

Separazione di muoni e pioni tramite il rivelatore Cherenkov ad immagini anulari (RICH) dell'esperimento NA62

Candidato: Andrea Parenti

Relatore: Massimo Lenti, *massimo.lenti@fi.infn.it*

Correlatrice: Roberta Volpe, *roberta.volpe@fi.infn.it*

L'esperimento NA62 all'Super Proton Synchrotron (SPS) del CERN ha l'obiettivo di misurare il rapporto di decadimento (branching ratio) di $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ con una precisione del 10%. Questo decadimento ha un'alta sensibilità per eventuale nuova fisica ed un branching ratio molto piccolo ($\sim 10^{-10}$). La misura risulta difficile non solo per la bassa probabilità del processo ma anche per la sua segnatura sperimentale: una sola traccia carica da distinguere dal fondo proveniente dagli altri decadimenti del K^+ . Per ottenere la precisione richiesta è necessario avere un fascio di K^+ ad alta intensità (occorrono 10^{13} decadimenti di K^+), buona risoluzione temporale (~ 100 ps), tracciatori a bassa densità ($\sim 0.5\%$ X_0) e rivelatori per il veto di muoni e fotoni e per l'identificazione delle particelle. Il mio lavoro di tesi riguarda il rivelatore Cherenkov ad immagini anulari (RICH) utilizzato ad NA62 per l'identificazione delle particelle cariche. In particolare ho studiato la sua capacità di separare muoni e pioni, fondamentale per ridurre il fondo proveniente da $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu$. Per prima cosa ho selezionato campioni di μ^+ e π^+ dai decadimenti $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu$ e $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0$, poi ho utilizzato le informazioni del RICH per ricostruire la massa delle particelle. Ho sovrapposto gli istogrammi delle masse ricostruite e stabilito un taglio sulla massa come criterio per accettare o rifiutare gli eventi. Ho calcolato il potere di separazione in funzione del taglio sulla massa e proposto dei tagli ottimali, richiedendo che la probabilità di sbagliare ad identificare i muoni sia attorno all'1%. Tenendo conto del fatto che la risoluzione della massa dipende dall'impulso, ho calcolato l'efficienza in funzione dell'impulso. Il potere di separazione del rivelatore è migliore per gli impulsi più bassi e peggiora invece per impulsi più alti. Infine, poiché la pressione del neon all'interno del RICH ha subito delle variazioni nel corso del 2016, ho studiato la variazione dell'efficienza su campioni di dati presi in diversi periodi (run). Con la pressione è variato anche l'indice di rifrazione n , utilizzato per calcolare la massa ricostruita. Tuttavia nella misura del potere di separazione non ho tenuto conto della variazione di n . Di conseguenza ho osservato che al variare dei run la massa ricostruita si discosta dal valore nominale e, fissato il valore del taglio sulla massa, cambia il potere di separazione.