

Caratterizzazione dei fotomoltiplicatori del RICH di NA62

Candidata: **Valentina Gori**

Relatore: **Dr. Massimo Lenti** - lenti@fi.infn.it

Correlatore: **Prof. Enrico Iacopini** - iacopini@fi.infn.it

Anno Accademico: 2010/2011

Abstract

L'esperimento NA62 al CERN si propone di misurare il rapporto di decadimento (*branching ratio*, BR) del decadimento ultra-raro $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ con una precisione dell'ordine del 10% (il BR previsto dal Modello Standard è di $(8.5 \pm 0.7) \cdot 10^{-11}$). Il decadimento è di particolare interesse in quanto si tratta di un canale molto pulito da un punto di vista teorico. La misura del suo BR permette una determinazione dell'elemento V_{td} della matrice CKM; inoltre, essendo un processo con un *loop*, è molto sensibile a nuova fisica oltre il Modello Standard.

NA62 è un esperimento in fase di costruzione. Utilizzerà un fascio di K^+ a 75 GeV prodotto utilizzando un fascio di protoni da 400 GeV dall'SPS (*Super Proton Synchrotron*) del CERN. Il fondo principale al segnale è rappresentato dal decadimento $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu$, con un BR circa 10^{10} volte superiore a quello del segnale. Verrà soppresso attraverso tagli cinematici, oltre che sfruttando la diversa penetrazione in materia del μ rispetto al π ; un ulteriore fattore 100 di soppressione sarà dato da un rivelatore Cherenkov ad *imaging* (RICH).

Il RICH consisterà in un cilindro lungo 17 m riempito di neon nel quale le particelle cariche originate dal decadimento del K (principalmente muoni e pioni) emetteranno luce Cherenkov. La luce verrà raccolta da un mosaico di specchi sferici posti all'estremità a valle del cilindro e riflessa verso il piano focale degli specchi, all'estremità opposta, dove saranno disposti circa 2000 fotomoltiplicatori, che dovranno avere una risoluzione temporale complessiva sull'evento di circa 100 ps.

Il gruppo di Firenze di NA62 è responsabile della costruzione del RICH.

Il mio lavoro di tesi è consistito nella caratterizzazione di una parte (circa il 25%) dei fotomoltiplicatori del RICH, con particolare attenzione alla determinazione della risoluzione temporale di ciascuno. La caratterizzazione è stata effettuata in un laboratorio del dipartimento di Fisica di Firenze, utilizzando un *layout* sperimentale che ho contribuito a mettere a punto. Per l'illuminazione dei fototubi ho utilizzato un fascio laser con impulsi molto brevi (durata inferiore ai 100 ps). Mi sono occupata dell'acquisizione dei dati e mi sono servita dell'ambiente ROOT per l'analisi dei dati raccolti. I risultati ottenuti mostrano che i fototubi scelti sono idonei al raggiungimento delle caratteristiche di risoluzione temporale e di efficienza richieste: dopo un'opportuna correzione dell'effetto di *time walk* introdotto dal discriminatore a soglia, si ottiene una risoluzione temporale media sul singolo fototubo dell'ordine di 200 ps.