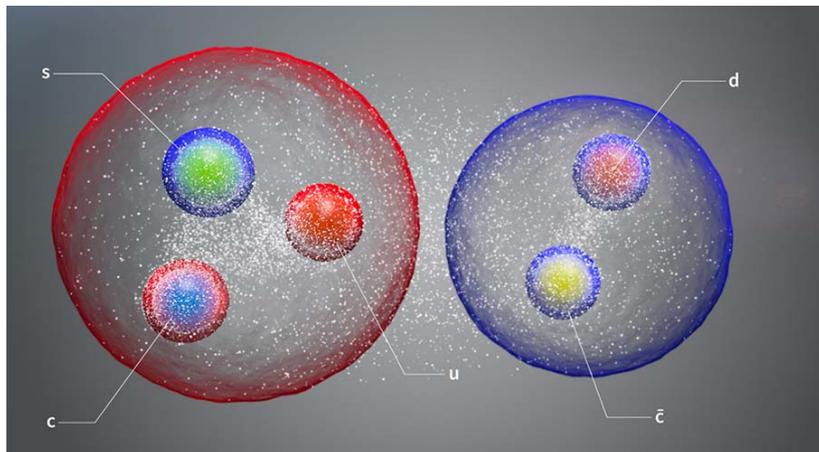


# Comunicati stampa

## LHCB OSSERVA TRE NUOVE PARTICELLE ESOTICHE. LA PRESENTAZIONE AD ICHEP 2022 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.

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.