

Significato della G-Parita'

Solo le particelle 'realmente neutre' sono autostati della C-parita'.

Tuttavia, C e' conservata nelle interazioni forti ed elettromagnetiche: sarebbe quindi utile poter estendere la definizione di C in modo che anche le particelle dotate di qualche tipo di carica risultino, almeno in qualche caso, autostati di C. Questo e' possibile per alcuni multipletti di adroni, per i quali vale - approssimativamente - anche la conservazione dell'isospin.

In effetti, la parita' G e' cosi' definita:

$$G = Ce^{i\pi I_2}$$

La rotazione di π attorno all'asse y porta al cambiamento di segno della 3a componente dell'isospin.

Applicazione allo stato di un quark/antiquark:

$$G|u\rangle = Ce^{i\pi I_2}|u\rangle = e^{i\pi I_2}|\bar{u}\rangle = -|\bar{d}\rangle$$

$$G|d\rangle = Ce^{i\pi I_2}|d\rangle = e^{i\pi I_2}|\bar{d}\rangle = -|\bar{u}\rangle$$

$$G|\bar{u}\rangle = Ce^{i\pi I_2}|\bar{u}\rangle = e^{i\pi I_2}|u\rangle = |d\rangle$$

$$G|\bar{d}\rangle = Ce^{i\pi I_2}|\bar{d}\rangle = e^{i\pi I_2}|d\rangle = |u\rangle$$

→ Gli stati q, \bar{q} non sono autostati di G.

Infatti, in base alla definizione, l'azione di G si esercita su un intero multipletto: perche' gli stati del multipletto risultino autostati di G, occorre che i valori medi di Q, B, Y, ... del multipletto siano = 0.

Stati quark-antiquark: pioni

$$G|u\rangle|\bar{d}\rangle = -|\bar{d}\rangle|u\rangle$$

$$G|\bar{u}\rangle|d\rangle = -|d\rangle|\bar{u}\rangle$$

Questi non sono autostati di G: la 'posizione' di q e \bar{q} e' scambiata

Si puo' tuttavia costruire un autostato di G per simmetrizzazione/antisimmetrizzazione:

$$G(|u\rangle|\bar{d}\rangle \pm |\bar{d}\rangle|u\rangle) = -(|\bar{d}\rangle|u\rangle \pm |u\rangle|\bar{d}\rangle)$$

→ La G-parita' dei pioni e' negativa

In questo modo gli autostati di G per i sistemi fermione-antifermione acquistano anche una proprieta' di simmetria/antisimmetria per scambio, pur non essendo costituiti da particelle identiche