– Teoria della carica elettrica e calcolo del valore teorico
Questa relazione è stata ricavata senza porre alcuna ipotesi restrittiva e dunque risulta di validità universale, **applicabile in ogni circostanza ed a qualsiasi livello di aggregazione della materia**.

A titolo di esempio, riportiamo i seguenti casi particolari.

1– Interazione protone – elettrone :

$$M_p = \sqrt{K_p^2 \cdot m_p} = \mathbf{6,508571646 \cdot 10^{-13}}\ (j \cdot m)^{\frac{1}{2}}$$

$$M_e = \sqrt{K_e^2 \cdot m_e} = \mathbf{3,544678740 \cdot 10^{-16}}\ (j \cdot m)^{\frac{1}{2}}$$

$$F_{pe} = \frac{M_P \cdot M_e}{R^2_{P0P}} = \frac{6,508571646 \cdot 10^{-13} \cdot 3,544678740 \cdot 10^{-16} \cdot (j \cdot m)}{\left(5,29177249 \cdot 10^{-11}\ m\right)^2} = \mathbf{82,38729472 \cdot 10^{-9}}\ N_w$$

Si noti che, essendo, in questo caso, le masse interagenti dello stesso tipo (particelle elementari), si ha : $F_{pe} = F_{ep}$ e quindi si può scrivere :

$$F = \frac{K_p^2}{R^2} \cdot m_e = \frac{K_e^2}{R^2} \cdot m_p$$

Anche se, nella teoria che stiamo elaborando, non è necessario, per poterci uniformare alle teorie correnti, moltiplichiamo per la costante $\mathbf{10^{-7}} \cdot C_l^2$ ed otteniamo così :

$$F = \frac{10^{-7} \cdot C_l^2}{R^2} \cdot \left(\frac{K_p^2 \cdot m_e}{10^{-7} \cdot C_l^2} \right) = \frac{10^{-7} \cdot C_l^2}{R^2} \cdot \left(\frac{K_e^2 \cdot m_p}{10^{-7} \cdot C_l^2} \right)$$

sostituendo i valori numerici, si ottiene :

$$F_{pe} = \mathbf{82,38729472 \cdot 10^{-9}}\ N_w$$

Ricordiamo ora che la legge di Coulomb fornisce il risultato :

$$F_{pe} = \left(10^{-7} \cdot C_l^2\right) \cdot \frac{q^2}{R^2_{P0P}} = 82{,}38729472 \cdot 10^{-9} \ N_w$$

Uguagliando le due espressioni, si ricava il valore teorico della carica elettrica associata ad "**una coppia di sfere**" materiali qualsiasi :

$$q_{12} = \left(\frac{K_1^2 \cdot m_2}{10^{-7} \cdot C^2}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{K_2^2 \cdot m_1}{10^{-7} \cdot C^2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

per la coppia protone –elettrone, si ottiene :

$$q_{pe} = \left(\frac{253{,}2638995 \ \frac{m^3}{sec^2} \cdot 9{,}1093897 \cdot 10^{-31} \ K_g}{10^{-7} \cdot \left(2{,}99792458 \cdot 10^8 \ \frac{m}{sec}\right)^2}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}602177331 \cdot 10^{-19} \ \left(K_g \cdot m\right)^{\frac{1}{2}}$$

L’espressione teorica che abbiamo ricavato è estremamente interessante, non solo perchè consente il calcolo teorico della carica elettrica, ma anche e soprattutto perchè mette in evidenza che :

la carica elettrica " q " è, in realtà, una caratteristica della coppia di masse interagenti.

Essa non è dunque associabile, **con quel valore**, **a ciascuna di esse**, **trascurando il valore della massa**.

2– interazione Sole – Terra :

$$M_s = \sqrt{K_s^2 \cdot m_s} = 1{,}624817828 \cdot 10^{25} \ (j \cdot m)^{\frac{1}{2}}$$

$$M_T = \sqrt{K_T^2 \cdot m_T} = 4{,}881550885 \cdot 10^{19} \ (j \cdot m)^{\frac{1}{2}}$$

86

$$F_{ST} = \frac{M_S \cdot M_T}{R^2_{ST}} = \frac{1{,}624817828 \cdot 10^{25} \cdot 4{,}881550885 \cdot 10^{19} \cdot (j \cdot m)}{(149{,}6 \cdot 10^{9}\ m)^2} = \mathbf{3{,}54404 \cdot 10^{22}}\ N_w$$

Lo stesso risultato si ottiene applicando la legge di Newton :

$$F_{ST} = G \cdot \frac{m_S \cdot m_T}{R^2_{ST}} = \mathbf{3{,}54404 \cdot 10^{22}}\ N_w$$

La carica elettrica associata alla coppia vale :

$$q_{ST} = \left(\frac{K^2_S \cdot m_T}{10^{-7} \cdot C^2_I} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{K^2_T \cdot m_S}{10^{-7} \cdot C^2_I} \right)^{\frac{1}{2}}$$

sostituendo i valori numerici, si ha :

$$q_{ST} = \mathbf{2{,}9707148 \cdot 10^{17}}\ (K_g \cdot m)^{\frac{1}{2}}$$

e quindi anche :

$$F_{ST} = \frac{10^{-7} \cdot C^2_I}{R^2_{ST}} \cdot q^2_{ST} = \mathbf{3{,}54404 \cdot 10^{22}}\ N_w$$

3– interazione protone – protone, **nel nucleo atomico** :

$$F_{pp} = \frac{M_p \cdot M_p}{R^2_{11P}} = \frac{\left(6{,}508571646 \cdot 10^{-13} \cdot (j \cdot m)^{\frac{1}{2}}\right)^2}{(57{,}63978486 \cdot 10^{-15}\ m)^2} = \mathbf{127{,}505}\ N_w$$

molto più elevata di quella che si ricava utilizzando la legge di Coulomb :

$$F_{pp}(e) = \left(10^{-7} \cdot C^2\right) \cdot \frac{q^2_p}{R^2_{11P}} = F_{pp} \cdot \frac{m_e}{m_P} = \mathbf{0{,}06944139}\ N_w$$

87

L'energia di legame vale dunque :

$$E_{pp} = \frac{3}{4} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot F_{pp} \cdot R_{11P} \right) = \mathbf{17{,}201656} \text{ MeV}$$

per ciascun protone risulta : $E_p = \mathbf{8{,}600828}$ MeV.

La conferma di questo valore per altre vie, indica la validità del valore di F_{pp}.

Utilizzando la carica elettrica della coppia di protoni, si ottiene :

$$q_{pp} = \left(\frac{K_p^2 \cdot m_p}{10^{-7} \cdot C_l^2} \right)^{\frac{1}{2}} = \mathbf{6{,}865386425 \cdot 10^{-18}} \left(K_g \cdot m \right)^{\frac{1}{2}}$$

e quindi :

$$F_{pp} = \frac{10^{-7} \cdot C_l^2}{R_{11P}^2} \cdot q_{pp}^2 = \mathbf{127{,}505} \, N_w$$

in perfetto accordo con il valore ottenuto utilizzando la forza universale.

I risultati numerici che abbiamo ottenuto indicano chiaramente che quando si hanno interazioni tra corpi materiali dello stesso tipo, l'espressione della forza universale si riduce alle note leggi di Newton e Coulomb.

Dunque la forza universale non solo unifica le due espressioni, ma ne estende la validità ai campi nei quali esse non sono applicabili.

Per il calcolo delle forze d'interazione, di qualsiasi natura non si ha dunque alcuna vera necessità di introdurre la carica elettrica.

Nelle interazioni tra le particelle elementari e la materia ordinaria, secondo le teorie correnti, la carica elettrica, di cui non è dato un significato preciso, non ha alcuna azione sulla materia ordinaria e quindi la sola forza che riesce ad essere attiva risulta quella gravitazionale.

Le teorie correnti giungono a questa conclusione semplicemente perchè alle particelle elementari (e per la verità non a tutte) vengono associate **massa inerziale e carica elettrica**, mentre alla materia ordinaria si associa solo una **massa inerziale**, in quanto, attraverso una analisi con mezzi inadeguati, essa è stata ritenuta " **perfettamente neutra** " .

Per chiarire questo ultimo aspetto, consideriamo l' interazione tra l'elettrone ed un atomo di idrogeno ; si ricava :

$$F_{He} = \frac{M_H \cdot M_e}{R^2_{P0P}} = \frac{1{,}488217809 \cdot 10^{-35} \cdot 3{,}544678745 \cdot 10^{-16} \, (j \cdot m)}{(5{,}29177249 \cdot 10^{-11} \, m)^2} =$$

$$= \mathbf{1{,}883827142 \cdot 10^{-30}} \, N_w$$

Essendo tale valore decisamente irrilevante rispetto a quello della F_{Pe}, **se si assume nullo**, **si legittima la tesi della neutralità** .

Dobbiamo infine rilevare che tra l'espressione della forza universale e quella coulombiana esiste una differenza profonda, anche se sono molto simili dal punto di vista formale.

La prima impone infatti ad una **carica elettrica** (?) una forza indipendente dalla sua massa e questo **non solo non si concilia con la definizione di forza secondo la relazione** $F = m \cdot a$, **ma non riesce nemmeno a rendere conto dell'aumento dell'energia di legame negli isotopi aventi un maggior numero di neutroni**.

Nell'espressione della forza universale si ha invece in ogni caso **uno spazio rotante** che impone un'accelerazione alla massa m e si determina il valore della forza che essa **gli** oppone con la relazione $F = m \cdot a$.

Si deve notare che in questa relazione l'attore protagonista, **ovvero la parte attiva**, **che genera l'azione**, **non è la massa inerziale** m , **ma il volume di spazio rotante da essa occupato**, **che definisce l'entità della**

perturbazione imposta all'equilibrio.

La seconda legge della dinamica, così come viene formulata, trae dunque in inganno, in quanto, oltre a non definire esplicitamente le grandezze che vi compaiono, lascia anche indeterminati i due sistemi interagenti e le modalità attraverso le quali si realizza lo scambio dell'azione.

Se abbiamo infatti un sistema isolato costituito da due punti materiali A e B, tra i quali, **in assenza di moto relativo**, in un certo istante t_0 , si realizza lo scambio di una forza F_0 , ciascuno di essi si muoverà **inizialmente** con una accelerazione data dalla seconda legge della dinamica.

In queste condizioni il sistema evolve variando la velocità relativa tra i punti A e B e non riesce a **mantenere costanti le condizioni che garantiscono il trasferimento della forza iniziale** F_0 .

Le nostre teorie ci consentono di affermare che, in ogni momento, durante il moto, si mantiene invariata la quantità di moto del centro di massa, ma non possiamo dire assolutamente nulla su come evolve il valore della forza F_0 .

Dato che la forza e la massa vengono definite in assenza di moto relativo **tra i punti interagenti e**, **impropriamente**, **anche con la stessa legge – definizione**, le osservazioni che abbiamo fatto per la forza valgono anche per la massa e dunque anch'essa subirà una evoluzione che dipende dalle condizioni di moto.
In ogni istante, ciascun punto misurerà dunque la massa dell'altro attraverso

il rapporto :

$$m = \frac{F}{a}$$

dove F ed a sono, naturalmente, i valori da esso rilevati e non disponiamo di nessuna ragione teorica valida per poter affermare che debba risultare, in qualsiasi momento, $m = m_0 =$ **costante**.

D'altra parte, come abbiamo visto, qualsiasi azione, esercitata dalla materia, passa sempre attraverso una perturbazione dello spazio fisico, **inizialmente in equilibrio**, da essa occupato.

Essendo, **per ipotesi**, **lo spazio fisico costituito da una distribuzione continua di "elementi spaziali" aventi dimensioni infinitesime e rotanti su se stessi con una velocità periferica costante** V_0 , **per la ipotizzata continuità dello spazio fisico**, **abbiamo visto che la massima velocità con la quale**, **potrà propagarsi**, **attraverso lo spazio**, **qualsiasi forma di perturbazione non potrà mai superare li valore** V_0 .

Esiste dunque anche un limite per l'accelerazione che possiamo imporre alla materia presente nello spazio fisico, che si potrà esprimere con la relazione :

$$\lim_{v \to V_0} a(v) = \lim_{v \to V_0} \left(\frac{F}{m} \right) = 0$$

Essendo la forza e la massa inerziale **legate in maniera indissolubile**, sia nella definizione che nel metodo di misurazione, si può semplificare lo studio assumendo, arbitrariamente, una delle due grandezze costante, durante l'evoluzione del sistema.

Se abbiamo due punti, che si scambiano una forza in condizioni dinamiche variabili nel tempo, semplici considerazioni sul trasferimento dell' energia ci portano ad assumere la forza che può essere trasferita variabile nel tempo e la massa costante.

Per il sistema isolato che abbiamo considerato non è possibile, **nella relazione**, **fissare due valori per ricavare il terzo**, **in maniera univoca**.

Essa potrà quindi essere verificata solo per un intervallo di tempo dt **infinitesimo**.

Più correttamente, il secondo principio della dinamica si dovrebbe derivare dunque dal meno lacunoso pricipio di conservazione della quantità di moto, scritto nella forma :

$$F \cdot dt = d(m \cdot V)$$

che, **assumendo arbitrariamente**, $m = m_0 =$ **costante** , descrive anche il caso particolare, espresso dalla seconda legge della dinamica, nella forma che conosciamo.

Essendo nota l'espressione che fornisce il valore della massa variabile con la velocità, possiamo utilizzarla per ottenere risultati coerenti con una massa costante e forza variabile.

Si ottiene così l'espressione :
$$F \cdot dt = d\left(\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{V_0^2}}} \cdot V \right)$$

eseguendo i calcoli, si ricava :

$$F \cdot dt = \frac{d}{dV}\left(\frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{V_0^2}}} \cdot V \right) \cdot dV = \frac{m_0}{\left(1 - \frac{V^2}{V_0^2}\right)^{\frac{3}{2}}} \cdot dV$$

dalla quale si ricava l'espressione della forza d'inerzia opposta dalla

massa

inerziale $\mathbf{m_0}$, **allo spazio fisico**, in moto rispetto ad esso con velocità V :

$$F = m_0 \cdot a \cdot \left(1 - \frac{V^2}{V_0^2}\right)^{-\frac{3}{2}}$$

Vogliamo concludere il capitolo osservando che **con la forza universale non solo non si ha più alcuna incompatibilità**, **ma si ottiene anche un valore di energia di legame del nucleo atomico in accordo e spesso con una maggiore precisione di quella ottenuta sperimentalmente**, **per oltre quattrocento isotopi**, **conosciuti oppure solo ipotizzabili**, **fino al numero atomico Z = 120**.