

Ricerca di violazione di CP nell'esperimento LHCb e sviluppo di un calorimetro elettromagnetico per l'Upgrade II di LHCb

L'attività di ricerca proposta si inserisce nel programma scientifico della collaborazione LHCb e si articolerà lungo due direttrici complementari: lo studio della violazione di CP nel settore del charm e lo sviluppo di rivelatori innovativi per l'Upgrade II dell'esperimento.

Dal punto di vista della fisica, il progetto sarà rivolto allo studio dei decadimenti dei mesoni contenenti quark charm, con particolare attenzione alle misure delle asimmetrie di CP e alla ricerca di possibili deviazioni dalle previsioni del Modello Standard. Grazie all'elevata statistica che sarà disponibile nelle future fasi di presa dati di LHCb, sarà possibile migliorare significativamente la sensibilità agli effetti di violazione di CP diretta e indiretta, contribuendo alla comprensione della dinamica dei decadimenti del charm e alla ricerca di possibili contributi di nuova fisica. L'attività comprenderà lo sviluppo di strategie di selezione degli eventi, di tecniche di analisi statistica, la valutazione delle incertezze sistematiche e l'interpretazione dei risultati nel contesto teorico di riferimento.

Parallelamente, il progetto prevede il coinvolgimento nelle attività di ricerca e sviluppo del rivelatore PicoCal, candidato per l'Upgrade II di LHCb. L'obiettivo sarà contribuire allo studio di nuove soluzioni tecnologiche per la calorimetria ad elevata granularità e precisione temporale, in grado di operare nelle condizioni di elevata luminosità previste per HL-LHC. L'attività comprenderà studi di simulazione, caratterizzazione di prototipi, test di laboratorio e analisi dei dati provenienti da campagne di test-beam, contribuendo alla validazione delle prestazioni del rivelatore e all'ottimizzazione delle sue caratteristiche.

Lo svolgimento congiunto delle attività di analisi dei dati e di R&D strumentale consentirà di acquisire competenze complementari nella fisica delle alte energie, dalla progettazione e caratterizzazione dei rivelatori fino all'analisi dei dati sperimentali. Il progetto sarà sviluppato nell'ambito del gruppo LHCb dell'Università di Bologna, valorizzando le competenze presenti nel gruppo e le collaborazioni internazionali del gruppo LHCb.