

Il Nuovo Cimento 150, 100, 50 anni fa

✍ A. Bettini 📅 29-03-2022 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1465>

50 anni fa

La "crossing symmetry" è una proprietà fondamentale delle teorie quantistiche di campo, testata qui sperimentalmente sull'unica conosciuta all'epoca, l'elettrodinamica quantistica. Il processo $L^+L^- \rightarrow L^+L^-$, dove L indica un leptone, e o μ , procede (al prim'ordine) sia con scambio di un fotone come in Fig. I (canale t), sia con annichilazione in un fotone e creazione successiva di una coppia leptone antileptone, come in Fig. II (canale s). La crossing symmetry afferma che i due diagrammi rappresentano la medesima funzione analitica, per diversi valori del momento trasferito q^2 .

Da "Experimental Check of Crossing Symmetry in the Electromagnetic Interaction of Leptons" di V. Alles Borelli *et al.*, Nuovo Cimento Lett., 2 (1971) 376.

The experimental check we propose for this QED crossing symmetry is based on comparison of the following two leptonic processes:

$$(1) e^+e^- \rightarrow e^\pm e^\mp$$

$$(2) e^+e^- \rightarrow \mu^\pm \mu^\mp$$

which have been studied at Frascati using the colliding-beam facility Adone.

Of course, a comparison between the theoretical predictions and the experimental findings for reactions (1) and (2) yields a global check of all QED properties including the μ -e electromagnetic equivalence, the principle of minimal coupling and the crossing symmetry. However, this is the first time that a QED timelike process can be directly compared with a QED spacelike dominated process for large values of the four-momentum transfer. It is therefore of interest to focus attention on a property of QED which is most closely related to a particular feature of the reactions investigated: the range of q^2 values. Both reactions have been observed in the same angular range from 45° to 135° .

Gli autori presentano e discutono i dati, concludendo:

Barring accidental cancellations, a fundamental theorem of field theory, crossing symmetry, is shown to be valid down to a level of $\sim \pm 2\%$ in electromagnetic interactions of leptons.

L'archivio storico de Il Nuovo Cimento è disponibile per i Soci SIF attraverso l'Area Soci.



Alessandro Bettini - Professore emerito presso l'Università di Padova, fisico sperimentale di particelle elementari, ha condotto e diretto esperimenti al CERN e LNGS. È autore di più di 200 pubblicazioni scientifiche e di volumi di fisica generale e particelle elementari e per il pubblico. È socio dell'Accademia Galileiana di Scienze Lettere e Arti, della SIF, di cui è stato vicepresidente, e fellow dell'EPS.