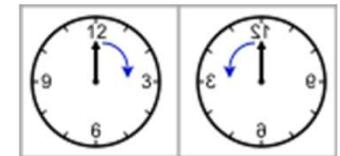


Non conservazione della Parità nel decadimento β

L'esperimento di Chen-Shieng Wu (1956)

Antefatti

- Nel 1927 Eugene Wigner formalizzò il principio di conservazione della Parità, cioè che un fenomeno fisico possa avvenire anche nelle modalità nelle quali viene visto in uno specchio.
- Consideriamo una trasformazione di Parità che riguarda un' inversione di un asse, come se uno specchio fosse posto in verticale.
- Dovremmo scambiare la destra con la sinistra e un orologio apparirebbe ruotare in senso antiorario nello specchio.
- Se il moto dell'orologio non fosse invariante per la trasformazione, lo vedremmo ruotare in senso orario anche nello specchio

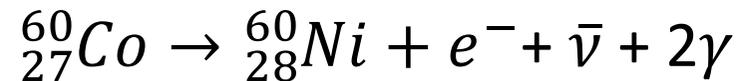


Antefatti

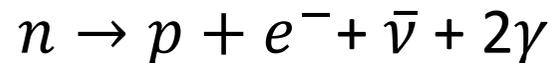
- Questo principio fu ampiamente condiviso e verificato sperimentalmente nelle interazioni elettromagnetiche e forti.
- Nella prima metà degli anni 1950, emersero alcuni fatti sperimentali, coinvolgenti particelle K, che non si riusciva a spiegare con le teorie nelle quali era inglobata la conservazione della Parità.
- Due fisici teorici, Tsung-Dao Lee e Chen-Ning Yang nel 1956 pubblicarono una rassegna sulla questione della conservazione della Parità in tutti gli esperimenti, concludendo che non si poteva decidere sulla sua validità.
- Essi suggerirono a Chien-Sheng Wu un esperimento che potesse dirimere la questione.

L'esperimento di Madame Wu

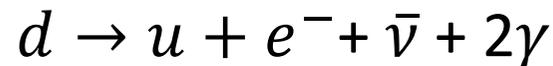
- Si studiava il decadimento di Cobalto 60:



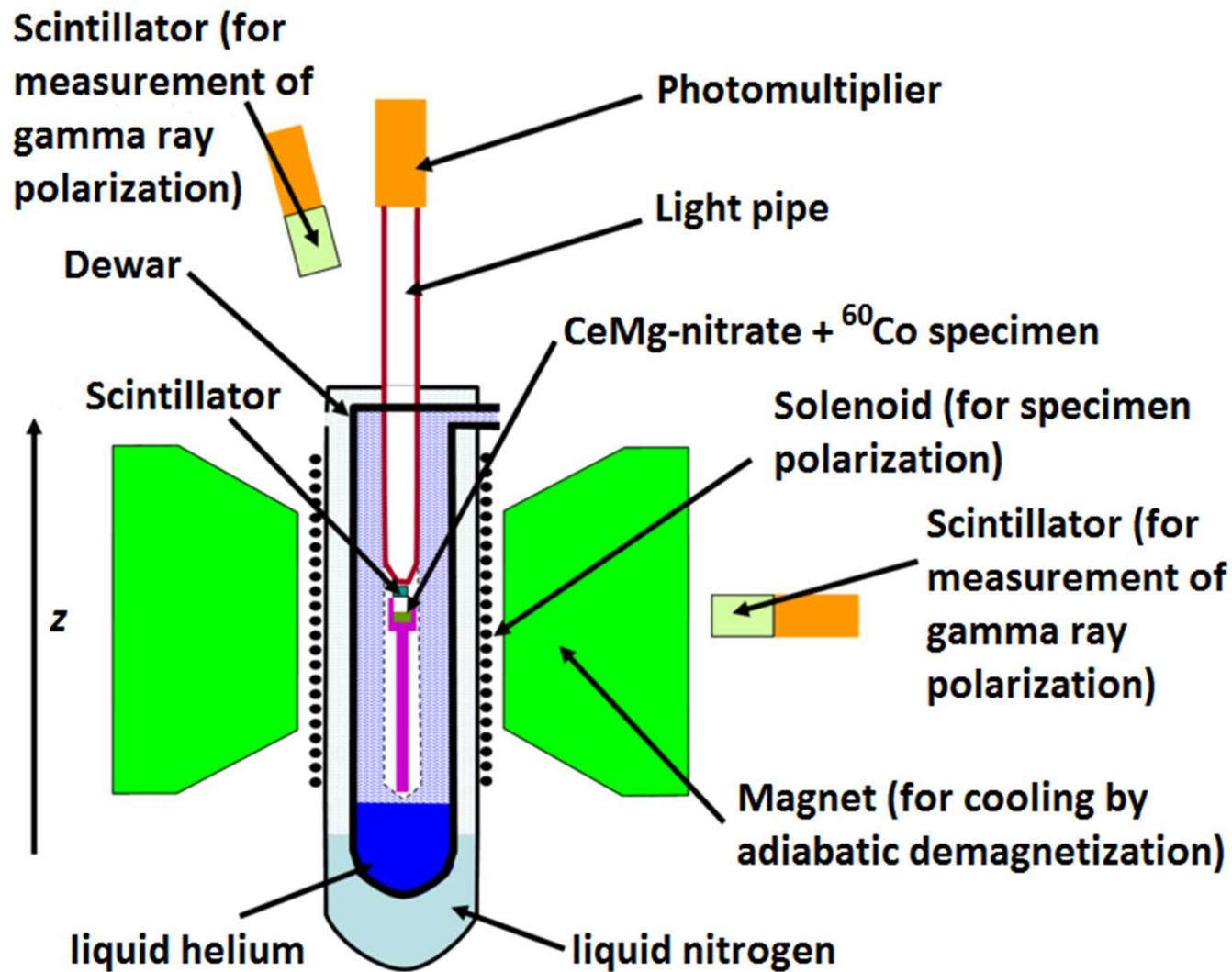
corrispondente al decadimento di un neutrone



e, in termini di quark, di un quark d del neutrone



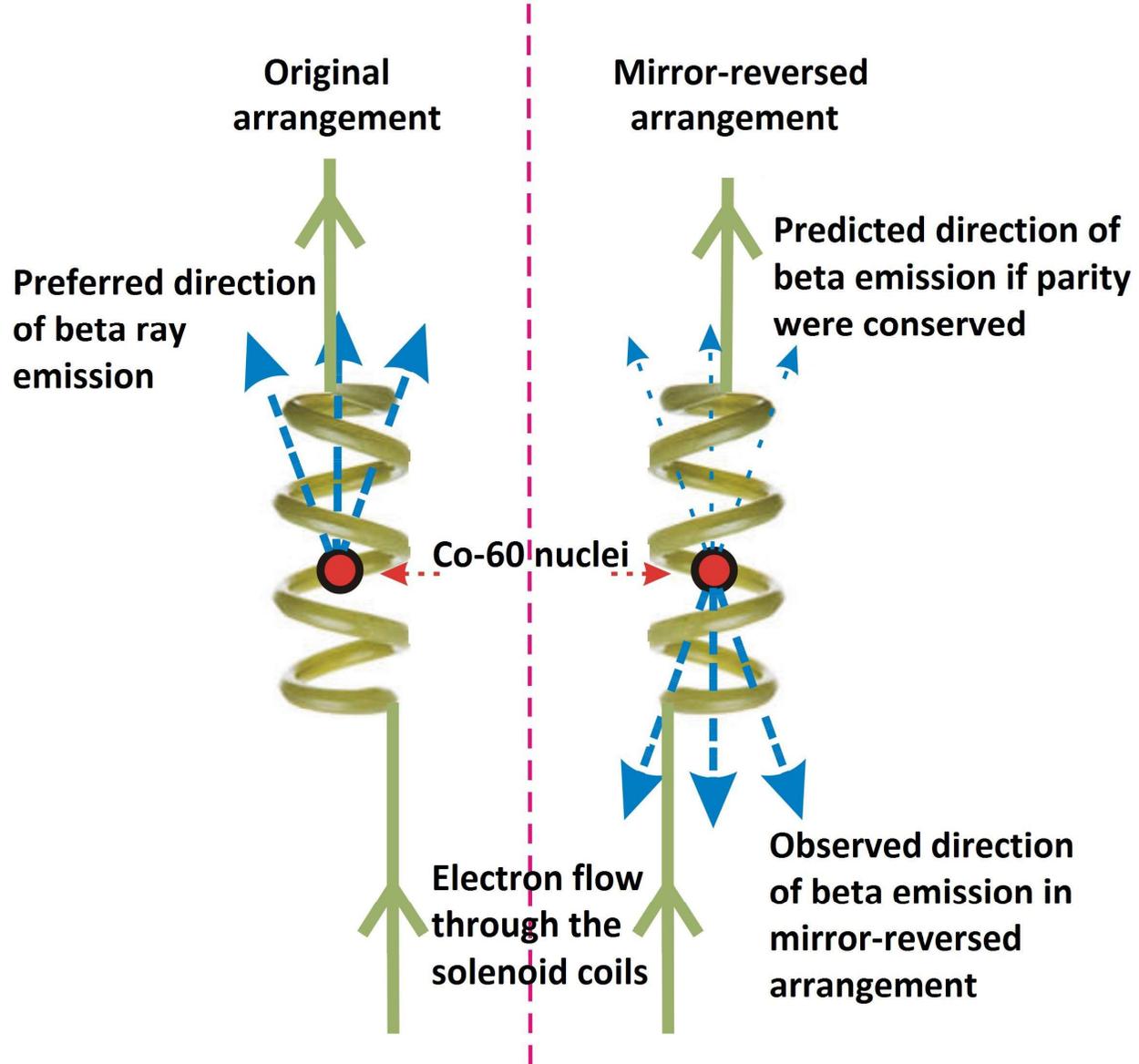
Il cobalto 60 è un sale paramagnetico, che veniva magnetizzato tramite un campo magnetico generato da corrente che fluiva in un solenoide e poi raffreddato con Elio liquido ($1,2 \text{ }^{\circ}\text{K}$).



L'esperimento di Madame Wu

- A questo punto i momenti magnetici del Cobalto 60 erano allineati. Successivamente lo spegnimento del campo magnetico raffreddava ulteriormente il cobalto fino a $0,003 \text{ } ^0K$, affinché l'agitazione termica non rovinasse l'allineamento.
- Si trovava che la maggioranza degli elettroni erano emessi in direzione opposta a quella degli spin nucleari.
- Come si vede nella figura seguente questo è incompatibile con l'invarianza per trasformazioni di Parità: si ottiene una inversione spaziale lungo la direzione verticale.

Mirror Plane



Conclusioni

- Questo risultato sorprese la comunità scientifica che assegnò il premio Nobel nel 1957 a Lee e Yang, ma non a Madame Wu .
- Neanche la Parità tra i generi fu conservata.