

LHCb OSSERVA TRE NUOVE PARTICELLE ESOTICHE. L'ANNUNCIO ALLA CONFERENZA INTERNAZIONALE ICHEP 2022 CHE È IN CORSO A BOLOGNA

*La collaborazione internazionale LHCb ha osservato un **nuovo tipo di 'pentaquark'** e la **prima coppia di 'tetraquark'**, formati da due quark e due antiquark, che a sua volta include un tetraquark mai osservato prima. La scoperta realizzata grazie a un'analisi interamente condotta da ricercatori italiani dell'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e dell'Università degli Studi di Milano.*

Milano, 9 luglio 2022 - **Tre nuovi componenti si vanno ad aggiungere al sempre più ricco elenco di particelle rare conosciute.** A contraddistinguerli, un numero di costituenti elementari, quark, superiore rispetto a quello che caratterizza i più diffusi protoni e neutroni che compongono la materia di cui anche noi stessi siamo fatti. In particolare, si tratta di un **nuovo tipo di 'pentaquark'**, particelle che contengono quattro quark e un antiquark, e **la prima coppia di 'tetraquark'**, formati da due quark e due antiquark, **che a sua volta include un tetraquark** mai osservato prima.

La scoperta porta la firma della collaborazione internazionale LHCb, che conduce uno dei quattro grandi esperimenti al superacceleratore LHC del CERN, ed è stata realizzata grazie a un'analisi interamente condotta da ricercatori italiani dell'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e dell'Università degli Studi di Milano. I risultati dello studio, presentati in anteprima il 5 luglio durante un seminario al CERN, svoltosi a poche ore dalle prime collisioni tra protoni a energia record, vengono presentati oggi, 9 luglio, alla più ampia comunità internazionale che sta partecipando in questi giorni a Bologna alla conferenza **ICHEP 2022**, il più importante appuntamento mondiale dedicato alla fisica delle particelle, organizzata quest'anno dall'INFN con le Sezioni di Bologna e Ferrara.

I quark sono i mattoni fondamentali di cui è costituita la materia. Si combinano per formare gli adroni: barioni, come il protone e il neutrone, composti da tre quark, e mesoni formati da coppie quark-antiquark. Le recenti indagini condotte per mezzo degli acceleratori di particelle hanno tuttavia reso sempre più evidente come molti adroni, definiti esotici, siano caratterizzati da composizioni peculiari, a quattro o più quark, che non trovano posto nello schema degli adroni ordinari.

*“Per riuscire a osservare queste nuove particelle esotiche, ci siamo concentrati sull'analisi dei dati raccolti dal nostro esperimento LHCb durante tutto il periodo di attività scientifica dell'acceleratore LHC, dal 2011 al 2018”, spiega **Nicola Neri**, ricercatore INFN e docente di Fisica Sperimentale all'Università Statale di Milano. “In particolare, - prosegue Neri - il nostro lavoro si è concentrato sullo studio di alcuni decadimenti di mesoni B, che abbiamo scelto in quanto molto promettenti per la produzione di queste nuove particelle”.*

Il primo dei nuovi adroni esotici individuati, il pentaquark, contiene una coppia charm-anticharm e un trio di quark up, down e strange. La seconda scoperta riguarda, invece, l'osservazione contemporanea di un tetraquark e della sua controparte neutra, entrambe composte da un quark charm e un antiquark strange, insieme a una coppia di quark up e antiquark down, in un caso, e antiquark up e quark down, nell'altro.

“Il nuovo pentaquark è la prima particella di questo tipo a contenere un quark strange. Inoltre, la sua massa è risultata vicina alla somma delle masse degli stati ordinari a tre e due quark, il che può rivelare importanti informazioni sulla natura della famiglia dei pentaquark”, spiega **Elisabetta Spadaro Norella**, ricercatrice dell'INFN dell'Università degli Studi di Milano. *“Per quanto riguarda invece la seconda scoperta, l'aspetto di novità è rappresentato dalla particella non neutra di cui si compone la coppia di tetraquark, la prima del suo genere, che risulta essere doppiamente carica”,* conclude Spadaro Norella.

*“Negli ultimi anni, soprattutto grazie al contributo di LHCb, sono state molte le particelle individuate che sono andate ad arricchire le conoscenze sullo “zoo” degli adroni esotici”. sottolinea **Vincenzo Vagnoni**, ricercatore e responsabile nazionale INFN di LHCb. “Quest'ultima scoperta ci consente quindi di fare un ulteriore passo avanti verso la costruzione di un modello in grado di classificare queste particolari particelle e descriverne la formazione e i modi di interazione, esattamente come accadde oltre sessant'anni fa con l'elaborazione del modello a quark”,* conclude Alessandro Pilloni, ricercatore INFN della sezione di Roma 1 e dell'Università di Messina.

Ufficio Stampa

Università Statale di Milano

Anna Cavagna Tel. 02.5031.2983 Cell. 334.6866587

Chiara Vimercati Tel. 02.5031.2982 Cell. 331.6599310

ufficiostampa@unimi.it