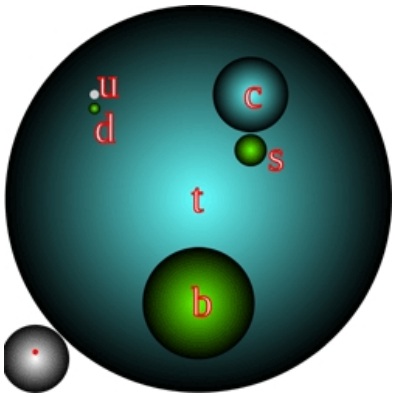


La Fisica delle particelle non va mai in vacanza. LHCb, uno dei quattro grandi esperimenti del Large Hadron Collider (LHC), il super-acceleratore di particelle al CERN di Ginevra a cui collaborano attivamente i gruppi dell’Universita’ e dell’Istituto Nucleare di Fisica Nucleare di Ferrara, ha appena scoperto una famiglia di particelle cosiddette “esotiche”, ossia costituite da stati legati di quattro Quarks, invece dei “soliti” due o tre. Ma cominciamo dall’inizio.

La nostra comprensione della struttura piu’ intima della materia è stata rivoluzionata nel 1964, quando il fisico americano Murray Gell-Mann ha teorizzato che particelle “pesanti”, come protoni e neutroni, fossero in realta’ costituite da tre componenti fondamentali chiamati Quarks (nome preso in prestito, si narra, da “Finnegan’s Wake”, di James Joyce).

Gell-Mann fu insignito per questo lavoro del Premio Nobel per la fisica nel 1969. Ma il modello a quark prevede anche l'esistenza di altri stati aggregati di quark, come il pentaquark (osservato per la prima volta l’anno scorso sempre da LHCb) e di tetraquarks, composti cioe’ da quattro di questi consituenti fondamentali. Fino ad ora, nonostante una ricerca serrata durata mezzo secolo e condotta da molti esperimenti in tutto il mondo, non era mai stata portata nessuna prova conclusiva dell’esistenza di queste particelle cosiddette “esotiche”, propro per la loro struttura peculiare.

La collaborazione LHCb ha pubblicato di recente sul sito open access arXiv.org lo studio che descrive questi importanti risultati (http://arxiv.org/abs/1606.07895).

L’osservazione di queste particelle e’ molto difficile e avviene tramite la rivelazione dei loro “prodotti di decadimento”, ossia di particelle quali i mesoni J/y, f, e K che vivono sufficientemente a lungo da essere “visti” dal rivelatore di LHCb.

La difficolta’ principale consiste nel distinguere i decadimenti provenienti da queste particelle esotiche rispetto ad altri decadimenti simili che sono di molti ordini di grandezza piu’ numerosi.

Il classico “ago in un pagliaio”. Questa difficile selezione e’ possibile grazie all’elevato numero di collisioni fornite da LHC, alla elevatissima precisione dell’apparato sperimentale di LHCb e ad un efficiente sistema di selezione rapida (sia elettronico che via software), che permette di scartare in tempo reale la maggior parte degli eventi di fondo, facilitando quindi la successiva analisi dei dati.

Alla collaborazione LHCb partecipano attivamente i fisici dell’Universita’ di Ferrara: Roberto

Calabrese, Eleonora Luppi, Luca Tomassetti, Massimiliano Fiorini, Luciano Pappalardo e dell’INFN: Wander Baldini, Concezio Bozzi, Stefania Vecchi.

Completano il gruppo tecnologi, tecnici, giovani dottorandi e assegnisti, che lavorando con passione in un ambiente internazionale hanno aumentato il proprio bagaglio di esperienza e conoscenza facendosi apprezzare per le loro qualità.

Il gruppo di Ferrara è fortemente coinvolto in numerose e importanti attivita’ all’interno della collaborazione LHCb, riguardanti sia la gestione della attuale presa dati (che finira’ a fine 2018) che le attivita’ di miglioramento e ottimizzazione previste per la futura presa dati ad alta luminosità, che inizierà nel 2020.

In particolare, il gruppo di Ferrara ha un ruolo importante nella gestione del rivelatore dei Muoni, nella realizzazione del nuovo sistema di rivelazione di luce Cherenkov, nello sviluppo di algoritmi di selezione e analisi dati, e nella gestione e sviluppo di sistemi di calcolo e gestione dell’enorme quantita’ di dati.