

The Large Hadron Collider beauty experiment



L'Universo cominciò con un'esplosione circa 13.7 miliardi di anni fa. Concentrata in uno spazio infinitamente piccolo, l'energia si coagulò in quantità uguali di materia e antimateria, costituite da particelle con stessa massa ma carica elettrica opposta.

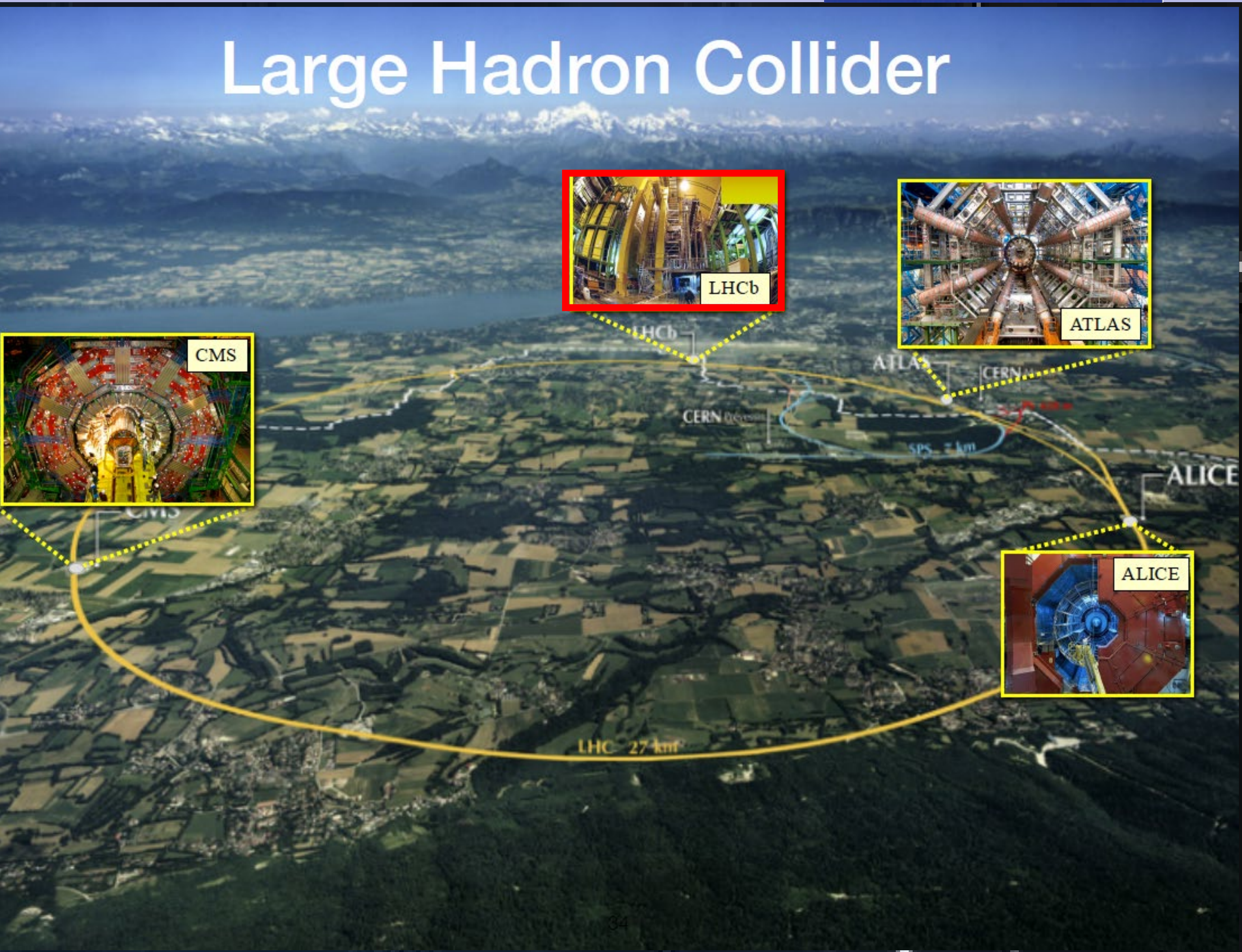
Al CERN, il Large Hadron Collider (LHC) accelera due fasci di protoni a velocità prossime a quella della luce, e li porta a collidere in quattro punti. Quando i fasci si scontrano, si ricreano le condizioni esistenti solo pochi momenti dopo il Big Bang. Questo avviene nel cuore del rivelatore LHCb.

Un mistero cosmico...

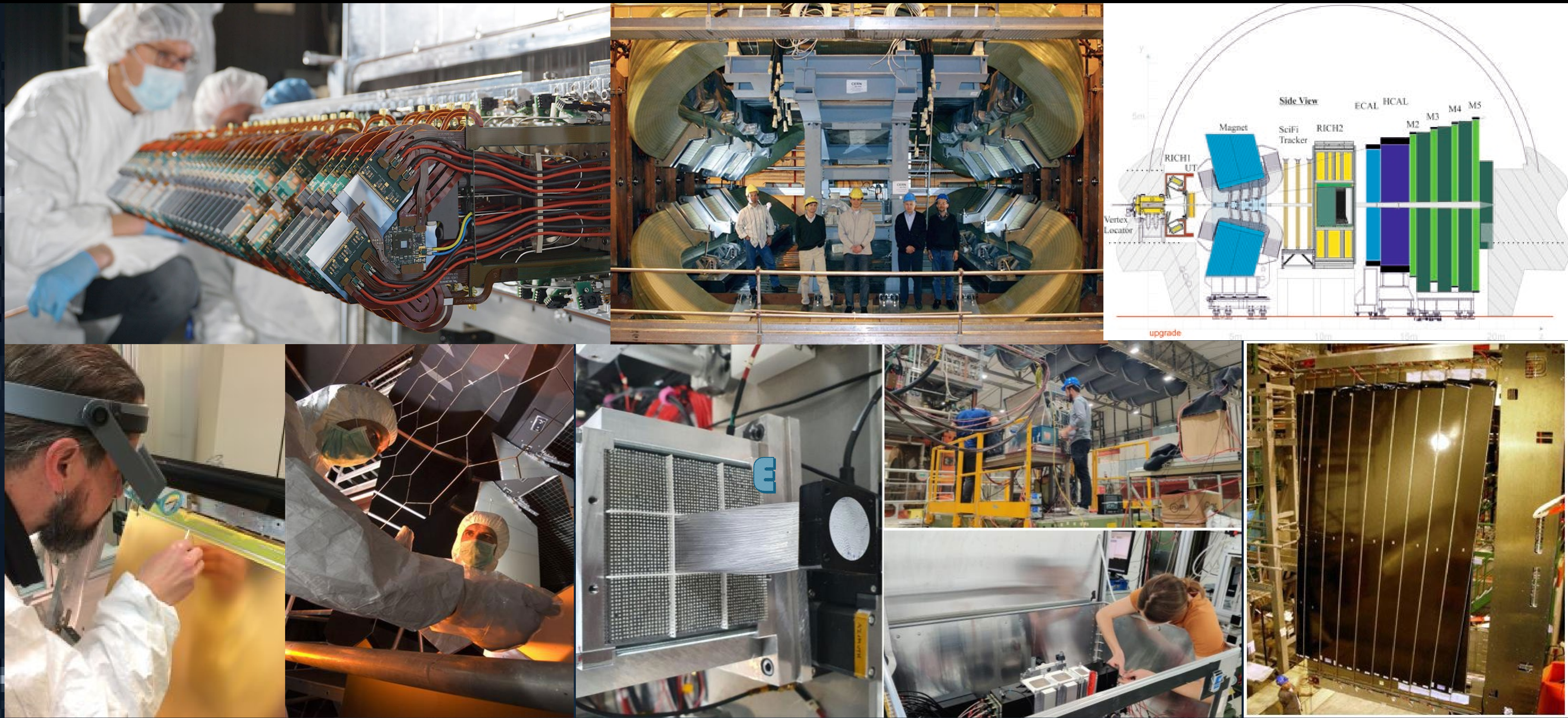
Quando materia e antimateria entrano in contatto, il risultato è drammatico. Nello spazio di un istante, svaniscono entrambe, distruggendosi a vicenda e lasciandosi dietro un lampo di energia.

Questa relazione esplosiva solleva alcune domande intriganti.

Per esempio, se la materia e l'antimateria sono state create in quantità uguali durante il Big Bang, perché ci troviamo a vivere in un Universo fatto solo di materia? Forse è intervenuto un qualche meccanismo ancora sconosciuto che ha impedito alla materia di annichilarsi completamente con l'antimateria?



L'apparato sperimentale e i suoi sottorivelatori



LHCb è stato progettato per studiare le minuscole differenze tra materia e antimateria usando particelle conosciute come quark “beauty” (bellezza, in inglese). Le collisioni che avvengono all'interno di LHCb ne producono miliardi, insieme ai corrispondenti anti-quark.

Studiando la piccola differenza nel decadimento del quark beauty e del suo anti quark, LHCb contribuisce a far luce su uno dei misteri più fondamentali dell'Universo. Da quando ha iniziato a funzionare LHCb ha misurato moltissime grandezze fisiche di grande rilevanza scientifica e pubblicato più di 700 articoli su riviste scientifiche internazionali

Sappiamo che in natura esistono sei tipi di quark u, d, c, s, t e b .

Il nucleo atomico tuttavia, che forma la materia ordinaria, è costituito da protoni e neutroni che contengono solo 3 quark dei tipi u e d . Si conoscono molte altre particelle con tre quark, dette *barioni* e altre con solo 2 quark dette *mesoni*.

Analizzando la grande quantità di dati raccolti dal 2010 ad oggi

LHCb ha scoperto e studiato dei nuovi stati di aggregazione della materia con 4 e 5 quark, detti **tetraquarks** e **pentaquarks**

Non si tratta semplicemente di nuove particelle, ma esse rappresentano un modo in cui la forza “forte” riesce aggregare i quark secondo uno schema mai osservato prima. Studiando le loro proprietà capiamo meglio anche come è organizzata la materia ordinaria, di cui tutti siamo costituiti.

