

## Il completamento del triangolo di Puppi

M.Galvagni\*

(PACS):

04.20.Cv *Fundamental problems and general formalism* (Relativity and gravitation)

04.60.+n Quantum theories of gravitation

04.90.+e Other topics in relativity and gravitation

### Sommario

Si studia il Triangolo di Puppi completato al vertice con il *leptone tau* e il *neutrino*  $\nu_\tau$ , la descrizione dei relativi processi di decadimento e di cattura governati dall'interazione debole, con lo stesso valore della costante d'accoppiamento di Fermi  $G_W$ . Nella sua peculiarità di essere un'energia per un volume, si scopre la sua connessione con l'interazione gravitazionale. In virtù del principio della Relatività Generale (RG), che a ogni densità d'energia corrisponde una curvatura spaziotemporale, detta costante può essere espressa dal rapporto tra la sua densità d'energia  $\mathbf{D}(\mathbf{G}_W)$  e la corrispondente curvatura  $\mathbf{K}(\mathbf{G}_W)$ . In regime idrodinamico, il rapporto:  $\frac{D(G_W)}{K(G_W)}$  ha la dimensione di una forza che è identica alla forza di Einstein della RG:  $\frac{c^4}{8\pi G_N}$ . Un nostro successivo studio ha rivelato che entrambe sono *identiche alla Forza di Planck*:  $\frac{m_P \cdot c^2}{8\pi \cdot l_P}$ . Questa *nuova* forza di scambio, risponde alla costruzione del triangolo di Puppi completo, che mostra l'insorgere dei conseguenti simmetrici nuovi processi di decadimento gravitazionale da essa governati. La forza, associata alla costante adimensionale:  $C_{N/C} = \frac{(m_e \cdot m_e / r_e^2) G_N}{(e \cdot e / r_e^2) \epsilon_0^{-1}}$  relativa all'intensità dell'accoppiamento gravitazionale determina, in regime idrodinamico l'insorgere dei nuovi bosoni gravitazionali che la trasmettono. La descrizione spaziotemporale può essere esplorata formalmente con un'opportuna equazione di campo della RG di cui nella comunicazione si presenta, in sintesi, un esempio riferito a situazioni fisiche reali.

### Introduzione

G. Puppi nel 1948 <sup>(1)</sup>, con il Triangolo (che poi portò il suo nome) scopre che i tre processi da lui studiati (decadimento del mesone  $\mu$ , cattura del  $\mu$ , decadimento  $\beta$  potevano essere descritti usando lo stesso valore della costante d'accoppiamento delle forze di Fermi. I calcoli di Puppi suggeriscono quindi che ci sia in gioco una nuova Forza Fondamentale della Natura visto che la carica elementare era la stessa. Il triangolo aveva in due suoi vertici la previsione di qualcosa che avrebbe richiesto quattordici anni per essere messa al vaglio della verifica sperimentale <sup>(2)</sup>. Se ora proviamo a costruire il Triangolo di Puppi completo, sostituendo il vertice adronico con il leptone  $\tau$  e il neutrino  $\nu_\tau$  descrivendo così tutti i processi deboli Standard, conosciuti a oggi, possiamo vedere l'insorgere dei conseguenti nuovi processi di decadimento gravitazionale governati da una *nuova* forza.

### §1-La rappresentazione del triangolo di Puppi, completo

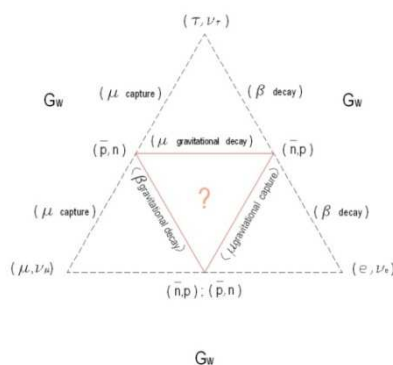


Figura 1- Il triangolo di Puppi completo, dove al posto del vertice del protone è collocato il leptone  $\tau$  e il neutrino  $\nu_\tau$ , mentre i processi adronici conosciuti sono descritti dai lati e punti medi del triangolo di Puppi che si

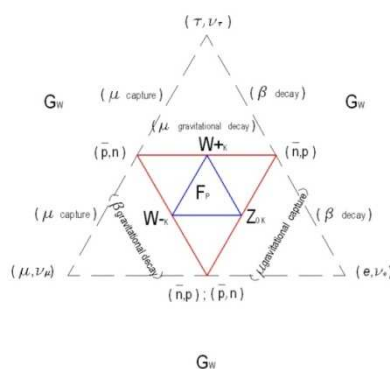
trasformano nei vertici di un triangolo interno che rivela l'insorgere dei possibili analoghi decadimenti geometrici gravitazionali governati da una nuova forza (?).

### §2- I decadimenti adronici gravitazionali

La costruzione del Triangolo adronico interno a quello di Puppi completato ai vertici con i tre leptoni di **Figura 1** è giustificata dal fatto che la costante di Fermi  $G_W$  con il suo contenuto di densità d'energia, si trasforma nell'azione di una nuova forza connessa allo spaziotempo, che è la Forza  $F_P$  di Planck <sup>(3)</sup>. In conformità al principio gravitazionale della GR, che **il campo metrico si trasforma in campo di curvatura pur di essere in moto (e viceversa)**. In altre parole la **Figura 1-** dimostra, dal *punto di vista morfologico*, l'esistenza della specularità tra i decadimenti deboli leptonici Standard e i decadimenti adronici gravitazionali di curvatura nello spaziotempo, con l'insorgere di una nuova Forza di scambio  $F_P$  conseguente all'uguaglianza tra la forza di Einstein  $F_{KE}$  e la Forza di Fermi  $F_{KW}$  :

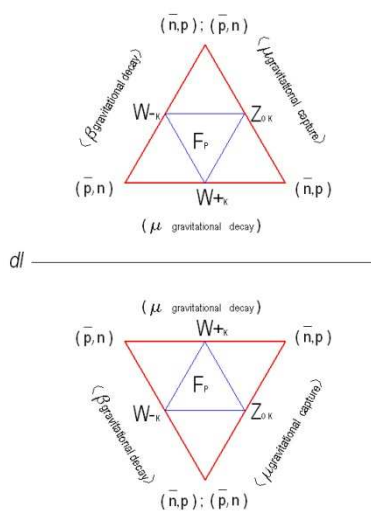
$$F_{KE} = \frac{c^4}{8\pi G_N} = F_{KW} = \frac{D(G_W)}{K(G_W)} \equiv F_P = \frac{mP \cdot c^2}{8\pi \cdot lP} \quad 1)$$

Se si usa lo stesso valore della costante d'accoppiamento di Fermi  $G_W$  comune ai rispettivi processi, descritti dal triangolo di **Figura 1**, si può inserire un triangolo equilatero al suo interno con i vertici adronici  $(\bar{p}, n)$  ;  $(p, \bar{n})$  ;  $(\bar{n}, p ; \bar{p}, n)$  che possono descrivere anche i nuovi processi simmetrici di **decadimento adronici geometrici gravitazionali**; governati dalla Forza di scambio di Planck  $F_P$ .



**Figura 2), si può inserire nel triangolo di Figura 1- un triangolo equilatero al suo interno con i vertici adronici  $(\bar{p}, n)$  ;  $(p, \bar{n})$  ;  $(\bar{n}, p ; \bar{p}, n)$  che descrive anche i nuovi processi simmetrici di decadimento adronici gravitazionali governati dalla Forza di Planck  $F_P$  .**

Se ora proviamo a ribaltare il triangolo adronico gravitazionale rispetto a un elemento infinitesimo di linea  $dl$  del campo metrico  $dl^2$  e lo confrontiamo con il triangolo dei processi leptonici Standard, di **Figura 1**, notiamo la loro perfetta descrizione speculare di **Figura 3**, dove la costante di proporzionalità è data dalla forza di scambio di Planck  $F_P$  che, per ragioni di simmetria, determina l'insorgere dei corrispondenti bosoni gravitazionali di curvatura  $W_K^\pm, Z_K^0$ .



**Figura 3- Il triangolo dei processi leptonici Standard, di Figura 1 ribaltato rispetto a un elemento infinitesimo di linea  $dl$  del campo metrico  $dl^2$  produce la loro perfetta descrizione speculare, dove la costante di proporzionalità è data dalla forza di scambio di Planck  $F_P$  che, per ragioni di simmetria, determina l'insorgere dei corrispondenti supposti bosoni gravitazionali di curvatura  $W_K^\pm, Z_K^0$ .**

### §3-Conseguenze

La conseguenza è che detta forza, in moto, esprime tramite le trasformazioni dei campi metrici nei campi di curvatura (e viceversa), le nuove energie di scambio dei bosoni di curvatura  $W_K^\pm; W_K^-; Z_K^0$ , compendiate dall'equazione di campo (i simboli sono quelli usuali della letteratura):

$$\partial_{\alpha\beta}''' (R_{\alpha\beta} \xleftrightarrow{W_K^\pm(\lambda_K)} \frac{1}{2} R g_{\alpha\beta}) = F_P^{-1} T_{00} \quad , \quad (2)$$

in cui  $\partial_{\alpha\beta}'''$  è l'operatore differenziale alle derivate prime e seconde;  $\xleftrightarrow{W_K^\pm(\lambda_K)}$  è l'operatore che trasforma il campo di curvatura  $\partial_{\alpha\beta}''' R_{\alpha\beta}$  nel campo metrico  $\partial_{\alpha\beta}''' \frac{1}{2} R g_{\alpha\beta}$  (e viceversa), mediante la produzione dei bosoni di curvatura che, riferiti al sistema reale astrofisico planetario, hanno formato i nuclei dei corpi astrofisici. Il loro moto di spin ha avuto la funzione di catturare e accrescere nel tempo le polveri e i gas in regime post esplosivo formando le masse planetarie e satellitari conosciute, come vedremo più avanti.

La teoria quantistica formula che a ogni forza deve corrispondere una particella di scambio. Nel nostro caso (che vedremo in seguito) la forza  $F_P \rightarrow W_K^\pm, Z_K^0$  è rappresentata dalle corrispondenti *masse di scambio* che (secondo i nostri calcoli) prevedono una energia di ventuno volte la massa di Planck:

$$W_K^\pm, Z_K^0 = 8.105038 \cdot 10^{28} eV \quad . \quad (3)$$

Tornando all'equazione 2) la sua peculiarità è che essa produce la stessa soluzione sferosimmetrica della *soluzione statica* a simmetria centrale di Schwarzschild. Qui la novità è che nella *soluzione dinamica* il *raggio statico* di Schwarzschild, si trasforma in un *raggio dinamico*, vale a dire in un campo ondulatorio  $\Psi_K$ , con una lunghezza d'onda di curvatura  $\lambda_K$  :

$$r_{Schwarzschild} \rightarrow \lambda_K(\Psi_K)/4\pi \quad . \quad (4)$$

Come si vedrà più avanti nella 11). L'osservazione fondamentale per comprendere questi ragionevoli risultati è la relazione geometrica tra la densità d'energia  $T_{00}$  con i processi di **Figura 2**. In virtù della proporzionalità della Forza  $F_P$  nella 5); più aumenta la densità d'energia, maggiore è il raggio di curvatura spaziotemporale. In altre parole il *raggio di curvatura* di una curvatura (essendo la curvatura l'inverso di un'ipersuperficie, quindi differenziabile in ogni suo punto) è proporzionale alla forza di Planck :

$$F_P = \frac{T_{00}}{G_{\alpha\beta}} \quad . \quad (5)$$

E' per questo motivo che le densità d'energia delle particelle elementari hanno i *raggi di curvatura* dello stesso ordine di grandezza dei *raggi di curvatura* dei corpi astrofisici. Perché (in regime idrodinamico) l'eccesso di raggio della sfera considerata è  $\left(\frac{8\pi G_N}{c^4}\right) \equiv \left(\frac{8\pi \cdot 1P}{m_P \cdot c^2}\right)$  volte il contenuto energetico statico totale in essa presente.

### §4-Esplorazione formale in breve

Si parte dall'equazione 2) che in sostanza è l'equazione di campo della RG. E' l'usuale equazione differenziale alle derivate parziali prime e seconde, che serve per ottenere la descrizione delle proprietà dello spaziotempo locale.

Considerando una densità d'energia  $T_{00}$  e risolvendo l'equazione 2) si trovano le soluzioni con metrica  $dl^2$  e i valori delle componenti non nulle dei simboli di Christoffel e del tensore di Riemann. Questi ingredienti servono per ottenere la curvatura attinente la *densità d'energia e il suo relativo raggio*. E qui abbiamo tutte le soluzioni conosciute dell'equazione di campo classica.

Per esplorare le nuove proprietà spaziotemporali della località prescelta, *utilizziamo di queste soluzioni i raggi vettori di curvatura*  $r_K$  essendo la curvatura  $K = F_P^{-1} \rho$  : il prodotto dell'inverso della forza di Planck per la densità d'energia considerata  $\rho$ , cosicché i raggi vettori sono dati da:

$$|r_K| = \left( \sqrt{F_P^{-1} \rho} \right)^{-1} \quad (6)$$

e moltiplicandoli per la forza di Planck otteniamo un'energia potenziale specifica  $E_K$ , che è legata alla curvatura

$$E_K = F_P \sum_{k=0}^3 (r_K)_k \quad . \quad (7)$$

La nostra indagine formale si è rivolta, oltre al sistema dei processi elettronici di cui la **Figura 2**) anche al sistema reale dei nove livelli energetici del Sistema Solare (SS) rispetto al Sole. Quindi si è costruita una lagrangiana, dove l'energia cinetica è riferita alla stella e le energie dell'equazione 7) *fungono da potenziali* delle tre geodetiche comprensive della Luna. Il sistema si suppone nel regime che soggiace al parametro del rapporto tra le forze dell'attrazione tra due elettroni e della loro *repulsione elettrica*, che *numericamente* vale circa  $1/F_P$ . Qui la novità è la *spiegazione* da dove viene questo storico parametro così piccolo. Ora, in virtù della nostra ricerca, sappiamo che *esso proviene dall'interazione con la forza di Planck* nello spaziotempo e assume per noi il ruolo di costante (adimensionale) di accoppiamento  $C_{N/C}$ , che è indipendente dalla distanza (*i simboli sono quelli usuali della letteratura*) e vale:

$$C_{N/C} = \frac{(m_e \cdot m_{\bar{e}} / r_e^2) G_N}{(e \cdot e / r_e^2) \varepsilon_0^{-1}} = 1.909855 \cdot 10^{-44} \quad . \quad (8)$$

Essa esprime con il suo rapporto  $N/C$  tra la legge di attrazione Newtoniana e la legge di repulsione di Coulomb per l'elettrone (carica universale in natura), *l'intensità dell'accoppiamento dei bosoni di curvatura*.

Calcoliamo ora *l'azione* dei campi delle energie dei nove livelli geodetici del SS: (1)  $\mapsto$  (9), dati dai potenziali dell'equazione 7) e otteniamo:

$$S_K = \int_0^{\tau} \mathcal{L} \cdot C_{N/C} \, d\tau \quad , \quad (9)$$

in cui l'integrando è la lagrangiana  $\mathcal{L}$  con la costante d'accoppiamento 8):

$$\begin{aligned} \mathcal{L} \cdot C_{N/C} = & \left\{ \frac{1}{2} E_{Ksun} - \hat{\mathbf{g}}_{\alpha\beta} (E_{K(1)} + E_{K(2)} + E_{K(3)} + E_{K(moon)} \right. \\ & \left. E_{K(4)} + E_{K(5)} + E_{K(6)} + E_{K(7)} + E_{K(8)} + E_{K(9)}) \right\} \times \\ & \frac{(m_e \cdot m_{\bar{e}} / r_e^2) G_N}{(e \cdot e / r_e^2) \varepsilon_0^{-1}} = \left[ E_{W_K^{\mp}} \right] \cdot \frac{1}{(1 - \ln(\pi))^{10}} \end{aligned} \quad (10)$$

del Sistema Solare (SS) che, dai calcoli, produce la matrice 4x4 tensoriale, delle energie  $\left[ E_{W_K^{\mp}} \right] \cdot \frac{1}{(1 - \ln(\pi))^{10}}$  che noi interpretiamo come bosoni di curvatura riferiti ai nove livelli geodetici del SS. L'integrazione definita della 9) è calcolata rispetto al tempo di *spin* del Sole;  $\hat{\mathbf{g}}_{\alpha\beta}$  è una matrice 4x4 immaginaria antisimmetrica con  $g_{00} = 1$ ;  $g_{11} = -1$ ;  $g_{22} = 1i$ ;  $g_{33} = -1i$ ;  $C_{N/C}$  è la costante di accoppiamento della intensità dell'interazione. Qui arriva il punto cruciale. L'equazione 9) è l'azione originaria svolta dai campi discreti dei bosoni gravitazionali rispetto al periodo di rotazione del Sole.

In altre parole l'azione della forza di Planck per i raggi vettori  $r_K$  di ogni curvatura ha prodotto i bosoni gravitazionali per ciascun livello geodetico planetario di densità di energia e trasformato il campo tensoriale dei raggi di curvatura nel quadrivettore dei bosoni gravitazionali. In altre parole, le grandi energie della 7) *contengono* anche le energie dei bosoni di curvatura, *che si manifestano tramite la rottura della simmetria tra il campo metrico e il campo di curvatura con l'accoppiamento alla costante  $C_{N/C}$* .

La cosa interessante è che il medesimo risultato lo si ottiene calcolando i processi elettronici di decadimento tipo  $\beta$ . Per il motivo che i raggi di curvatura delle densità di energia delle particelle elementari calcolati con la formula della RG sono dello stesso ordine di grandezza delle densità di energia di quelli dei corpi astrofisici.

Torniamo alla trasformazione 4) che, causa la 9), diventa:

$$r_{Schwarzschild} = m \left( \frac{8\pi \cdot l_P}{m_P} \right) \equiv \frac{S_K \phi_K / F_P}{4\pi} = \lambda_K(\Psi_K) \quad , \quad (11)$$

in cui  $m$  è la massa del corpo,  $l_P$  e  $m_P$  sono rispettivamente la lunghezza e la massa di Planck (riferiti al regime statico);  $S_K \phi_K$  è l'energia di spin del sistema;  $\Phi$  è la matrice delle frequenze relative a ogni energia coinvolta nel fenomeno.

Ora consideriamo che la forza di Planck  $F_P$  è coinvolta nell'azione della 9) che in sostanza esprime la *trasformazione effettiva dei campi*. Dei campi metrici statici  $dl^2$  nei campi metrici dinamici  $dl^2(\Psi_K)$  e di curvatura  $K(R)$

che cambiano la coppia metrica-curvatura  $U_1 \rightarrow U_1([+dl^2(\Psi_K), -K(R)]$  nella coppia curvatura-metrica  $U_2 \rightarrow U_2([K(R), -dl^2(\Psi_K)])$  (e viceversa). Con la generazione degli stati di massa dei bosoni di curvatura secondo l'equazione

$$iW_K^\pm(\Psi_K) = \langle U_1 | S_K \Phi | U_2 \rangle \quad (12)$$

A questo punto entra in gioco la nostra interpretazione fisica dei decadimenti gravitazionali che, secondo la nostra ipotesi, prevede l'esistenza dei nuclei dei corpi astrofisici formati dai bosoni gravitazionali contenuti nella 10).

Con la descrizione del loro accrescimento logaritmico nel tempo (funzione dello spin del corpo centrale e dello spin dei bosoni  $W_K^\pm, Z_K^0$ ) essi hanno formato nel tempo le masse conosciute del sistema planetario, in un fenomeno generalizzato astrofisico post esplosivo. Ipotesi condensata anche da una semplice sintesi formale dell'intensità dell'accoppiamento. Se vale la lagrangiana 10) allora si può scrivere la relazione che lega tra loro la forza di Planck, il raggio di curvatura con la corrispondente densità di energia rispetto a un volume e l'energia del bosone di curvatura per ciascun livello geodetico planetario:

$$F_P \sqrt{\left(\frac{mc^2/V}{F_P}\right)^{-1}} C_{N/C} = m_{W_K^\mp} \quad , \quad (13)$$

da cui si ricava immediatamente la massa ponderabile riferita alla geodetica *in funzione del bosone di curvatura*  $m_{W_K^\mp}$ :

$$m = 2 \left( V \frac{F_P^3}{m_{W_K^\mp}^2 c^6} C_{N/C}^2 \right) \quad (14)$$

## Conclusioni-

Mi sia consentito rilevare, dal punto di vista della *gestalt*, l'idea principale, maturata nel tempo. E' quella di rappresentare le *morfologie delle densità di energie* mediante i loro corrispondenti parametri metrici e di curvatura espressi con la rappresentazione ondulatoria. e con *l'azione della forza  $F_P$  universale di scambio di Planck* associata alla costante  $C_{N/C}$  universale *dell'intensità dell'accoppiamento* gravitazionale. Che, con l'equazione di campo 2) e l'azione della 9) e il risultato della 14) dimostrano un aspetto della Teoria della Relatività Generale di Einstein che ci rende consapevoli che essa è *la teoria di campo quantistica di base*, le cui equazioni di campo, analoghe alla 2) diventano:

$$\begin{aligned} 8\pi l_P &= \frac{G_{\alpha\beta}}{T_{00}} m_P \quad , \\ 8\pi l_P &= \frac{m_P c^2}{G_{\alpha\beta}/T_{00}} \end{aligned} \quad (15)$$

Esse sono le equazioni della gravità quantistica in regime statico e in regime idrodinamico. Sono in grado di descrivere perfettamente lo scenario dello spazio tempo alla scala di Planck.

## §5-Le Previsioni

Le equazioni di campo 15) permettono di prevedere e spiegare i nuovi conseguenti fenomeni fisici. Essi sono:

1)- *I decadimenti gravitazionali elettronici* (tipo  $\beta$ ) e *gravitazionali astrofisici* (post-esplosivi) connessi ai *raggi di curvatura* delle densità di energia corrispondenti.

2)- *Le onde di curvatura*  $\lambda_K$

$$\lambda_K = (S_K \Phi_K / F_P) / 4\pi \quad (16)$$

generate da dette trasformazioni in moto relativo e uniforme di spin delle densità di energia del sistema fisico, che i nostri calcoli indicano con la potenza di

$$\hat{g}_{\alpha\beta} S_K \frac{\partial^4}{\partial \tau_{spin}^4} \omega | \Psi_K \rangle = P(\Psi_K) = 1.5478 \cdot 10^{-7} \text{ watt} \quad . \quad (17)$$

Fino ad oggi non rivelate causa la loro piccolissima potenza.

3)- L'ipotesi dell'esistenza dei *bosoni gravitazionali*

$$iW_K^\pm(\Psi_K) = \langle U_1 | S_K \Phi_K | U_2 \rangle \quad (18)$$

che mediano le *trasformazioni dei campi metrici nei campi di curvatura* (e viceversa) dei sistemi,  $U_1$  e  $U_2$  simmetrici e analoghi in trasformazione di scala dei bosoni elettrodeboli del MS.

4)- In regime astrofisico post-esplosivo, l'ipotesi della formazione quantistica dei *nuclei dei corpi astrofisici* costituiti dai bosoni gravitazionali che con il loro moto di spin provocano l'accrescimento logaritmico

$$\ln\left(\frac{S_K}{\Omega_{spin}}\right) = cost \quad (19)$$

dei corpi astrofisici stessi, rispetto al rapporto tra i raggi di curvatura  $r_K$  delle corrispondenti densità di energia dei livelli geodetici e i raggi di curvatura  $r_{K(mW_K^\pm)}$  dei bosoni gravitazionali  $mW_K^\pm$

$$\frac{\sum_{k=0}^3 r_K}{r_{K(mW_K^\pm)}} = cost \quad (20)$$

in cui nella 19)  $S_K$  è l'azione del sistema considerato (per esempio dei pianeti dei nove livelli geodetici planetari e della Luna, del SS) e  $\Omega_{spin}$  è il momento angolare del corpo centrale, per esempio il Sole.

Combinando la 18) con la 19) si ottiene l'espressione dell'accrescimento logaritmico

$$\mathbf{M} = \left( \frac{\frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(1)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(2)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(3)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(moon)}}{r_{K(mW_K^\pm)}}}{\ln\left(\frac{S_K}{\Omega_{spin}}\right)} \right. \\ \left. + \frac{\frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(4)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(5)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(6)}}{r_{K(mW_K^\pm)}}}{\ln\left(\frac{S_K}{\Omega_{spin}}\right)} \right. \\ \left. + \frac{\frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(7)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(8)}}{r_{K(mW_K^\pm)}} + \frac{\sum_{k=0}^3 r_{K(9)}}{r_{K(mW_K^\pm)}}}{\ln\left(\frac{S_K}{\Omega_{spin}}\right)} \right) \quad (21)$$

dove  $\mathbf{M}$  è la matrice  $4 \times 1$  di accrescimento dei corpi astrofisici del SS in funzione dei raggi dei bosoni di curvatura; le cui righe sono formate dall'espressione

$$\ln(\pi) \frac{9}{3} \pi^2 1000 \quad (22)$$

Le soluzioni della 21) rispetto al raggio di curvatura di ciascun livello geodetico planetario vengono automaticamente relazionate tutte al prodotto

$$\frac{-1}{4} r_{K(mW_K^\pm)} \times \ln\left(\frac{S_K}{\Omega_{spin}}\right) \quad (23)$$

5)-L'ipotesi che sia valida formalmente la lagrangiana dell'equazione 10) nei processi di decadimento adronici gravitazionali di curvatura spaziotemporale tipo  $\beta$ , sia nel dominio delle particelle elementari, sia nel dominio dei corpi astrofisici.

Queste previsioni potranno essere messe al vaglio degli esperimenti al LHC del CERN di Ginevra che dovrebbero trovarne una forte indicazione e con future osservazioni astrofisiche mirate.

## Referenze

(<sup>1</sup>) – G.Puppi, *Nuovo Cimento* **5**, 587, 1948.

(<sup>2</sup>) – Antonino Zichichi, “Giampiero Puppi, il suo triangolo e la sua visione di promuovere nuovi orizzonti in fisica”. *Il Nuovo Saggiatore* vol.**23**, n.5-6, 82, 2007.

(<sup>3</sup>) – M. Galvagni (dati inediti)- La Forza di Planck (*oggi semplice parametro di riferimento quantistico*) è la stessa forza (costante  $\chi^{-1}$ ) che compare nelle equazioni di campo di Einstein, sia in dimensioni fisiche sia numericamente:

in *regime idrodinamico* essa è

$$\left(\frac{8\pi G_N}{c^4}\right)^{-1} \equiv \left(\frac{8\pi \cdot l_P}{m_P \cdot c^2}\right)^{-1} = 4.816 \left(\frac{8\pi G_N}{c^4}\right)^{-1} \equiv \left(\frac{8\pi l_P}{m_P c^2}\right)^{-1} = 2.076115336572726 \cdot 10^{-43} \text{ newton}^{-1}$$

Essendo la forza di Planck:  $\frac{c^4}{8\pi G_N} \equiv \frac{m_P c^2}{8\pi l_P} = 4.81668808270937 \cdot 10^{42} \text{ newton}$

mentre la costante in *regime statico* (m/kg) è

$$\left(\frac{8\pi G_N}{c^2}\right) \equiv \left(\frac{8\pi l_P}{m_P}\right) = 1.865919435295818 \cdot 10^{-26} \text{ m/kg}$$

dove  $l_P = \sqrt{\frac{\hbar G_N}{c^3}}$  è la *lunghezza di Planck*, e  $m_P = \sqrt{\frac{\hbar c}{G_N}}$  è la *massa di Planck*.

La Forza di Planck condensa intrinsecamente la costante quantistica, quella gravitazionale e quella della relatività ristretta e ora, associata alla costante adimensionale di accoppiamento  $C_{N/C} = \frac{(m_e \cdot m_{\bar{e}} / r_e^2) G_N}{(e \cdot e / r_e^2) \epsilon_0^{-1}}$ , diventa uno strumento per esplorare le nuove proprietà dello spaziotempo.

\*Socio della SIF (Società Italiana Di Fisica)  
 Ricamatore del C.R.A.P.F.  
 (Centro Ricerche Architettura Pittura Fisica)  
**Laboratorio per l'Unità del sapere**  
 Professore a contratto di Gestalt Ecologia all'Università di Parma