

Saggio

“ The Universe Time”

Author: **Giovanni Guido**

Department of Mathematics and Physics

High School "C. Cavalleri", Parabiago (Milan), Italy

Abstract

It is introduced a “Background Field” of the universe, called “Space-Time Field” because there is possible to construct the Space-Time (S-T) and the particles in it defined. We show that the mass is the source of the Space-Time Field, noting that the mass creation has double consequence: gravity increase (curvature) and space increase (expansion). This leads to formulate a universe model with variable metric by which some of its fundamental aspects are explained: the Hubble’s law is explained by the creating the mass-space, the acceleration of galaxies is the effect of a past with open metric and the age of universe is the time for reaching the phase to flat metric.

Nella cosmologia moderna l’espansione dello spazio e la sua curvatura “nulla” non sono ricavabili da alcun principio fondamentale della fisica, ma sono definiti (attraverso osservazioni astronomiche) come proprietà empiriche dello spazio e del tempo definiti nell’universo.

Non solo ma anche l’età stessa dell’universo, inteso come un sistema fisico con un’origine e una sua evoluzione “esistenziale”, viene ricavata esclusivamente da osservazioni astronomiche.

Il mio tentativo è quello di dimostrare invece che questi aspetti fisici enunciati sono riconducibili ad un’unica origine in cui sono strettamente connesse particelle e Spazio-Tempo (S-T). Questa connessione ci induce, infatti, a formulare l’ipotesi di esistenza di un campo fondamentale su cui è costruito l’universo, inteso questi come un sistema fisico “S-T - campi-particelle”.

Per giustificare quest'idea occorre evidenziare la profonda connessione esistente tra le particelle-campi e i concetti di Spazio e Tempo che è possibile riscontare nella fenomenologia fisica; sarà questa connessione a rendere lo S-T un "oggetto-campo": il Campo Spazio-Tempo.

Per raggiungere l'obiettivo di individuare un "Campo S-T" nella fenomenologia dei campi fisici, occorre considerare due aspetti fondamentali:

- 1) la velocità della luce (c) intesa come "costante di struttura" di uno S-T fondamentale utilizzato da tutti i Sistemi di Riferimento costruibili in un universo fatto di "oggetti".
- 2) il ruolo essenziale degli oggetti massivi nel costruire "empiricamente" un Sistema di Riferimento ovvero lo S-T.

La massa diventerebbe così essa stessa espressione di Spazio-Tempo e, grazie al fatto che la luce ha l'aspetto di un campo (campo elettromagnetico), e la sua velocità sia una costante di struttura, potrebbe permetterci di assegnare allo spazio e a al tempo lo status di "Campo". L'oggetto "(S-T)-campo" lo si ottiene pertanto se congetturiamo l'esistenza di un campo elementare a dimensione scalare (Ξ) dove sia possibile costruire un particolare "accoppiamento trasversale" tra gli oscillatori quantistici di Ξ , che esprime proprio la proprietà della "massa".

L'accoppiamento "massivo" (Ξ) sarebbe l'espressione di un "accoppiamento trasversale" (T_0) tra più catene (almeno due) di IQuO del campo base Ξ . Questa possibilità trova un'analogia nel sistema fisico costituito da un reticolo di "pendoli" accoppiati elasticamente tramite "molle". Vedi la figura qui riportata:

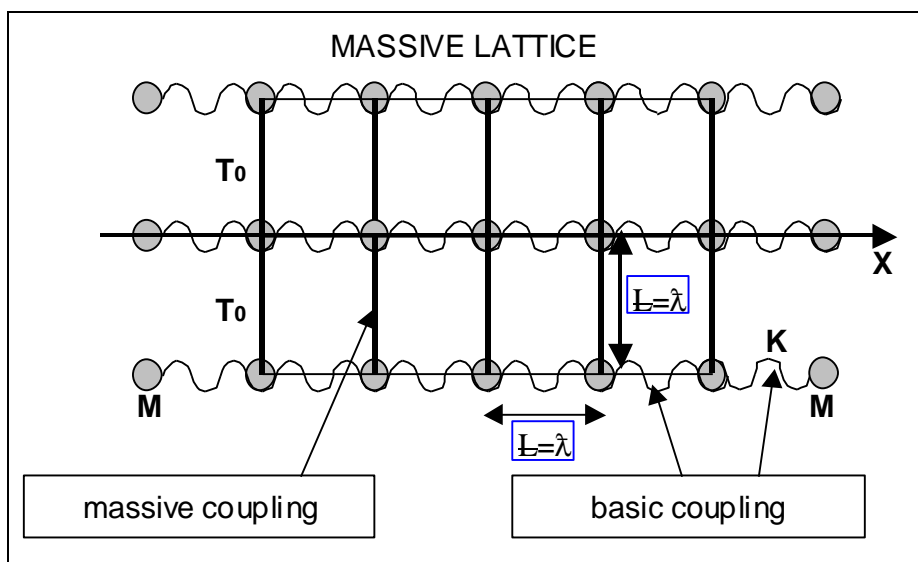


FIG.1

Tale accoppiamento aggiuntivo realizza così una definita struttura di campo a “Reticolo” (Ξ) con un “Passo Tempo” e un “Passo Spazio”, che da senso empirico al costruito di Sistema di Riferimento (SR) associato ad una particella massiva.

In tal modo la massa diventa una proprietà essenziale per definire lo S-T nell’universo, del quale, parleremo come di un “Campo Spazio Tempo Universo” (CSTU), dove ogni particella potrebbe essere individuata da una distinta e articolata struttura degli Intrinseci Oscillatori Quantistici (acronimo IQuO) di questo campo. Indichiamo con (Ξ) il CSTU avente per componenti i campi base (Ξ , Ξ). E’ consequenziale che sia possibile associare ad un insieme di identiche particelle massive (di massa m_i) un campo a struttura di reticolo che chiameremo “Universo-Reticolo”, indicato con U_i . L’universo U sarà così espresso come un insieme di reticoli U_i associati alle rispettive particelle massive di base.

Si evidenzia che nel momento in cui una particella massiva si forma insieme al suo reticolo S-T, siamo costretti ad “aggiungere” spazio e tempo all’universo perché essa stessa (la particella massiva) è spazio e tempo. Assegniamo allora ad una particella massiva una “dimensione spaziale” che viene individuata nella sua lunghezza d’onda Compton λ_c .

Da ciò possiamo asserire che: la nascita di particelle massive aggiungerebbe “spazio” e “tempo” (in termini di λ) all’universo, tramite la comparsa di catene massive di IQuO.

Pertanto si ricava di conseguenza che l’origine dell’espansione dell’universo potrebbe essere individuata nell’effetto di una “creazione di spazio” conseguente alla comparsa di particelle massive ($m_i \in \Xi_i$) nell’universo ovvero nel campo (Ξ).

Si fa notare che se l’espansione si rivela essere empiricamente un reciproco allontanamento di galassie, allora affermare che ciò avviene perché tra di esse si interpone una “quantità” crescente di spazio può risultare altrettanto accettabile dell’idea di considerare l’espansione come uno “stiramento” dello spazio.

La legge di Hubble si può ricavare proprio dalla “creazione di spazio” conseguente alla nascita di particelle massive in (Ξ), determinando così un universo costruito su un campo Ξ “crescente” in massa (e dimensione spaziale) con una determinata “legge di accrescimento” in spazio e in massa.

In una teoria dove la massa è sorgente di spazio come di gravità, noi possiamo ammettere che se aumenta il numero di particelle massive nell’universo, generando più gravità, cresce anche lo spazio con un conseguente indebolimento della gravità.

Intuiamo allora che, durante l’accrescimento dell’universo, sia possibile avere una fase in cui si ha un equo bilanciamento tra gravità e spazio.

Pertanto, in tali condizioni, tenendo conto della teoria relativistica della gravitazione, un universo a geometria piatta è possibile solo se si raggiunge una condizione di bilanciamento tra la Gravità (originata dalla massa) e lo Spazio (originato anch’esso dalla massa).

Si rileva che tale bilanciamento è raggiunto da ciascun reticolo U_i solo ad un determinato istante della sua evoluzione, dove al trascorrere del tempo il reticolo-Universo U_i cresce in massa (numero crescente N di particelle) così come in spazio. In tal modo U_i risulta essere un universo a “metrica variabile”, passando da un valore di curvatura negativa (universo aperto) con “espansione” accelerata ad uno di curvatura positiva (universo chiuso) attraversando ovviamente una fase a metrica nulla (universo piatto).

Si dimostra che il tempo di raggiungimento (τ_c) della fase critica è collegato alla costante di accoppiamento gravitazionale (α_i) specifica del particolare U_i . Ma l’universo reale non può essere costruito su un solo tipo di particella massiva, si ricordi il modello standard che evidenzia specie differenti di particelle. E’ opportuno allora formulare un universo-reticolo U^* “intersezione” di differenti universi-reticolo di base. Uno studio accurato di una tale possibilità (l’intersezione) ha individuato una particolare intersezione che sarebbe alla base del nostro universo: si ipotizza (dal modello standard) che il nostro universo U sia costruito sull’intersezione di due universi-reticolo U_i di base, quali quello dell’elettrone (U_e) per i leptoni e quello del nucleone (U_n) per i barioni (quark). L’universo U sarebbe così costruito sull’intersezione della coppia di universi-reticolo (U_n, U_e) $\rightarrow (U^*)_{n,e}$.

Questa congettura ha un’importante conseguenza: da semplici calcoli il (τ_c) di $(U^*)_{n,e}$ è “coincidente” (entro gli intervalli d’errore) con l’età attuale (τ) del nostro universo definita in termini empirici; ciò ci spinge a ritenere che il nostro universo sia a metrica piatta perché prossimo alla fase critica di un universo evolutivo a metrica variabile.

Si rileva che l’andamento variabile della metrica, da aperta a piana, si dovrebbe manifestare in un diagramma “red shift - distanza galattica” a pendenza maggiore rispetto a quello lineare della metrica piana, con origine il nostro presente: ciò è proprio quanto si è rilevato nelle osservazioni astronomiche.

Ci chiediamo quali sono nell’universo i processi di creazione di massa che contribuiscono alla legge di accrescimento e che determinano l’espansione dello spazio.

Tuttavia riteniamo che solamente alcuni processi di formazione (per creazione di coppia) di particelle massive contribuiscono alla creazione di spazio e tempo in U . Raggruppando le particelle massive in specie (vedi il modello standard) e ritenendo che le diversità tra le particelle siano attribuibili alle diverse strutture di accoppiamenti degli IQuO del campo base ($\Xi, \underline{\Xi}$), possiamo pensare a processi di creazione di massa in U che riguardano le particelle di base delle famiglie fondamentali del modello standard. Nella famiglia dei leptoni la particella base è l’elettrone mentre in quella dei quark potrebbe essere il barione fondamentale quale il nucleone. Ciò giustifica l’ammissione del reticolo intersezione dato da $(U^*)_{n,e}$.

Facciamo notare che nell'attuale universo una "notevole" trasformazione di energia in massa, che coinvolge elettroni e nucleoni, avviene quasi esclusivamente dentro le stelle (per decadimento beta), senza tuttavia escludere altre modalità di formazione di particelle massive che "accrescono" lo spazio. Rileviamo (al di là del meccanismo di produzione di massa), che se la nascita di una particella massiva di base di dato impulso (costituita da una catena di IQuO con passo spaziale λ_c) avviene in una locale regione dell'universo, il conseguente aumento di "volume" dell'universo, per l'aggiunta di un reticolo-catena, sarebbe espresso in termini globali; ciò perché la funzione d'onda associata ad una particella (onda piana - catena di IQuO), per la teoria quantistica, ha una "estensione" uguale a quella dell'universo.

In questo modo, oltre che essere sorgenti di un campo gravitazionale, le galassie potrebbero essere sorgenti di un "campo a contenuto di spazio crescente" ovvero "campo espansivo".

Calcolo del "tempo critico" dell'universo

Le relazioni che identificano un qualunque universo-reticolo U_i ad "accrescimento" sono date da

$$\boxed{\{[R_i = n_i \lambda_i], [\tau_i = n_i \tau_i]\}} \quad (1)$$

La comparsa di masse m_i implicherebbe uno spazio aggiuntivo e quindi una crescita del raggio R dell'universo U_i con passo spaziale dato da λ_i . e un passo temporale dato da τ_i .

In un qualunque universo reticolo $U_i(m_i)$, avremo anche che la costante di accoppiamento gravitazionale α assume il valore:

$$\boxed{(\alpha_i) = \left(\frac{G m_i^2}{\hbar c} \right)} \quad (2)$$

Il primo universo – reticolo U_i che abbia avuto origine sin dai primi istanti dell'universo potrebbe essere quello costruito sul valore della massa di Planck, definito Universo di Planck (U_{pl}).

Se consideriamo un altro universo-reticolo U_i (con $m_i < m_{pl}$), crescente in massa come in spazio, si rileva che raggiungerà la densità critica quando raggiungerà l'equilibrio massa – spazio. Si dimostra che il tempo τ_c per raggiungere la densità critica è in relazione con la costante di accoppiamento gravitazionale ovvero

$$\boxed{\tau_c(U_i) = (\underline{n}_i)_c \tau_i = \left(\frac{\tau_i}{2\alpha_i} \right)} \quad (3)$$

Come esempio consideriamo gli universi-reticolo dell'elettrone U_e e del protone U_p trovandone rispettivamente i tempi "critici".

$$\tau_c(U_e) = \left(\frac{\hbar^2}{2Gm_e^3 c} \right) \approx (3.69)(10)^{23} \text{ sec} \approx (1.2)(10)^{16} Y \quad (4)$$

$$\tau_c(U_p) = \left(\frac{\hbar^2}{2Gm_p^3 c} \right) \approx (5.9)(10)^{13} \text{ sec} \approx (1.9)(10)^6 Y \quad (5)$$

Si rileva che il primo tempo è enormemente più grande dell'attuale probabile età dell'universo U , mentre il secondo ne è molto più piccolo.

Tuttavia abbiamo sostenuto che il nostro universo è costruito sull'intersezione dei due universi-reticolo U_e e U_p , che verrà indicata con

$$(U^*)_{(p,e)} = (U_p \cap U_e) \quad (6)$$

Essendo $(U^*)_{(p,e)}$ intersezione di due universi-reticoli a metrica variabile possiamo asserire che anch'esso si evolve passando da una fase espansiva a metrica aperta ad una a metrica chiusa attraverso una fase a metrica piatta.

Il raggio di questo universo-intersezione raggiunto alla fase critica è dimostrato essere dato da

$$(R^*)_{(p,e)} = \left((n_p)_c \tilde{\lambda}_e \right) \quad (7)$$

Con n_p i passi "spaziali effettuati nel tempo, dalla "nascita" alla fase critica, riferiti ad U_p .

Evidenziamo che questa relazione è valida in un universo in fase "critica".

Allora potremmo sviluppare il seguente sistema di relazioni:

$$\left\{ \begin{array}{l} (R^*)_{(p,e)} = (n_p)_c \tilde{\lambda}_e \\ (R^*)_{(p,e)} = c(\tau_c^*)_{(p,e)} \end{array} \right\} \quad (8)$$

che ci permetterebbe di ricavare l'età critica τ_c dell'universo $(U^*)_{(p,e)}$.

L'intersezione dei due reticoli U_p ed U_e esprime essenzialmente una relazione di “**connessione**” fisica tra due sistemi, quali quello dei nucleoni e quello degli elettroni.

L'esistenza di una connessione fisica in $(U^*)_{(p,e)}$ si esprime con la relazione

$$\boxed{(R^*)_{(p,e)} = k \left((n_p)_c \hat{\lambda}_e \right)} \quad (9)$$

dove la costante k troverebbe origine in una relazione tra i due passi spaziali di U_p ed U_e (incremento nello spazio) e quindi nel “rapporto” tra le densità di massa dei due reticoli.

La connessione fisica tra i sistemi fisici dei nucleoni e degli elettroni presenti nell'universo (espressa dalla presenza del fattore k) potrebbe essere determinata dalla presenza di alcuni fenomeni fondamentali presenti nell'universo. Tra questi si possono individuare due processi specifici ed essenziali per lo sviluppo del nostro universo ai suoi albori:

- 1) Il decadimento debole presente nelle reazioni di fusione
- 2) La combinazione protone-elettrone che costituisce la nascita di un atomo di idrogeno (H).

Ogni processo di fusione dà un contributo ad U_e pari a $2e$ ovvero a $2\hat{\lambda}_e$, che in termini di incremento di elettroni per superficie corrisponderà a $4(\hat{\lambda}_e)^2$. Riteniamo allora che sia $k = 4$. Pertanto dalla (9) avremo che:

$$\boxed{(R^*)_{(p,e)} = 4 \left((n_p)_c \hat{\lambda}_e \right)} \quad (10)$$

Il tempo $(\tau_c)^*$ per raggiungere la densità critica sarà ricavato dal sistema di relazioni

$$\boxed{\begin{cases} (R^*)_{(p,e)} = 4 \left((n_p)_c \hat{\lambda}_e \right) \\ (R^*)_{(p,e)} = c (\tau_c^*)_{(p,e)} \end{cases}} \quad (11)$$

e quindi

$$\boxed{(\tau_c^*)_{(p,e)} = \left(\frac{k (n_p)_c \hat{\lambda}_e}{c} \right)_{k=4}} \quad (12)$$

Ricordando la relazione (3) tra $(n_c)_i$ e α_i si troverà:

$$\boxed{(\tau_c^*)_{(p,e)} = \left(\frac{k(n_p)_c \hat{\lambda}_e}{c} \right)_{k=4} = \left(\frac{4(n_p)_c \hat{\lambda}_e}{c} \right) = \left(\frac{2\hat{\lambda}_e}{c\alpha_p} \right)} \quad (13)$$

Potremmo anche sostituire $\alpha_p \rightarrow \alpha_n$ del neutrone dato che il processo di fusione determina l'insorgere di 2 neutroni. Effettuando i calcoli (approssimando alla terza cifra decimale) otteniamo

$$\boxed{(\tau_c^*)_{(n,e)} = \left(\frac{2\hat{\lambda}_e}{c\alpha_n} \right) = 2 \left(\frac{(3.862)(10^{-13})(3.169)(10)^{-8} Y}{(2.998)(10^8)(5,921)(10^{-39})} \right) = (13.78) \cdot (10^9) Y} \quad (14)$$

Abbiamo ottenuto l'età "critica" dell'universo $(U^*)_{(p,e)}$!

Se il nostro universo U è approssimato da U^* , ovvero $[U \equiv (U^*)_{(p,e)}]$, allora l'età "critica" τ_c^* di U^* sarebbe molto vicina all'età τ dell'attuale Universo U. Le osservazioni [3] danno difatti un'età dell'universo pari a

$$\boxed{(\tau)_U \approx (13.72 \pm 0.20) \cdot (10^9) Y} \quad (15)$$

Dal confronto dei due tempi $[(\tau_U) \approx (\tau_c^*)]$, potremmo asserire che l'Universo potrebbe trovarsi (o quasi) in una fase "critica" a metrica piatta.

Conclusioni

Appare evidente in questa trattazione che l'idea dell'universo strutturato in termini fondamentali su un campo base, $\underline{\Xi} \equiv (\Xi, \underline{\Xi})$, dal quale emergono le particelle e lo Spazio-Tempo non contrasta in alcuni aspetti col modello attuale di universo. Anzi tenta di risolvere alcune problematiche di fondo e apre la strada verso nuovi orizzonti cognitivi sull'universo.

Inoltre l'idea di un Campo Spazio-Tempo Universo (CSTU) approfondisce ulteriormente le teorie dello spazio e del tempo, quali la relatività ristretta e la relatività generale.

Per dimostrare la plausibilità dell'ipotesi di un Universo come espressione di un (CST) si sono evidenziati quegli aspetti relazionali tra campi-particelle e lo Spazio-Tempo che lo rendono “tessuto” assoluto, la cui costante di struttura è la velocità della luce e sul quale ogni osservatore traccia la sua trama “relativistica” di relazioni fisiche.

Con questo nuovo approccio si è tentato di affrontare la problematica fondamentale dell'espansione dell'universo vista come proprietà del CST correlata alla creazione di spazio.

L'idea che è la massa a creare spazio completa la teoria della relatività generale: la massa agisce sullo spazio in totus, perchè lo incurva e lo genera. Inoltre la relazione diretta massa-spazio introduce un universo a metrica variabile, che chiarisce alcune problematiche cosmologiche tuttora non risolte:

- La metrica piatta dell'universo (attualmente l'universo si troverebbe nella fase critica)
- L'espansione come “stiramento” dello spazio (stiramento \leftrightarrow accrescimento spazio)
- L'accelerazione espansiva, riscontrata nelle osservazioni astronomiche, non verrebbe più ricondotta all'esistenza di un'energia oscura ma sarebbe spiegata nell'ambito di un universo a metrica variabile che ammette un'accelerazione delle galassie remote dovuta alla precedente fase a metrica aperta

La presente idea di cosmologia potrebbe anche approfondire altri aspetti fondamentali, quali l'energia dell'universo, la forza di gravità, la nascita delle galassie, ecc.) se si aggiungessero, a sostegno delle ipotesi avanzate in questo studio, altre nuove idee come l'ipotesi di una struttura a “semi-quantum” di un oscillatore quantistico oppure l'ipotesi di esistenza di un Θ -fondo, da cui l'universo potrebbe attingere energia, tanto necessaria per avere un universo a metrica variabile senza violare il principio di conservazione dell'energia.

L'ipotesi che l'oscillatore quantistico si trovi composto da due o più unità oscillanti (sub-oscillatori) ciascuno con energia di un semi-quantum introduce la possibilità che il “vuoto” si possa presentare in due forme: il vuoto quantistico, inteso come accoppiamento di sub-osc. vuoti di campo e il vuoto “di non campo” inteso come sub-osc. disaccoppiati che non possono esprimere alcun campo ma che contengono energia a semi-quantum ovvero in “potenza” (Θ -fondo).

Non nascondiamo tuttavia l'esistenza di alcune incertezze e di qualche perplessità nel presente modello cosmologico.

Tuttavia, al di là di qualunque obiezione che sia possibile sollevare su questo modello cosmologico, possiamo ribadire la convinzione che non potremmo spiegare mai esaurientemente qualunque scoperta cosmologica se non si facesse ricorso ad un universo in cui lo Spazio ed il Tempo, insieme alle particelle (campi) che lo descrivono, nient'altro siano che primari costituenti di un unico "immenso" oggetto fisico, la cui natura intrinseca è di certo qualcosa che noi abbiamo da sempre definito come Spazio-Tempo.

Di conseguenza, porre in esso l'esistere di un Campo Spazio-Tempo o viceversa può costituire solamente una semplice questione di semantica o una delle più elementari tautologie del pensiero scientifico.

Giovanni Guido

Guido Giovanni

Docente di Matematica e Fisica

Dipartimento di Matematica e Fisica del Liceo Scientifico Statale "C. Cavalleri"

Via Spagliardi 23 Parabiago (MI) 20015 - Tel. 0331 55 22 06

e-mail: gioguido54@libero.it