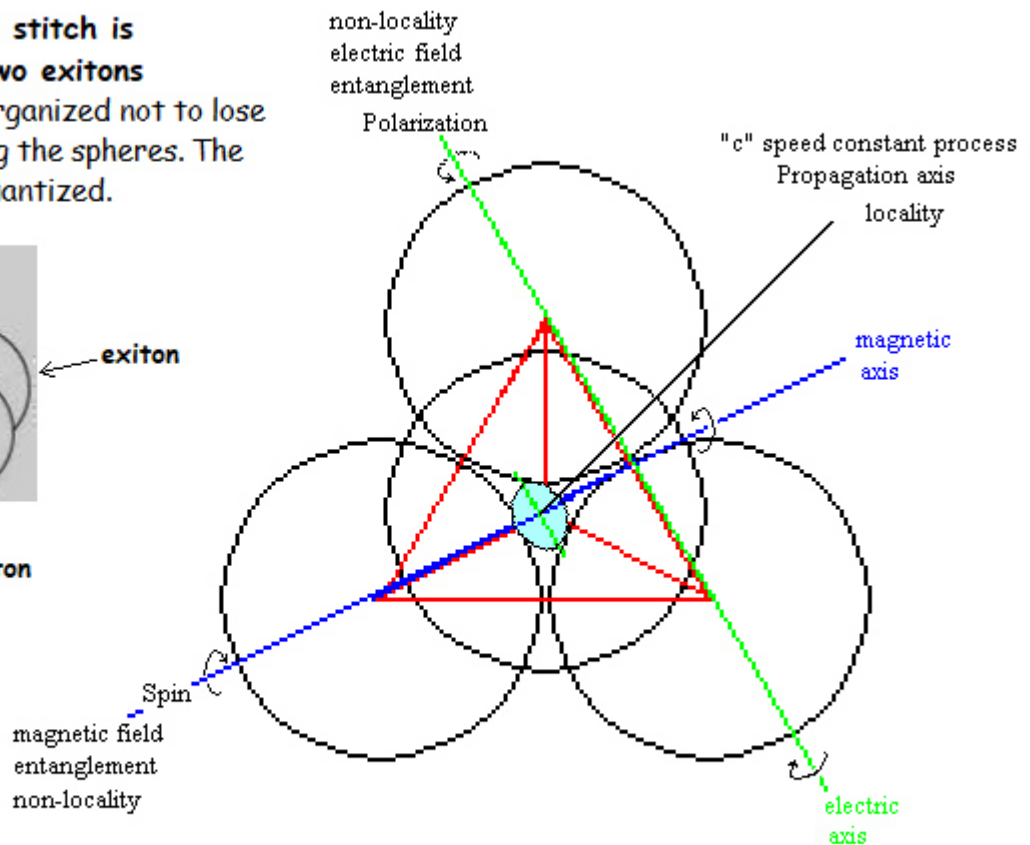
*“Il **Modello standard** ... è **incompleto**, nel senso che le sue equazioni non riescono a giustificare l'asimmetria tra materia e antimateria. Una possibile spiegazione del fenomeno, fornita da diverse estensioni del Modello Standard, prevede che i **neutrini siano particelle di Majorana**, ovvero che **coincidano con la propria antiparticella**. In altre parole, che **neutrino e antineutrino siano la stessa cosa**.”*

<https://www.wired.it/scienza/lab/2019/09/23/neutrino-majorana-gerda-caccia/>

The space-time stitch is composed of two exitons geometrically organized not to lose any space among the spheres. The space is fully quantized.



exiton
exiton



The perpendicular axes, **electric** and **magnetic** field, are not on the same plane:
The quantum jump of the annihilation/recreation process, the propagation process

CONSIDERAZIONI sperimentali

Wikipedia: *“All scientific experiments and human experiences occur over time scales that are many orders of magnitude longer than the Planck time,^[36] making any events happening at the Planck scale undetectable with current scientific technology”.*

Undetectable Principle: Un'indeterminazione!?

Nessuna tecnologia può sperimentare direttamente 1 Planck wave, $T_p = 10^{-35}$ m. Ovviamente.

Non è un'indeterminazione, perché non si tratta di 1 Planck length intesa come lunghezza vera e propria, ma di un quantum Planck e un quantum, per definizione logica, non può rappresentare una lunghezza (1D).

Né sostenere la logica di un Principio. E' semplicemente il postulato della quantistica!

E siccome la misura è un'interazione, occorrono più di un quantum Planck.

The Compton wavelength of the electron is $2.42631023867 \times 10^{-12}$ m.

Very short gamma rays are smaller than atom nuclei (proton/neutron).

*As of **October 2020**, the smallest time interval uncertainty in direct measurements was on the order of 247 zeptoseconds (2.47×10^{-19} sec).^[37]*

*zeptoseconds ... ultrafast reaction processes in atoms and molecules **visible**.*

<https://phys.org/news/2020-10-zeptoseconds-world-short.amp>

*The researchers set the energy of the **X-rays** so that **one photon was sufficient to eject both electrons out of the hydrogen molecule**.*

*The ejection of the first electron **resulted in electron waves** launched first in the one, and then in the second hydrogen molecule atom in quick succession, with the **waves merging**.*

DOMANDE fondamentali che relazionano la quantistica alla relatività

L'Universo è fatto di proprietà dello spazio-tempo

I fenomeni di locality/non-locality e la geometrodinamica dello spazio-tempo.

(Cosa implica l'esistenza o l'assenza di fenomeni non locali riguardo alla struttura fondamentale dello spazio-tempo? In che modo questo chiarisce la corretta interpretazione della natura fondamentale della fisica quantistica?)

"What does the existence or absence of non-local phenomena imply about the fundamental structure of space-time?"

How does this elucidate the proper interpretation of the fundamental nature of quantum physics?"

https://books.google.it/books?id=uyXXDwAAQBAJ&pg=PA296&lpg=PA296&dq=What+does+the+existence+or+absence+of+non-local+phenomena+imply+about+the+fundamental+structure+of+space-time?&source=bl&ots=fz4TSiCf_&sig=ACfU3U2LO-ZXxVRizVS1QLpQrkSlrdEVdQ&hl=it&sa=X&ved=2ahUKewj69NLdrl_uAhXN26QKHfGnByYQ6AEwAuoECAEQAg#v=onepage&q=What%20does%20the%20existence%20or%20absence%20of%20non-local%20phenomena%20imply%20about%20the%20fundamental%20structure%20of%20space-time%3F&f=false

1) Quanto complessa sarà la geometrodinamica dello spazio-tempo?

"A system coexists as "superposition" in a "pure state" which is said to be coherent. The process that converts a pure into a mixed state is known as "decoherence".

Our, conceivable, relationships leave in the locality, but we must also observe the "tunnel effect" as a transition effect between coherence and decoherence. The nature is made of these mixed states. Our experimental view can refer on one of the two aspects showing the other.

The minimal conceivable aspect must be referred to the space-time cell."

(The single Field Theory)

2) Come la struttura della cella spazio-tempo si annichilisce in un buco nero?

Normalmente il sistema "cella spazio-tempo" è una "sovrapposizione" di uno "stato puro" che si dice coerente e uno stato entropico noto come "decoerenza".

Il buco nero nasce quando lo stato di coerenza di elettroni / fotoni si massimizza e l'entropia scompare.

Ciò significa che le celle tetragonali, che normalmente compongono lo spazio-tempo, scompaiono e rimangono solo e^+ / e^- allineati in parallelo e γ^+ / γ^- polarizzati.

Lo spazio-tempo scompare e con esso la possibilità di contenere particelle massive.

Senza la struttura spazio-tempo non è possibile alcuna propagazione della luce. Scompare anche la costante "c".

Si verifica un campo magnetico molto elevato a causa della rotazione degli elettroni allineati attorno al buco nero nel piano contenente il suo asse.

Una cavità laser nasce appena fuori dal buco nero, dove appaiono i fotoni gamma polarizzati, lungo il suo asse. Questi sono i buster di raggi gamma rilevati.

I fotoni gamma rappresentano l'aspetto campo elettrico rispetto ai corrispondenti elettroni che rappresentano l'aspetto campo magnetico.

3) Se la struttura spazio-tempo non può prescindere dall'entanglement, come possono geometricamente e funzionalmente coesistere?

Riflessione: l'entanglement contiguo, tra celle spazio-tempo adiacenti, "commuta" al ritmo dello zitterbewegung alla velocità "c". "**locality stretta**". Viceversa, solo in condizioni di coerenza, di bassa entropia (Stato Bose-Einstein, nei nanomateriali 2D tipo graphene, buco nero) si possono ottenere le condizioni di "**non-locality estesa**".

L'entanglement e la sua geometria li potremmo rappresentare come un canale (tunnel) lungo il quale una macrocoerenza prevale sul disordine (decoerenza) normalmente dettato dallo zitterbewegung (entropia).

Si instaura una coerenza di excitons polarizzati nello spin (allineati), che vengono sottratti al normale orientamento tetraedrico, alla geometria dinamica che compone le celle spazio-tempo (quelle entropiche da zitterbewegung). Le celle spazio-tempo interessate (intercettate) assumono la specifica direzione dell'entanglement. Gli specifici excitons

interessati si allineano e quella serie di celle non appartengono più al dominio dello spazio-tempo.

Quindi **la cella spazio-tempo** dinamicamente può assumere **due possibili geometrie**:

- a) La normale geometria entropica dello zitterbewegung, in assenza di condizioni di orientamenti preferenziali. E' **la condizione base** dello spazio-tempo di fondo.

Everything is entangled with everything else almost all the time. In these laboratory experiments, we manage to isolate, e.g., a pair of photons from everything else in the world, so that we can study entanglement under such artificially created, "clean" circumstances without the unpredictable, random environment.

- b) Più di una cella spazio-tempo (allineate) possono subire uno stesso **orientamento coerente di fase** (spin) determinando l'asse, la direzione dell'entanglement. Quelle celle non "funzionano" più, non permettono più il processo di propagazione, ma in regime di coerenza di fase trasmettono istantaneamente in quella direzione specifica la loro fase, fino a quando non avviene un'intercettazione (collasso di coerenza) e ritorno al prevalere dello zitterbewegung. Commutazione locality/non-locality.

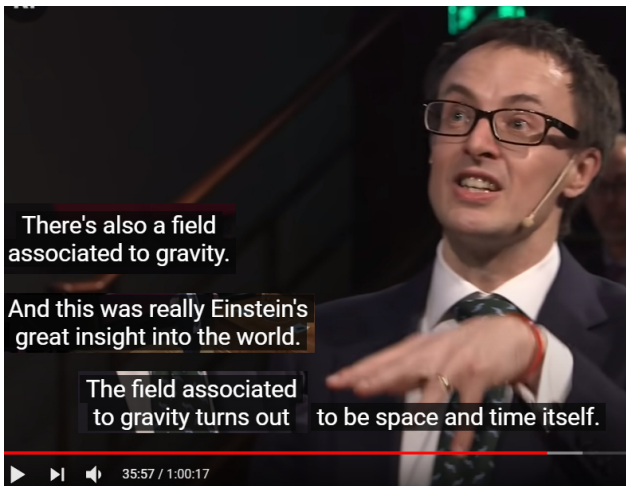
I buchi neri appartengono al punto b). Sono un'enorme macrocoerenza di excitons.

Dove lo spazio-tempo collassa e con esso il processo di propagazione della luce "c" e l'esistenza del tempo quale 4° dimensione dello spazio.

*"General relativity contains solutions in which two distant black holes are connected through the interior via a wormhole, or **Einstein-Rosen bridge**. These solutions can be interpreted as maximally entangled states of two black holes that form a complex EPR pair".*

- 4) Il collasso delle celle spazio-tempo in un macro-stato entangled di particelle coerenti significa "collasso gravitazionale" in prossimità del raggio di Schwarzschild del buco nero?**

- *"L'interpretazione geometrica della relatività generale non è fondamentale ma "risultante"."*
- *"Space, in general relativity, is a continuum. In every part of it, one can define regions of arbitrarily small volume, and every little region can be divided further into yet smaller regions, ad infinitum".*



Nel caso della gravità, se interpretata secondo Einstein, nell'introduzione alla Teoria della Relatività Generale:

Campo quantistico gravitazionale e spazio-tempo sono indistinguibili.

- l'accelerazione gravitazionale e il gradiente gravitazionale sono indistinguibili. (Principio di equivalenza)

- La caduta dei corpi nello spazio-tempo è indipendente dal tipo di corpo.

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=zNVQfWC_evq (min. 35:47)

5) Quantum gravity, la gravità quantizzata, come deriva dalla geometria della cella spazio-tempo?

La struttura spazio-tempo di base può ospitare in essa (senza lasciare "vuoti" quantistici) la materia/energia (una struttura più complessa) ma, ciò altera la struttura di base ordinata, d'origine. Altera la sua simmetria tetraedrica.

In presenza di differenti particelle la geometria delle celle spazio-tempo muta, si deforma, rispetto alla loro geometria tetraedrica di base, ciò dà luogo alla deformazione dello spazio-tempo, alla sua "curvatura".

La deformazione minima quantistica della cella rappresenta il "quantum gravity" e l'onda/particella associata è il "gravitone".

Si genera, così, il campo gravitazionale. Confermando **l'equivalenza d'identità campo quantistico gravitazionale e spazio-tempo** (sia pur deformato, lo spazio-tempo curvo).

- La **Teoria del Campo Unico (TCU)** è una teoria quantistica che soddisfa la relatività ristretta e Generale definendo la geometria della cella spazio-tempo in modo quantistico.
- L'esistenza del **tempo**, quale 4° dimensione dello spazio (nella cella 3D), è dovuta allo **zitterbewegung**: la dinamica quantistica di base.
- Implica l'esistenza o l'assenza di **fenomeni locali/non locali** (locality/non-locality) riguardo alla struttura fondamentale dello spazio-tempo, per la presenza dello **zitterbewegung** e dell'**entanglement**.

La struttura della cella spazio-tempo della TCU "funziona", si relaziona, così ai fenomeni fondamentali zitterbewegung ed entanglement.

- La cella rispetta le costanti fondamentali conferendo loro significati fisici, deterministici.

Ad esempio, la costante "c" viene direttamente rappresentata nel processo di base della propagazione dell'onda elettromagnetica.

La costante "c" è alla base della Relatività Ristretta.

6) La TCU è una teoria quantistica-relativistica dello spazio-tempo?

La Teoria del Campo Unico può fare emergere i caratteri quantistici attribuibili alla Relatività Generale e Ristretta catturando la natura discreta dello spazio-tempo geometrodinamico a livello fondamentale.

"Ero fiducioso che l'idea fosse troppo bella per non avere un posto nel grande schema del mondo naturale."

Roger Penrose

... questi due distinti concetti classici [particelle e onde] vengono fusi e vengono trascesi in qualcosa che non ha una controparte classica: il campo quantizzato che è una sua nuova concezione, un'unità che sostituisce la dualità classica.

J. Schwinger

7) La TCU è una "teoria del tutto" esaustiva?

Quantistica e Relatività Generale:

Per "**teoria del tutto**" si intende una teoria che consentirebbe di derivare da essa tutte e quattro le **integrazioni fondamentali**: ad oggi solo **tre di esse trovano una unificazione nella teoria quantistica dei campi**.

La quantistica e la Relatività Generale mal si conciliano perché nelle regioni dello spazio dove la gravità è forte, viene preclusa l'osservabilità dello spazio stesso e dove lo spazio è estremamente piccolo non può essere misurato in modo certo.

Inoltre, la circostanza che le **regole** siano **di due tipi** genera incongruenza.

"L'interpretazione geometrica attuale nella Relatività Generale non è fondamentale ma "risultante"."

Altro problema è l'autoreferenza, ovvero il tentativo di dimostrare qualcosa per mezzo di quella stessa cosa.

"Nessun sistema di rappresentazione può essere abbastanza potente da comprendere se stesso in modo coerente nella sua interezza".

Gödel.

Qualunque sistema formale che inglobi in sé **la matematica**, anche nella sua forma più semplice, l'aritmetica, ne viene contaminato.

Il matematico André Weil (1906–1998) disse:

"Dio esiste, perché la matematica non è contraddittoria. E il diavolo esiste, perché non possiamo dimostrarlo."

Una **teoria del tutto** sembra impossibile da formulare, ma i tentativi di unificazione non sono insensati se il metodo scientifico viene rispettato.

Una **descrizione fisica esaustiva** deve basarsi su **una interpretazione logica** capace di **elaborare significati** in modo **semplice, simmetrico e sinergico** per riconoscere **il vero dal falso**.

Qualsiasi teoria scientifica:

- Deve essere **rigorosa sul piano logico** e matematico (non deve contraddirsi).
- Non deve contraddire **esperimenti già noti**: (*sapere = provare e riuscire*)
- Essere *possibile* non deve diventare *impossibile*.
- Può avere un'altra spiegazione, ma **deve essere coerente**.
- Deve avere come oggetto **entità misurabili e quantificabili entro una precisione definibile** (*verifica*).

L'intuito può essere illuminante, ma anche illusorio.

"L'universo non è soltanto più strano di quanto immaginiamo, ma è più strano di quanto possiamo immaginare."

Sir Arthur Eddington

IL migliore approccio:

"La grande scienza richiede una curiosità infantile", mantenendo la sua ingenuità. Perché l'astuzia è un pregiudizio.

RIFERIMENTI / notizie sulla tecnologia delle interazioni fondamentali

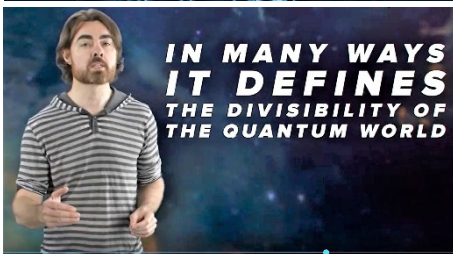
(Müller) <https://physicsworld.com/a/fundamental-constant-measured-at-highest-precision-yet/>

<https://www.wired.it/scienza/lab/2019/09/23/neutrino-majorana-gerda-caccia/>



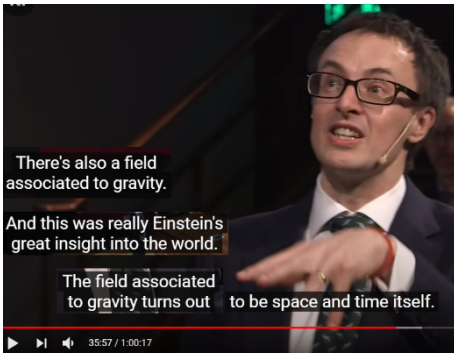
Why Space Itself May Be Quantum in Nature

<https://www.youtube.com/watch?v=dW7J49UTns8>

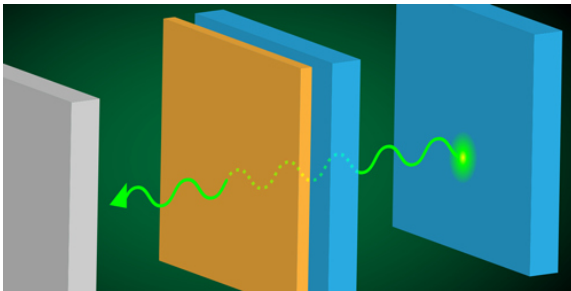


Planck's Constant and The Origin of Quantum Mechanics

<https://www.youtube.com/watch?v=tQSbms5MDvY&t=594s>



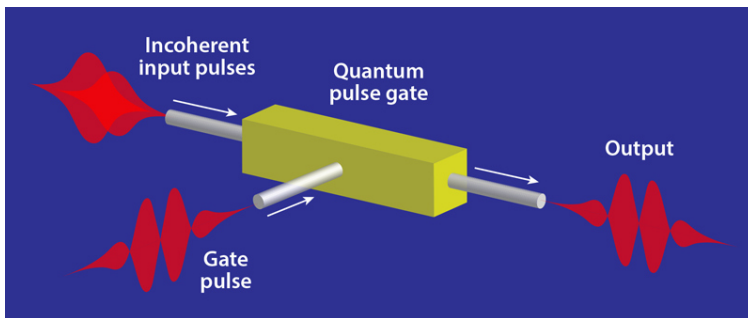
Quantum Fields: The Real Building Blocks of the Universe - with David Tong (minuti: 26...31)
https://www.youtube.com/watch?v=zNVQfWC_evg



*... use this principle to look for energy-level perturbations caused by **new fundamental interactions**.*

*The technique would be sensitive to scalar interactions ... causing changes to quark masses or to the **fine structure constant**.*

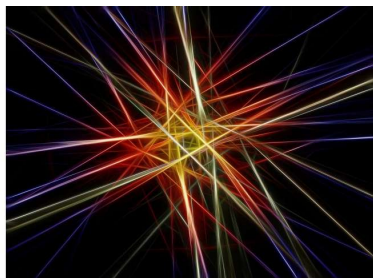
<https://physics.aps.org/articles/v13/s163>



*The results obtained may presage the application of the quantum pulse gate... on **femtosecond resolution**.*

*Femtosecond multidimensional spectroscopy can help identify **quantum coherences**.*

<https://physics.aps.org/articles/v14/1>



Quantum "light squeezer"

*The laser light can exit the system in a squeezed state, which can be used to make more precise measurements, for instance, in quantum computation and cryptology, and in the **detection of gravitational waves**.*

https://physics.aps.org/articles/v14/1?utm_campaign=weekly&utm_medium=email&utm_source=emailalert<https://phys.org/news/2020-07-squeezer-quantum-noise-lasers-gravitational-wave.html>