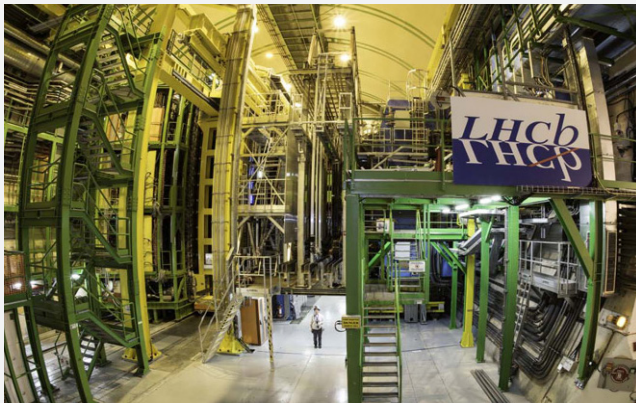


» **FOCUS**



OSSERVATA PER LA PRIMA VOLTA LA VIOLAZIONE DI CP NELLE PARTICELLE CHARM

È stata osservata per la prima volta nei decadimenti delle particelle charm (contenenti un quark c , che ha carica elettrica $+2/3$) un'asimmetria di comportamento rispetto alle loro antiparticelle, chiamata violazione di CP. In particolare, la violazione di CP è stata osservata nei mesoni D^0 . La misura è stata ottenuta dal rivelatore LHCb all'acceleratore LHC del CERN ed è stata coordinata dal gruppo della Sezione dell'INFN di Bologna che fa parte della collaborazione scientifica dell'esperimento LHCb.

Il risultato, che ha una significatività statistica di 5.3 deviazioni standard, è stato presentato il 21 marzo alla conferenza Rencontres de Moriond EW e in un seminario al CERN.

I quark possono essere suddivisi in due categorie: quelli di "tipo up" con carica $+2/3$ denominati quark up (u), charm (c) e top (t), e quelli di "tipo down" con carica $-1/3$, i quark down (d), strange (s) e beauty (b). Differenze di proprietà tra materia e antimateria derivanti dal cosiddetto fenomeno della violazione della simmetria CP erano state osservate in passato solo nei decadimenti di particelle strange e beauty, cioè particelle che contengono quark s o quark b . La violazione di CP non era mai stata misurata prima d'ora nei decadimenti di particelle che contengono quark con carica di $+2/3$.

Il fenomeno della violazione di CP fu osservato per la prima volta nel 1964 nel decadimento dei mesoni K neutri, e i due fisici che fecero la scoperta, James Cronin e Val Fitch, furono insigniti del premio Nobel per la fisica nel 1980. A quel tempo, la scoperta rappresentò una grande sorpresa per la comunità dei fisici delle particelle, allora fermamente convinta che la simmetria CP non potesse essere violata.

Si poneva, quindi, il problema di come inserirla nella descrizione matematica della teoria. Un primo contributo teorico, successivamente rivelatosi fondamentale per lo sviluppo di una descrizione completa del fenomeno, era già stato fornito in un celebre articolo del 1963 da Nicola Cabibbo, il quale aveva capito che l'interazione debole 'interpreta' le particelle composte da quark come il risultato del mescolamento dei loro vari tipi.

» FOCUS

Partendo dalle fondamenta gettate da Cabibbo, i giapponesi Makoto Kobayashi e Toshihide Maskawa realizzarono all'inizio degli anni '70 che la violazione di CP poteva essere inclusa nel quadro teorico che oggi conosciamo come Modello Standard della fisica delle particelle elementari a condizione che esistessero in natura almeno sei diversi tipi di quark. Alla matrice che descrive il mescolamento dei quark fu dato poi il nome di matrice CKM, dalle iniziali dei cognomi tre fisici teorici. L'idea fu confermata definitivamente tre decenni dopo con la scoperta della violazione di CP nei decadimenti delle particelle beauty da parte degli esperimenti BaBar negli Stati Uniti e Belle in Giappone, risultato che condusse al riconoscimento del premio Nobel per la fisica nel 2008 a Kobayashi e Maskawa.

Questa misura stimolerà un rinnovato lavoro teorico per valutarne l'impatto sulla descrizione fornita dalla matrice CKM nel contesto del Modello Standard, e aprirà la strada alla ricerca di possibili nuovi processi di violazione di CP nelle particelle charm. ■