L.Z. 30/10/2016 REV. 4.1 27/12/2022

PAR. 1.3 MASSA ELETTROMAGNETICA

Il calcolo della massa eseguito nel PAR. 1.2 pur fornendo un risultato in buona approssimazione rispetto alla massa sperimentale, presenta un difetto di massa. La valutazione della massa mancante può essere fatto in due modi che chiamo : "metodo dinamico" e " metodo magnetico" . Sono necessarie, prima, alcune precisazioni.

Nella 10.1.2 che è espressa in forma sintetica, la costante K può essere espressa :

1.1.3) $K = \frac{\alpha^2}{2} + \frac{\alpha^{2,5}}{2,5} + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)\alpha^3 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2,5} + \frac{1}{3,5}\right)\alpha^{3,5} + \cdots = \sum K_i$ Dove i K_i

sono i singoli elementi della sommatoria. La 10.1.2 può essere scritta anche come (trascuro di scrivere D perché unitario) :

2.1.3) $m_e = \hbar c \sum K_i = \sum m_i$ dove : $m_i = \hbar c K_i$

La 9.1.2) può essere riscritta :

3.1.3) $U_e = \frac{\hbar c}{L} \cdot \sum K_i = \sum U_i = \sum m_i c^2$ con evidenti significati.

Nella 3.1.3) si possono vedere alternativamente un aspetto ondulatorio e massico tipici della natura particellare. Considerero' tali singoli elementi di doppia natura come particelle virtuali, nel senso che non possono essere rilevate sperimentalmente in maniera separata. Data la stabilità dell' elettrone posso considerare che l' aspetto ondulatorio si configuri in una struttura stazionaria e alternativamente gli elementi di massa assumano posizioni stabili.

METODO DINAMICO :

Assumo che ogni singola m_i possieda un moto rotatorio intorno al centro di massa dell' elettrone e che a tale moto siano applicabili le trasformazioni di Lorentz tipiche della R.R.[3] . In particolare per ogni m_i : ⊗

4.1.3) $m_{i,v} = m_{i,0} / \sqrt{1 - \frac{v_i^2}{c^2}}$ sviluppando in serie di Taylor ottengo :

5.1.3) $1 / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \simeq 1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} + \dots = 1 + \frac{1}{2} \gamma$ e quindi :

6.1.3) $m_{i,v} = m_{i,0} \left(1 + \frac{v_i^2}{c^2}\right) = m_{i,0} + \frac{1}{2} m_{i,0} \cdot \gamma_i$ dove il termine $\frac{1}{2} m_{i,0} \gamma_i$ è la massa aggiuntiva cercata

per ogni elemento di massa. La massa aggiuntiva totale si trova applicando la 6.1.3 alla 2.1.3 :

7.1.3) $m_{tot} = \hbar c \sum K_i \left(1 + \frac{1}{2} \gamma_i\right)$ dove gli elementi di massa aggiuntiva sono :

8.1.3) $\Delta m_i = \frac{1}{2} \hbar c K_i \gamma_i$ Per determinare i Δm_i è necessario calcolare i γ_i .

Assumo che i singoli termini energetici : $E_i = \frac{1}{2} m_{i,0} v_i^2$ seguano la stessa legge di distribuzione degli elementi

energetici : $\nu_i = \frac{\hbar c}{L} K_i$, nel senso che : $E_{i+1} / E_i = \nu_{i+1} / \nu_i$. Stabilisco dei valori standard

considerando : $\nu_{i,max} = \frac{hc}{L}$ e $E_{i,max} = m_0 c^2$ in tal modo posso scrivere :

$\nu_i / \nu_{i,max} = K_i / 2\pi$ e $E_i / E_{i,max} = \frac{1}{2} \frac{v_i^2}{c^2}$ e quindi :

9.1.3) $K_i/2\pi = \frac{1}{2}\frac{v_i^2}{c^2} = \frac{1}{2}\gamma_i$. Infine sostituendo la 9.1.3 nella 8.1.3 si ottengono le masse aggiuntive :

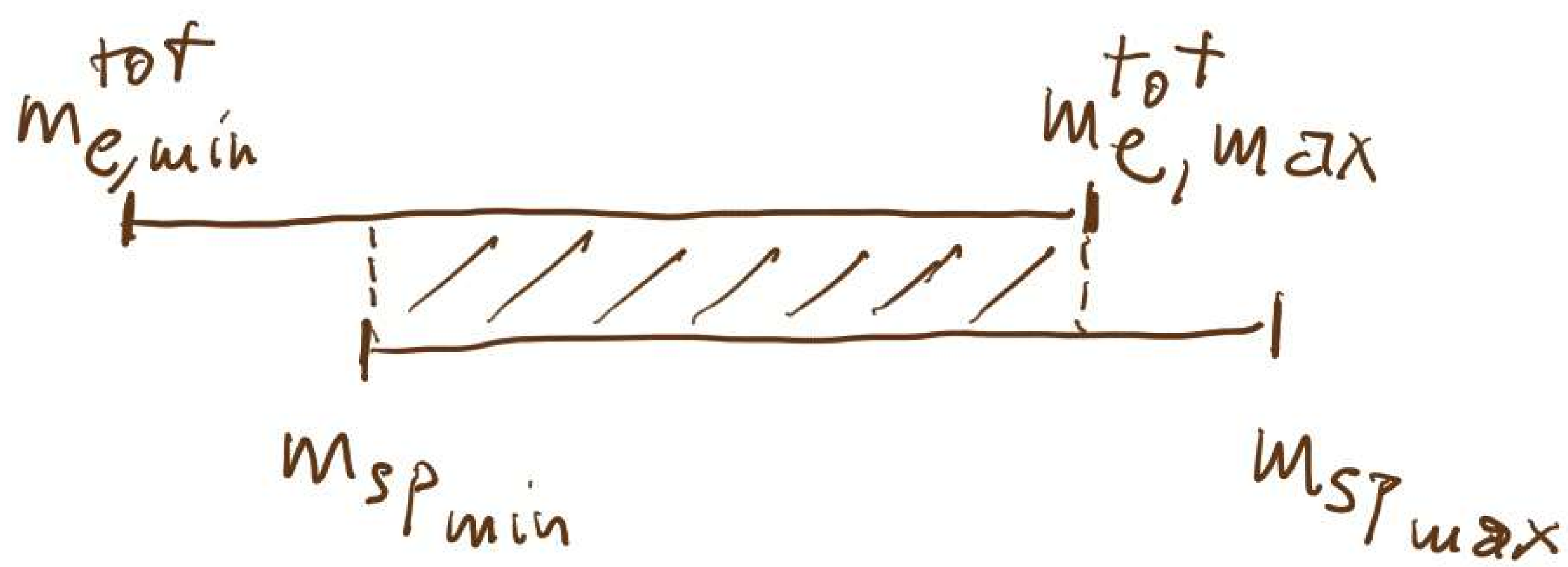
10.1.3) $\Delta m_i = \hbar e \cdot K_i^2/2\pi$ da cui la massa aggiuntiva totale che risulta :

11.1.3) $\Delta m_{tot} = \sum \Delta m_i \simeq 3{,}5843178 \cdot 10^{-36}$ si può quindi calcolare la massa teorica totale :

12.1.3) $m_e^{tot} = m_e + \Delta m_{tot} = (9{,}10938149 \div 9{,}109382409) \cdot 10^{-31}$

Tali valori si possono comparare con quelli disponibili per la massa sperimentale : $m_{sp} = (9{,}1093817 \div 9{,}1093826) \cdot 10^{-31}$

Ottenendo gli intervalli di sovrapposizione di valori della figura seguente che dimostrano la perfetta previsione della massa sperimentale attraverso il metodo di calcolo illustrato.



In conclusione il metodo adottato in questi due ultimi paragrafi ed in particolare la specifica suddivisione della carica elettrica e del campo elettrostatico, che può essere non univoca e quindi ammettere alternative, permette di riprodurre una sovrapposizione convincente tra i valori sperimentali e quelli teorici della massa dell' elettrone.

METODO MAGNETICO :

Considero la relazione tra campo magnetico B e campo elettrico $\mathcal{E}$, in termini scalari, per un carica associata ad una massa in moto ad una velocità v :

13.1.3) $B = \frac{\mathcal{E}\, v_i}{c^2}$ Tale relazione va considerata applicata ad ognuno dei termini di massa della 2.1.3

Considero inoltre le espressioni della densità di energia elettrostatica $W_e = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \mathcal{E}^2$ e della densita' di energia magnetica $W_B = \frac{1}{2}\frac{B^2}{\mu_0}$. Combinando le espressioni precedenti ottengo :

14.1.3) $W_B = \frac{1}{2}\frac{\mathcal{E}^2 v_i^2}{\mu_0 c^4}$ Calcolo il rapporto tra le densità di energia :

15.1.3) $W_B / W_e = v_i^2 / \mu_0 \varepsilon_0 c^4$ Nelle unità di misura adottate si ha : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ ovvero :

$\mu_0 = 4\pi \bar{\mu}_0$ con : $\bar{\mu}_0 \varepsilon_0 = 1 / c^2$ per cui : $\mu_0 \varepsilon_0 = 4\pi / c^2$ e quindi :

16.1.3) $W_B / W_e = v_i^2 / 4\pi c^2$ Integrando le densità energetiche sullo stesso volume e dividendole per c^2

ottengo il rapporto tra i singoli elementi di massa di origine magnetica ed elettrostatica :

17.1.3) $m_{B,i} / m_{e,i} = \frac{v_i^2}{c^2} \cdot \frac{1}{4\pi}$ da cui ricavo le singole masse di origine magnetica che assumono il ruolo

delle masse aggiuntive :

18.1.3) $m_{B,i} = \frac{1}{2} m_{e,i} \cdot \frac{V_i^2}{c^2} \cdot \frac{1}{2\pi}$ dove : $\frac{1}{2} \frac{V_i^2}{c^2} = \frac{1}{2} \gamma_i = K_i$

Quindi, ricongiungendomi al metodo precedente, posso ottenere nuovamente la 10.1.3 :

19.1.3) $m_{B,i} = \Delta m_i = m_{e,i} \cdot K_i / 2\pi = \hbar c \, K_i^2 / 2\pi$

Da questo risultato posso proseguire attraverso le 11.1.3 e 12.1.3 per calcolare analogamente la massa teorica totale .

(A) Le velocità V_i sono fittizie , nel senso che servono a collegare l' incremento delle energie a quello delle masse cercato. La ricerca di una espressione che determini il difetto di massa che possa correggere l' espressione originaria è stato condotto come se la massa aggiuntiva fosse dato dalla stessa massa con velocità superluminare (cosa ovviamente fittizia) o come se l' energia relativa fosse data oltre che dalla parte originaria $E = m_0 c^2$ da una parte aggiuntiva caratteristica di ogni livello .

In effetti la velocità di ogni m_i^{tot} è c e le energie interne sono date da : $E_i^{tot} = m_i^{tot} \cdot c^2$