

## Progetto di Ricerca di Claudio Ledovich

Negli ultimi anni, nel settore del Modello Standard relativo alla fisica del Flavor, si è evidenziata una certa tensione, causata principalmente da alcune misure realizzate in esperimenti ai collisori adronici. Risultati di esperimenti installati agli acceleratori Tevatron e LHC hanno infatti disegnato una immagine non del tutto coerente, da un lato evidenziando una violazione di CP anomala nel settore del mixing del mesone  $B^0_s$ , derivante eventualmente da nuova fisica, e dall'altra confermando invece le previsioni teoriche del Modello Standard. Ciò ha generato nuovo interesse nel campo della violazione di CP e della fisica del quark b, e ha richiesto nuove misure sperimentali che possano aiutare a chiarire l'apparente contraddizione.

Il progetto qui presentato si inserisce in questo scenario, proponendo una misura della violazione di CP per il mesone  $B^0_s$  con i dati raccolti dall'esperimento CMS nel corso del 2012. Il progetto si articola in due parti: la prima parte riguarda una misura dell'asimmetria semi-leptonica  $A_{sl}$ , ottenuta dall'analisi di eventi dileptonici di uguale carica, con la determinazione dei contributi individuali dei mesoni  $B^0_d$  e  $B^0_s$  all'asimmetria inclusiva, mentre la seconda riguarda uno studio dedicato al decadimento esclusivo del mesone  $B^0_s$  in  $J/\Psi \Phi$ , sensibile ai parametri che regolano la violazione di CP.

La misura di  $A_{sl}$  per il mesone  $B^0_s$  si basa sull'analisi di eventi nei quali una coppia di mesoni  $B^0$  decade semi-leptonicamente, dove uno dei due ha subito mixing, selezionati richiedendo la presenza di due muoni di uguale carica nei jets. Il segnale verrà selezionato utilizzando un fit combinato alle due distribuzioni di parametro d'impatto e di  $P_{tRel}$  di entrambi i muoni, dove  $P_{tRel}$  è definito come il momento del muone trasverso alla direzione del jet di appartenenza. Eventi con una frazione arricchita di mesoni  $B^0_s$  verranno selezionati richiedendo il parametro d'impatto dei muoni al di sotto di una certa soglia, mentre la selezione complementare aumenterà la frazione di eventi contenenti mesoni  $B^0_d$ . Questo metodo è in grado di produrre in relativamente breve tempo un risultato che potrà essere confrontato con quelli esistenti, ma non porterà a una comprensione completa dei parametri che governano la violazione di CP nel mixing del  $B^0_s$ .

Per raggiungere una precisione migliore è richiesta la ricostruzione esclusiva dei decadimenti del  $B^0_s$  nel canale  $J/\Psi \Phi$ , dove il mesone  $J/\Psi$  viene ricostruito in due muoni, mentre il mesone  $\Phi$  in una coppia di K carichi. Lo stato finale  $J/\Psi \Phi$  può essere prodotto sia nei decadimenti del  $B^0_s$  che dell'anti  $B^0_s$ , per cui è sensibile agli effetti del mixing attraverso l'interferenza dei vari diagrammi coinvolti. I decadimenti saranno ricostruiti a partire da una coppia di muoni, usando un fit cinematico. I parametri che regolano la violazione di CP verranno quindi estratti mediante un fit alle distribuzioni angolari dei prodotti del decadimento, alla massa e alla vita media del  $B^0_s$ .

Le incertezze sistematiche includono la parametrizzazione delle forme delle distribuzioni per il segnale e per il fondo, eventuali differenze nella cinematica del decadimento nei dati e nella simulazione, effetti di accettazione, efficienza e risoluzione, e la possibile presenza di fondi piccati entro la regione di massa del  $B^0_s$ .

Il progetto si propone di raggiungere una misura dei contributi individuali all'asimmetria  $A_{sl}$ , dovuti al mesone  $B^0_s$  e  $B^0_d$ , con una precisione almeno comparabile con i risultati precedenti degli altri esperimenti. Successivamente ci si aspetta di ottenere una misura più completa dei parametri che regolano la violazione di CP nel mixing del  $B^0_s$ . Questi saranno utili per risolvere la questione, o almeno per indicare una preferenza, tra le misure che evidenziano la presenza di una fase responsabile di una violazione di CP anomala nel mixing del  $B^0_s$ , e quelle che in accordo con il Modello Standard.