

– **definizione di particella elementare e buco nero**

**Nelle pagine precedenti abbiamo visto che la materia è una sola entità fisica che può presentarsi sotto due forme diverse, che si distinguono solo per le dimensioni.**

**Nella forma espansa abbiamo la materia " ordinaria " mentre in quella compressa si trovano le " particelle elementari " .**

La trasformazione da una forma all'altra lascia invariato il valore dello spazio rotante  $K^2$ .

Se dunque viene fissato il valore dello spazio rotante generato, non abbiamo alcuna possibilità di distinguere le due forme di materia nel loro ruolo attivo.

Se però la forma compressa è stata ottenuta, **materialmente**, comprimendo la materia inizialmente nella forma espansa, anche se il valore di  $K^2$ , durante la trasformazione, si conserva, il volume di spazio fisico occupato può anche essere notevolmente più ridotto.

Per esempio, nel caso, che abbiamo visto, della sfera di idrogeno di raggio  $r_{SH} = 863 \text{ m}$ , se viene compressa, diventa un protone avente un raggio pari a  $r_{1P} = 2,82 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ .

Parlando dell'inerzia, abbiamo visto che essa rappresenta la reazione che lo spazio fisico oppone quando il suo equilibrio viene perturbato.

Nel caso che stiamo esaminando, se spostiamo sia la sfera di idrogeno che il protone, è chiaro che il volume di spazio fisico perturbato risulterà, nei due casi, immensamente diverso e dunque tale dovrà essere anche la reazione dello spazio, tendente a conservare l'equilibrio, che viene indicata dal valore della massa inerziale.

**E' per questa ragione che le due masse inerziali sono tanto diverse nonostante abbiano lo stesso valore di  $K^2$  associato.**

In base alle considerazioni che sono state fatte, diventa importante, a questo punto, approfondire l'indagine per chiarire meglio la condizione di particella elementare e definire il suo rapporto con la materia ordinaria.

Se indichiamo con  $V_0$  " la massima velocità raggiungibile nel nostro universo ", dovendo essere verificata, in ogni punto dello spazio rotante, la relazione :

$$V^2 \cdot R = K^2$$

per ogni sfera rotante esisterà un valore del raggio  $r_B$ , in corrispondenza del quale la velocità di fuga dall'orbita sarà uguale a  $V_0$ .

Se indichiamo con  $V_B$  la velocità di equilibrio sull'orbita di raggio  $r_B$ , sarà dunque :

$$V_0 = \sqrt{2} \cdot V_B \quad \text{e quindi :} \quad V_B = \frac{V_0}{\sqrt{2}} .$$

Dalla relazione fondamentale  $V_B^2 \cdot r_B = K^2$ , si ricava quindi :

$$r_B = \frac{2 \cdot K^2}{V_0^2} .$$

Essendo  $V_0$ , per ipotesi, la massima velocità raggiungibile, dalla superficie che viene individuata dal raggio  $r_B$  **nulla potrà sfuggire** perchè, per farlo, è necessario superare la  $V_0$ .

In queste condizioni, la sfera considerata, di raggio  $r_B$ , non riesce ad inviare assolutamente nulla all'esterno e può solo ricevere segnali attraverso il suo spazio rotante  $K^2$ .

E' possibile dunque avvertire la sua presenza solo attraverso l'azione che lo spazio rotante  $K^2$  manifesta quando viene perturbato il suo equilibrio (inerzia dello spazio rotante associato).

**Se, in particolare, gli osservatori esterni siamo noi, la massima velocità  $V_0$  coincide con la velocità della luce  $C_1$  e si ha quindi :**

$$r_B = \frac{2 \cdot K^2}{C_i^2}.$$

La sfera di raggio  $r_B$ , così definita, risulta per noi assolutamente invisibile, in quanto da essa i fotoni non possono sfuggire e non può emettere nessun altro tipo di segnale.

**Essa non è però impenetrabile perchè può ancora assorbire materia o segnali dall'esterno.**

Per queste sue caratteristiche, questa sfera viene detta " buco nero ".

Ricordando che  $K^2 = \beta \cdot m_i$ , sostituendo, si ottiene la relazione :

$$\frac{m_i}{r_B} = \frac{C_i^2}{2 \cdot \beta}$$

Sostituendo i valori numerici, per le due forme di materia, si ricava :

**forma contratta (particelle elementari) :**

$$\frac{m_i}{r_B} = 296,781 \cdot 10^{-15} \frac{K_g}{m}$$

**forma espansa (materia ordinaria) :**

$$\frac{m_i}{r_B} = 673,099 \cdot 10^{24} \frac{K_g}{m}$$

Da queste relazioni, assegnata una massa inerziale  $m_i$ , si ricava il valore del raggio entro il quale essa deve essere compressa per diventare un buco nero.

Per esempio, per il Sole ed il protone, si ricava :

$$r_{BS} = \frac{m_{is}}{673,099 \cdot 10^{24} \frac{K_g}{m}} = \frac{1,9891 \cdot 10^{30} K_g}{673,099 \cdot 10^{24} \frac{K_g}{m}} = 2955,14 \text{ m} = \frac{2 \cdot K_s^2}{C_1^2}$$

$$r_{BP} = \frac{m_{iP} \cdot \alpha_{eN}}{673,099 \cdot 10^{24} \frac{K_g}{m}} = \frac{1,6726231 \times 10^{-27} K_g \cdot 22,68 \cdot 10^{38}}{673,099 \cdot 10^{24} \frac{K_g}{m}} = 5,635885 \cdot 10^{-15} \text{ m} = \frac{2 \cdot K_p^2}{C_1^2}$$

Queste relazioni mettono in evidenza che la materia, per poter raggiungere la condizione di buco nero, deve acquisire un valore ben preciso del rapporto tra massa e raggio e questo risultato può essere ottenuto sia aumentando la massa che riducendo il raggio.

Teoricamente si potrebbero avere dunque anche buchi neri aventi dimensioni estremamente ridotte come quelle delle particelle elementari.

**E' da notare che, se una sfera di materia ordinaria come, per esempio, il Sole, per una ragione qualsiasi, si contrae fino al raggio  $r_{BS}$ , diventa semplicemente invisibile, ma gli equilibri presenti nel Sistema Solare restano invariati, in quanto lo spazio rotante solare da esso generato durante la contrazione non cambia ( principio di conservazione ).**

**L'immagine di un buco nero che divora tutto ciò che si avvicina non è corretta. Esso divora solo ciò che comunque avrebbe divorato anche prima della contrazione.**

Quando una sfera diventa un buco nero, la velocità di fuga dalla superficie di raggio  $r_B$  è uguale alla velocità della luce  $C_1 = 299792 \frac{K_m}{sec}$  alla quale però corrisponde una velocità orbitale di equilibrio minore :

$$V_B = \frac{C_1}{\sqrt{2}} = 211985 \frac{K_m}{sec}.$$

Prima di raggiungere, sulla prima orbita, la massima velocità di rivoluzione osservabile  $C_1$ , il buco nero può continuare a collassare fino ad arrivare con

la prima orbita ad un valore del raggio minimo :

$$r_1 = \frac{K^2}{C_1^2} = \frac{r_B}{2} .$$

Quando questa condizione viene raggiunta, essendo  $C_1$  , per definizione, la massima velocità raggiungibile (osservabile), la superficie di raggio  $r_1$  non potrà essere raggiunta e superata da nessun **osservatore esterno** e quindi nulla può più penetrare all'interno della sfera .

La sua massa non può dunque aumentare.

D'altra parte, essendo la velocità di fuga :  $V_f > C_1$

nulla può uscire dalla sfera e questo impedisce alla sua massa di diminuire.

**In definitiva, quando la nostra sfera avrà raggiunto questa condizione, diventerà invisibile ed impenetrabile, ossia raggiungerà la massima stabilità che noi possiamo verificare.**

Se si considera che, nel linguaggio comune, una particella viene considerata elementare se risulta impenetrabile ed indivisibile "con i nostri mezzi", possiamo utilizzare proprio questa condizione, per definire con precisione le caratteristiche generali delle particelle elementari .

Consideriamo il caso generale di due sfere rotanti aventi un nucleo centrale **indeformabile (non può nè emettere nè ricevere nulla)** avente raggio  $r_0$  **arbitrariamente piccolo** e spazio rotante associato di valore  $K_0^2$  .

**La minima distanza d'interazione raggiungibile, con la massima forza di compressione ipotizzabile, sarà :**

$$r_{\min} = 2 \cdot r_0.$$

In queste condizioni, la forza che esse si scambiano vale :

$$F_0 = \frac{K_0^2}{r_{\min}^2} \cdot m_0 = \frac{K_0^2}{r_{\min}^2} \cdot \frac{K_0^2}{\beta_e} = \frac{1}{4 \cdot \beta_e} \cdot \frac{K_0^4}{r_0^2}$$

sostituendo  $K_0^2 = \beta_e \cdot m_0$  si ottiene :

$$\frac{m_0}{r_0} = \left( \frac{4 \cdot F_0}{\beta_e} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Se indichiamo con  $V_0$  il valore della velocità orbitale con la quale una sfera rotorivolve rispetto all'altra, si ha :

$$K_0^2 = V_0^2 \cdot r_{\min} = V_0^2 \cdot (2 \cdot r_0)$$

da cui si ottiene :

$$r_0 = \frac{K_0^2}{2 \cdot V_0^2} \quad \text{e quindi :} \quad F_0 = \frac{V_0^4}{\beta_e}$$

**Queste relazioni ci dicono che, se abbiamo due sfere indeformabili, e dunque nella condizione di particella elementare, il valore della forza massima  $F_0$  con la quale esse interagiscono non dipende dalle loro caratteristiche, ma solo dalla velocità relativa  $V_0$ .**

**Per la materia indeformabile ( nella forma compressa fino alla fase di particella elementare ) il valore della forza  $F_0$  assume quindi il ruolo di costante universale .**

Bisogna rilevare che alla base del calcolo abbiamo posto però la condizione di **indeformabilità delle sfere e questa non è una caratteristica propria**

della materia, ma relativa all'osservatore esterno.

In altre parole, dire che la sfera è indeformabile, significa che l'osservatore esterno non ha i mezzi per deformarla e quindi, con i suoi mezzi d'indagine a disposizione non riesce a penetrare oltre la distanza  $r_{\min} = 2 \cdot r_0$ .

**Se gli osservatori siamo noi, avendo i nostri mezzi d'indagine il limite della velocità della luce  $C_1$ , tale impossibilità, per noi, si può esprimere analiticamente associando a  $r_{\min}$  una velocità orbitale uguale a quella della luce.**

Con questa scelta viene definita la struttura dell'universo che siamo in grado di vedere e di descrivere.

Se sostituiamo  $V_0 = C_1$  nella espressione della forza  $F_0$ , possiamo dare la seguente definizione generale :

**Si definisce " particella elementare " un qualsiasi aggregato di materia che, quando viene messo alla minima distanza raggiungibile da un altro aggregato uguale ad esso, scambia una forza  $F_0$  di valore costante data da :**

$$F_0 = \frac{C_1^4}{\beta_e} = 53346,70654 \text{ N}_w$$

Sostituendo tale valore si ricava la condizione alternativa :

$$\frac{m_0}{r_0} = \left( \frac{4 \cdot F_0}{\beta_e} \right)^{\frac{1}{2}} = 118,7124 \cdot 10^{-14} \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Dalla stessa relazione si può ricavare la densità  $\delta$  delle paricelle elementari, quando è noto il raggio  $r_0$  e si ottiene :

$$\delta = \frac{3 \cdot C_1^2}{2 \cdot \pi \cdot \beta_e} \cdot \frac{1}{r_0^2} = \frac{283,405 \cdot 10^{-15} \frac{K_g}{m}}{r_0^2}$$

Queste relazioni e tutto quanto abbiamo finora visto, indicano che le particelle elementari, così come sono state definite, non rappresentano affatto solo gli elementi minimi che costituiscono la materia.

E' possibile avere anche aggregati di **dimensioni galattiche** che rispondono alla definizione di particella elementare.

L'idea che una particella elementare debba avere "dimensioni ridotte" non è supportata da nessuna giustificazione teorica.

Del resto, le teorie correnti non forniscono nessuna **definizione coerente** di particella elementare e questo crea una grande confusione con una enorme proliferazione del loro numero.

**Presentarsi come una particella elementare rappresenta per la materia uno stato, una condizione precisa, che viene da essa acquisita nella fase terminale di una evoluzione e non è assolutamente legata alle sue dimensioni finali.**

Se una sfera materiale, per una ragione qualsiasi, spontaneamente oppure attraverso un'azione esterna, si contrae fino a diventare un buco nero, l'unica evoluzione possibile che le rimane è proprio la variazione del raggio

da :

$$\frac{m_B}{r_B} = 296,781 \cdot 10^{-15} \frac{K_g}{m}$$

a :

$$\frac{m_0}{r_0} = 118,7124 \cdot 10^{-14} \frac{K_g}{m}$$

con

$$\frac{m_0}{m_B} \cdot \frac{r_B}{r_0} = \frac{118,7124 \cdot 10^{-14} \frac{K_g}{m}}{296,781 \cdot 10^{-15} \frac{K_g}{m}} = 4$$



**Abbiamo infatti visto che la massa del buco nero può solo aumentare ed il suo raggio può solo diminuire.**

**Entrambe le operazioni concorrono a portarlo, nella fase finale, verso la condizione di particella elementare.**

E' da notare che, con la massima forza realizzabile  $F_0 = 53346,70654 N_w$ , le due sfere si avvicinano con i centri fino alla distanza  $r_{min}$ , che rappresenta il raggio dell'orbita sulla quale la velocità orbitale raggiunge il valore massimo.

La " **reale** " superficie di una sfera elementare non è certamente accessibile e quindi per il raggio  $r_0$  non è possibile assegnare un valore esatto.

Si può dunque solo scrivere realisticamente :

$$r_0 \leq \frac{r_{min}}{2}$$

**L'ultimo confine certo che abbiamo della particella elementare è  $r_{min}$  che, essendo l'orbita corrispondente a  $p = 1$ , indichiamo con  $r_{min} = r_1$ .**

Nota la forza, si può calcolare il lavoro che essa deve compiere per confinare la materia entro il raggio  $r_0$  :

$$L = F_0 \cdot r_1 = \frac{C_1^4}{\beta_e} \cdot r_1 = \frac{C_1^2 \cdot r_1}{\beta_e} \cdot C_1^2 = \frac{K_0^2}{\beta_e} \cdot C_1^2 = m_0 \cdot C_1^2$$

Tale lavoro rappresenta l'energia che viene richiesta complessivamente per sintetizzare la particella elementare partendo dagli elementi spaziali, ossia da spazio fisico puro.

Essa viene accumulata come **energia interna** dell'aggregato, la quale lega i singoli elementi tra loro, obbligandoli a restare entro il confine definito da  $r_1$ .

Dato che questa condizione si realizza con un moto di rivoluzione di tutti gli

elementi spaziali costituenti la sfera attorno al suo centro, in definitiva il lavoro  $L$  si conserva sottoforma di energia cinetica di rotazione.

**E' chiaro che, se per una ragione qualsiasi, la particella che abbiamo considerato realizza il percorso inverso, dividendosi nuovamente, fino a diventare spazio fisico puro, restituisce la stessa energia.**

**Si può dunque dire che la massa  $m_0$  di una sfera materiale nello stato di particella elementare è equivalente ad una energia data da :**

$$E_0 = m_0 \cdot C_1^2 = F_0 \cdot r_1 = 53346,70654 N_w \cdot r_1$$

Utilizzando la gerarchia osservata per l'universo, possiamo, a questo punto, tracciare lo schema di aggregazione di tutte le particelle elementari a partire da quella infinitesima di raggio  $r_0 \rightarrow 0$ .

**– Caratteristiche fisiche di alcune particelle elementari**

Utilizzando le relazioni che abbiamo ricavato, potremo anche calcolare alcune caratteristiche importanti, **non ancora note**, di particelle elementari come elettrone, fotone, fotino, ecc. .

Riportiamo, in figura 41, uno schema molto semplificato, secondo il quale può aggregarsi la materia, in questo caso, nella forma di particelle elementari.

