Rivelata l'essenza della costante dielettrica

Nader Butto

Link per gli articoli

https://m.scirp.org/s/searchPaper.action?kw=Nader+butto

Sommario

La costante dielettrica è ritenuta una costante fondamentale determinata solo da misure fisiche e non può essere calcolata. Viene qui proposta una nuova teoria sull'origine e l'essenza della costante dielettrica con la descrizione della formula matematica. Si considera il vuoto come un superfluido e la costante dielettrica viene descritta come una proprietà fisica "del vuoto". Al fine di ottenere il valore della costante dielettrica vengono applicate le leggi dell'idrodinamica per calcolare l'elasticità e la comprimibilità del vuoto. In tale modo la costante dielettrica diventa l'espressione della compressibilità del vuoto che è la capacità del vuoto di permettere le linee elettriche del campo. In conclusione la costante dielettrica non è una costante fondamentale ma un parametro osservabile del vuoto che dipende principalmente dalla densità del vuoto. Questa scoperta potrebbe avere importanti conseguenze per la nostra comprensione sull'origine delle forze fisiche e portare a una teoria unificante universale basata su una sola costante, la densità del vuoto.

Parole chiave

Costante elettrica, elasticità, compressibilità del vuoto, densità del vuoto

Introduzione

Una costante fisica è una quantità fisica ritenuta essere generalmente sia universale in natura sia costante nel tempo. Il termine *costante fisica fondamentale* è generalmente usato in riferimento alle costanti fisiche universali ma dimensionate come la velocità della luce nel vuoto c, la costante di permeabilità magnetica μ_0, la costante gravitazionale G, la costante di Planck h, la costante dielettrica ε_0, e la carica elementare dell'elettrone e [1].

Nell'elettromagnetismo lo spazio libero oppone una resistenza alla formazione o alla propagazione dei fotoni del campo magnetico. Il fotone è una vibrazione elettromagnetica che si presenta come un'alternanza di propagazione elettrica e magnetica del campo nello spazio vuoto (nel vuoto) alla velocità della luce.

Il comportamento classico del campo elettromagnetico descritto dalle equazioni di Maxwell, predicono che la velocità della luce *c* con cui le onde elettromagnetiche (sotto forma di luce) si propagano attraverso il vuoto è in relazione alla costante elettrica ε_0 e alla costante magnetica μ_0, attraverso l'equazione

$$c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon 0\ \mu 0,}} \qquad (1)$$

Secondo questa equazione la velocità di propagazione della radiazione elettromagnetica *c* risulta essere dipendente e inversamente proporzionale al valore della costante dielettrica e della permeabilità magnetica del mezzo. La permeabilità magnetica del vuoto $\mu_{0,}$ e la costante dielettrica del vuoto $\varepsilon_{0,}$ e la velocità della luce nel vuoto *c* sono generalmente considerate come costanti fondamentali e i loro valori, evitando ogni spiegazione fisica, sono comunemente considerate come invariabili nel tempo e nello spazio.

Una quantità fisica indicata da una costane fisica non dipende, per esprimere la quantità, dall'unità del sistema usato; tuttavia i valori numerici delle dimensioni delle costanti fisiche dipendono dalle unità usate per esprimerli. Inoltre i valori numerici di queste costanti non sono fondamentali.

L'origine definitiva della costante dielettrica ε_0, potrebbe fornire importanti approfondimenti verso questa comprensione.

In precedenti articoli sono state descritte la natura e l'origine della costante di struttura fine [2], la costante gravitazionale *G* [3], e la costante magnetica μ_0 [4] .

In questo documento sono descritte la natura e l'origine della costante dielettrica. Le analisi sono basate sulle seguenti ipotesi:

1) Il vuoto è pieno di energia con densità misurabile.
2) Sono applicabili al vuoto superfluido le leggi dell'idrodinamica
3) La densità del vuoto è la solo proprietà di base che governa la compressibilità e la velocità della luce attraverso il vuoto.
4) La compressibilità è il momento conservato che dipende dalla velocità della luce e dalla densità del vuoto.

2. Densita' del vuoto superfluido

Nonostante il fatto che la teoria della meccanica quantistica non abbia predetto alcuna proprietà dello spazio, l'idea di spazio è frequentemente usata per giustificare procedimenti matematici e questo implica una quantità di dettagliate proprietà dello spazio come la velocità della luce nel vuoto governata dalla permeabilità e dalla costante dielettrica del vuoto.

Un vuoto per definizione non ha massa, poiché non c'è niente in esso che produca massa. Tuttavia durante i primi anni della meccanica quantistica, Paul Dirac teorizzò che il vuoto era in realtà pieno di particelle in uno stato di energia negativa dando origine al [5] concetto del "vuoto fisico" che non è per niente vuoto.

La meccanica quantistica ha anche predetto che particelle invisibili potevano materializzarsi per un tempo breve e che l'apparire di queste particelle virtuali dovrebbe esercitare una forza misurabile. Cioè il totale vuoto dello spazio vuoto è in realtà un ribollente tumulto di creazione e annientamento, che appare calmo al mondo ordinario perché la scala delle fluttuazioni nel vuoto è minuscola e le fluttuazioni tendono ad annullarsi vicendevolmente. La fluttuazione quantistica è definita come "cambiamento temporaneo della quantità di energia in un punto dello spazio" [6].

Il concetto di energia di punto zero venne sviluppato in Germania da Albert Einstein e Otto Stern nel 1913 usando una formula usata da Max PLanck nel 1900 [7].

"L'energia di punto zero" si riferisce all'energia del sistema alla temperatura T=0, o il più basso livello di energia quantizzabile di un sistema della meccanica quantistica, così che non dovrebbe esserci calore o qualsiasi altra forma di energia rimanente ma ha effetti misurabili. Questi effetti di energia del vuoto possono essere osservati sperimentalmente in vari fenomeni come emissione spontanea, l'effetto Casimir,i legami di van der Waals, e lo spostamento di Lamb [8].

In elettrodinamica quantistica QED, il vuoto è uno stato senza particelle materiali e nessun fotone che contiene fluttuazioni del vuoto e un'energia finita chiamata energia del vuoto, questo vuoto si riferisce ad uno stato dove tutti i campi sono nel loro stato fondamentale non eccitato, senza particelle di materia e anche senza fotoni, gravitoni ecc, tuttavia quando mettiamo in esso una particella, essa sente una forza.

E 'lo stato quantico con la più bassa energia possibile che si comporta come un superfluido. Il superfluido è caratterizzato dal comportarsi come un fluido senza o con viscosità estremamente bassa e con conducibilità termica estremamente elevata. È un fluido perfetto nel senso che non è particolato. Non ha memoria di struttura. Una volta cambiata non ha la tendenza a tornare alla sua precedente condizione.

La teoria del vuoto superfluido propone il meccanismo di generazione di massa che può sostituire o integrare quello elettrodebole di Higgs. E' stato mostrato che le masse di particelle elementari possono sorgere come il risultato dell'interazione con il vuoto superfluido, similmente al meccanismo di generazione dei gap nei superconduttori [9] [10]. La super fluidità del vuoto sta alla base delle equazioni di Maxwell, della relatività speciale e della relatività generale. Le equazioni di Maxwell univano e quantificavano matematicamente l'interazione degli effetti elettrici e magnetici e si sviluppavano esplicitamente come modelli di fluidodinamica, e richiedono un supporto fisico sottostante.

La relatività speciale derivava dalle equazioni di Maxwell. Einstein realizzò chiaramente che sia la relatività speciale che quella generale si basavano su modelli fluidodinamici [11].

Sebbene non ci sia consenso sul valore della densità del vuoto, la densità dell'energia del vuoto è generalmente vista come proprietà fondamentale del cosmo la cui grandezza è lo stesso valore sia che venga valutato con metodi sub-atomici, astronomici o cosmologici. L'energia del vuoto del cosmo si pensava influenzasse il comportamento dell'universo in scala cosmologica e nel regno quantistico influenzasse il comportamento delle particelle.

Il valore della densità del vuoto, si basa principalmente sulla relatività generale ed è stato misurato attraverso osservazioni astronomiche che determinano la curvatura dello spazio-tempo e l'espansione dell'universo.

Secondo la fisica cosmologica, l'astronomia e le meccaniche celesti, l'universo è permeato da un 'ipotetica forma di energia chiamata energia oscura che riempie tutto lo spazio e tende ad accelerare l'espansione dell'universo [12].

La misura dell'espansione dell'universo è basata sulla relazione tra la velocità delle galassie (v) e la loro distanza (d) [13]

$$v = H_0 \times d\,. \qquad (2)$$

dove H_0 è la costante di Hubble. Questa relazione è ben nota nella legge di Hubble. Essa indica una costante espansione del cosmo dove le galassie si allontanano una dall'altra ad una velocità costante per unità di distanza; quindi, gli oggetti più distanti si muovono più velocemente di quelli vicini.

È importante notare che lo studio del tasso di espansione dell'universo ha mostrato che l'universo è vicino alla densità critica. La densità critica è il valore entro il quale l'Universo è in equilibrio e l'espansione è bloccata. La densità è tipicamente espressa come frazione della densità richiesta per soddisfare la condizione critica mediante l'utilizzo di un parametro noto come omega (Ω) dove $\Omega = \rho / \rho_{\text{critica}}$. Il limite della densità critica è descritta da $\Omega = 1$. Attualmente, la somma stimata dei contributi al parametro di densità totale, Ω_0, è $\Omega_0 = 1{,}02 \pm 0{,}02$ che indica che l'universo è vicino alla densità critica. Da qui, la densità critica che definisce la condizione di confine tra le soluzioni aperte e chiuse del modello cosmologico standard che può essere calcolato dalla formula [14]

$$P_{er}=3H_0^2/8\pi G \qquad (3)$$

Dove p_{er} è la densità critica, H_0 è il valore corrente della costante di Hubble e G è la costante di gravitazione universale $(6.67384 \pm 0.00080) \times 10^{-11}$ $m^3/kg{\cdot}s$ o Nm^2/kg^2.

Il risultato più recente [15], indica che il valore della costante di Hubble è

$H_0 == 71.9 + 2.4 - 3.0\ kms^{-1}\ Mpc^{-1,}$

se si prende il limite superiore di incertezza, il valore della costante di Hubble è

$$H_0 = \text{km/ s/ Mpc} = 2.29 \times 10^{-18} s^{-1}$$

Dove il numero di Km in Mpc è 3.09×10^{22} m

Considerando che la massa inerziale dell'universo osservabile è

$$M_u = c^3/2\ H_0\ G \qquad (4)$$

Allora M_0=0.8810705493x 10^{56} kg.

E il volume dell'universo è

$$V_u= 4/\pi R_u^3=4/3\pi(c/H_0)^3=8.9364367479\ x10^{81}\ m^3$$

Dove R è il raggio dell'universo.

Allora la densità del cosmo p_{co} è calcolata come

$M_u/V_u=p_{co}=9.85930493x\ 10^{27}\ Kg\ /m^3$

3.elasticità del vuoto

Le costanti magnetiche ed elettriche sono parametri dimensionali di grande importanza nella caratterizzazione delle proprietà fisiche del vuoto. Proprietà fondamentali di questo vuoto o spazio vuoto date da questi due parametri, la costante dielettrica e la velocità della luce nel vuoto.

La costante fisica ε_0, comunemente chiamata permettività del vuoto, è il valore della permettività dielettrica assoluta del vuoto classico. È la capacità del vuoto di consentire la propagazione delle linee del campo elettrico nello spazio. Allo stesso modo, ε_0 compare nelle equazioni di Maxwell, che descrive le proprietà dei campi elettrici e magnetici e delle radiazioni elettromagnetiche e li mette in relazione con le loro fonti.

Inoltre, la permettività è una proprietà del vuoto che influenza la forza tra due cariche puntiformi nella materia. Per esempio la forza tra due cariche elettriche separate (nel vuoto) è data dalla legge di Coulomb:

$$F_c=q_1q_2/4\pi\mathcal{E}_0r^2 \qquad (5)$$

Dove q_1 e q_2 sono le cariche e r è la distanza tra loro.

Il valore della permettività del vuoto $\mathcal{E}_0$ è correntemente definito dalla formula

$$\mathcal{E}_0=1/u_0c^2 \qquad (6)$$

Dove c è il valore stabilito per la velocità della luce nel vuoto classico e u_0 è la permeabilità magnetica

Nel SI le unità del valore di $\mathcal{E}_0$ è

$$\mathcal{E}_0 = 8.854187817... \times 10^{-12}\ \text{F/ m (farrad per metro).}$$

Questa costante mette in relazione le unità di cariche elettriche di quantità meccanica come la lunghezza e la forza.

Poiché i fotoni trasportano momenti lineari, le interazioni tra loro o con altri campi quantistici dello spazio-tempo, materia o l'energia possono essere descritti con una teoria quantistica di elasticità.

L' elasticità classica è definita come la proprietà di una sostanza con la quale tende a ripristinare la sua forma o dimensione dopo essere stata sottoposta a sollecitazioni deformanti. In idrodinamica, l'elasticità del mezzo dipende dalla sua densità. La velocità di una particella in un mezzo elastico è espressa dalla formula:

$$v=(E/d)^{1/2} \qquad (7)$$

dove $v=c$ velocità della luce, E elasticità e $d=p$ densità del mezzo, indicando che la velocità della particella è direttamente proporzionale all'elasticità del mezzo e inversamente proporzionale alla sua densità

Perciò, l'elasticità calcolata del vuoto è:

$$E=pc^2 \qquad (8)$$

Questa è l'equazione del momento e il momento né si crea né si distrugge, ma cambia solamente attraverso l'azione delle forze come descritto dalle leggi di moto di Newton, quindi è costante.

L'elasticità del vuoto può essere calcolata secondo l'equazione (8)

Dove $\rho = 9.85930493 \times 10^{-27}$ kg/m^3 and $c^2 = 9 \times 1016$ m^2/s^2

$E = \rho\ c^2 = 8.87337441 \times 10^{-10}$ kg m/ s^2 ·m^2 o = N /sm^2

Questa è un'espressione della forza esercitata su una sostanza che passa attraverso una data area di superficie per unità di tempo.

Tuttavia il vuoto viene sostituito dalla sostanza che ha un volume quindi l' elasticità del vuoto dovrebbe tenere in considerazione il volume e non solo la superficie.

Pertanto, dividendo questo valore per un'unità di lunghezza m, per ottenere la forza necessaria per muovere un volume di vuoto per unità di tempo:

in questo modo: $E = 8.87337441 \times 10^{-10}$ kg m/ s^2 ·m^3 o kg s^2 ·m^2

il modulo di compressibilità descrive l'elasticità volumetrica o la tendenza di un oggetto a deformarsi in tutte le direzioni quando caricato uniformemente in tutte le direzioni; definisce la sollecitazione volumetrica sulla deformazione volumetrica sotto compressione uniforme, ed è l'inverso della compressibilità.

Un modulo elastico ha formula:

$$\lambda = \text{sforzo /volume deformazione} \qquad (9)$$

dove lo stress è la forza che causa la deformazione divisa per l'area su cui viene applicata la forza.

Il modulo di elasticità è un numero che misura la resistenza di un oggetto o di una sostanza alla deformazione elastica quando viene applicata una forza. Il modulo elastico di un oggetto è definito come la pendenza della sua curva compressione-deformazione nella regione di deformazione elastica [16].

Se lo stress è misurato in pascal e lo sforzo è una quantità adimensionale, allora anche le unità di λ saranno in pascal [16]. Le unità Pascal sono chilogrammo su centimetro quadrato (kg /cm2), pari alla pressione di un newton per metro quadrato.

Convertendo l'equazione (8) in unità Pascal otteniamo lo stesso valore ma a differenza della costante elettrica con unità inverse.

$$E = 8.87337441 \times 10^{-12} \text{ kg cm s}^2 \cdot \text{cm}^3 \text{ or P/ s}^2$$

Normalmente in un liquido una forza applicata uniformemente sulla superficie di un oggetto lo comprimerà uniformemente e ne ridurrà il volume. Lo stress in questo caso è semplicemente descritto come una pressione (P = F/A). Viene misurata la deformazione del volume risultante dalla variazione frazionaria di volume (θ = ΔV/V0). In questo caso il volume compresso è inferiore a quello originale, quindi ΔV <V0. Comunque, il passaggio di una sostanza in un liquido esercita una pressione sul liquido e lo espande, come il passaggio del campo elettrico nel vuoto, così che il volume compresso è più grande dell'originale, quindi $V_0 < \Delta_V$, che dà il reciproco della variazione frazionata in volume.

Il reciproco del modulo di massa è chiamato compressibilità, il suo simbolo è ß (beta) che può essere espresso come $ß=1/pc^2$.

L'unità di compressibilità nel SI è l'inverso del pascal [Pa–1]. Questa formula indica che la comprimibilità del vuoto è inversamente proporzionale alla velocità della particella nel vuoto e alla densità del vuoto. Quando un corpo si muove in un liquido è sottoposto a stress di taglio ciò significa pressione su di esso. L'unità dello stress di taglio è newton per area, mentre le unità di espandibilità del mezzo sono il reciproco di newton per l'area, la stessa unità della permettività elettrica. Ciò avrebbe senso in termini di dimensioni poiché il modulo di elasticità è Newton × m^{-2} mentre la permettività Newton $^{-1}$ × m^{-2} (C^2 / N · m^2).

Pertanto, la permettività elettrica è l'espressione della comprimibilità del vuoto che è la capacità del vuoto di consentire la presenza di linee di campo elettrico.

4.conclusioni

Viene proposta una nuova teoria in grado di interpretare l'essenza e l'origine della costante elettrica. La costante elettrica è correlata alla struttura e alle proprietà del vuoto, che è considerato come un mezzo superfluido caratterizzato da proprietà specifiche come densità, comprimibilità e velocità.

In risposta a una piccola sollecitazione applicata e rapidamente rimossa, i fluidi possono deformarsi e poi tornare alla loro forma originale. La difficoltà del vuoto ad espandersi, nota come comprimibilità, è una sorta di difficoltà degli atomi a formare dipoli e polarizzazioni nel vuoto. La comprimibilità è inversamente proporzionale alla densità del vuoto e alla velocità della luce che sono quantità conservate del momento lineare.

Il risultato suggerisce fortemente che la costante elettrica non è una costante fondamentale ma è un'espressione della comprimibilità del vuoto. Pertanto, la densità del vuoto deve essere l'unica costante perché c'è niente da cui dipende. Questo studio presenta un nuovo approccio per determinare la natura e l'essenza di costanti fondamentali in natura e apre una nuova prospettiva verso una nuova teoria della fisica basata su un'unica costante che è la densità del vuoto. L'origine e l'essenza di altre costanti fondamentali come la costante h di Planck e la carica elementare e saranno presentate in altri articoli.

Questi risultati potrebbero essere la base per cambiare la nostra comprensione delle leggi fisiche e per formulare una nuova teoria che unifichi tutte le forze fisiche in una teoria unificante basata su una sola costante, la densità del vuoto.

Limitazioni

Il valore calcolato di comprimibilità e quindi della costante elettrica è nell'intervallo di incertezza della densità del vuoto che deve essere confermato sperimentalmente.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia Enago (http://www.enago.com/) per la revisione della lingua inglese e la peer review.

Conflitti di interesse

L'autore non dichiara conflitti di interesse in merito alla pubblicazione di questo documento.

Riferimenti bibbliografici

[1] Panofsky, W.K.H. and Phillips, M. (1962) Classical Electricity and Magnetism. Addison-

Wesley, Boston, 182.

[2] Butto, N. (2020) A New Theory on the Origin and Nature of the Fine Structure

Constant. Journal of High Energy Physics , Gravitation and Cosmology, 6, 579-589.

https://doi.org/10.4236/jhepgc.2020.64039

[3] Butto, N. (2020) New Mechanism and Analytical Formula for Understanding the

Gravity Constant G. Journal of High Energy Physics , Gravitation and Cosmology , 6,

357-367. https://doi.org/10.4236/jhepgc.2020.63029

[4] Butto, N. (2020) The Essence and Origin of the Magnetic Constant. Journal of High

Energy Physics , Gravitation and Cosmology, 6, 662-669.

https://doi.org/10.4236/jhepgc.2020.64045

[5] Dirac, P.A.M. (1930) A Theory of Electrons and Protons. Proceedings of the Royal

Society of London. Series A, 126, 360.

[6] Browne, M.W. (1990) New Direction in Physics: Back in Time. The New York

Times.

http://www.nytimes.com/1990/08/21/science/new-direction-in-physics-bac

k-in-time.html?pagewanted=all

[7] Laidler, K.J. (2001) The World of Physical Chemistry. Oxford University Press, Oxford,

324.

[8] Barrow, J.D. (2000) The Book of Nothing: Vacuums, Voids, and the Latest Ideas about the Origins of the Universe (1st American ed.). Pantheon Books, New York.

[9] Zloshchastiev, K.G. (2011) Spontaneous Symmetry Breaking and Mass Generation as Built-In Phenomena in Logarithmic Nonlinear Quantum Theory. Acta Physica Polonica B , 42, 261-292. https://doi.org/10.5506/APhysPolB.42.261

[10] Avdeenkov, A.V. and Zloshchastiev, K.G. (2011) Quantum Bose Liquids with Logarithmic Nonlinearity: Self-Sustainability and Emergence of Spatial Extent. Journal of Physics B : Atomic , Molecular and Optical Physics , 44, Article ID: 195303. https://doi.org/10.1088/0953-4075/44/19/195303

[11] Condon, E.U. and Odishaw, H. (1958) Handbook of Physics, Section 29. Mcgraw-Hill, New York, 2-50.

[12] Peebles, P.J.E. and Ratra, B. (2003) The Cosmological Constant and Dark Energy. Reviews of Modern Physics , 75, 559-606. https://doi.org/10.1103/RevModPhys.75.559

[13] Hubble, E. (1929) A Relation between Distance and Radial Velocity among Extra-Galactic Nebulae. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America , 15, 168-173. https://doi.org/10.1073/pnas.15.3.168

[14] Oldershaw, R.L. (1987) The Self-Similar Cosmological Paradigm: A New Test and Two New Predictions. The Astrophysical Journal , 322, 34-36. https://doi.org/10.1086/165699

[15] Peebles, P.J.E. and Ratra, B. (2003) The Cosmological Constant and Dark Energy. Reviews of Modern Physics , 75, 559-606. https://doi.org/10.1103/RevModPhys.75.559

[16] Askeland, D.R. and Phulé, P.P. (2006) The Science and Engineering of Materials. 5th Edition, Cengage Learning, Boston, 198.