Al Prof. Nello PAVER
Coordinatore della Scuola di Dottorato
Universita' di Trieste

Ogg: Giudizio sulla Tesi di Dottorato di Massimo CASARSA

Gli argomenti affrontati nella tesi di Dottorato di Massimo CASARSA dal titolo " Study of the KL neutral decays for the CP violation measurement at KLOE" si inseriscono nel quadro sperimentale dello studio della violazione 'diretta' di CP nei decadimenti dei mesoni K neutri.

In generale lo studio delle violazioni delle simmetrie discrete nella fisica delle particelle elementari costituisce uno dei piu' importanti filoni di ricerca teorica e sperimentale degli ultimi anni.

La tematica affrontata nella tesi riguarda pertanto uno degli aspetti piu' rilevanti dal punto di vista dell' **interesse fisico** nei campi attualmente aperti all' indagine sperimentale.

La tesi affronta l' aspetto che probabilmente costituisce lo stadio chiave del processo di analisi dei dati di KLOE, per l' estrazione del parametro epsilon'/epsilon che determina l' ammontare della violazione 'diretta' di CP nei decadimenti dei mesoni K neutri. Tale parametro deve essere misurato con una precisione, assolutamente inconsueta in esperimenti di fisica delle particelle elementari, dell' ordine di una parte su diecimila. Il processo studiato e' il canale di decadimento del KL in due pioni neutri, ossia il canale CP violante che determina l' errore statistico a causa del basso valore di Branching Ratio, inferiore a 10(-3). Tale canale non solo e' intrinsecamente difficile perche' deve essere ricostruito a partire da uno stato finale composto unicamente da fotoni, ma e' afflitto da un fondo proveniente dal decadimento non CP violante del KL in tre pioni neutri, oltre duecento volte piu' copioso. In queste condizioni l' estrazione del segnale della massa invariante del KL a partire da quattro fotoni, si presenta come un' impresa assai difficile.

Il contributo personale del candidato descritto nella tesi, presenta **diversi caratteri di originalita' e** consiste nell' analisi dei dati per l' estrazione degli eventi di decadimento dei KL in due pioni neutri, nell' ideazione di una procedura di 'fitting' per la separazione del segnale dal fondo e nelle relative simulazioni di Monte Carlo.

Il risultato ottenuto, seppure a partire da una statistica limitata raccolta nel 2000, e' basato su un metodo che appare di impianto solido e che denota la padronanza del candidato delle moderne tecniche di analisi, di simulazione e di fit.

L' impianto della tesi e' completo nelle sue parti di introduzione teorica, descrizione dell' apparato sperimentale, estrazione del campione di dati, estrazione del segnale, valutazione dei fondi e relative simulazioni. **L' esposizione e' chiara** ed i diversi aspetti dell' analisi sono presentati con **buona precisione.**

Nel corso di una lunga conversazione telefonica con il candidato ho potuto verificare la completa padronanza degli argomenti presentati, oltre ad avere suggerito alcune piccole modifiche utili per una migliore comprensione, in particolare del paragrafo 5.2 in cui si descrivono i fit che permettono la separazione del segnale dal fondo.

Un aspetto che, seppure di importanza limitata, appare migliorabile sopratutto in vista dell' analisi di un campione piu' esteso di dati, riguarda la "Probabilita' di frammentazione" . Tale probabilita' , che attualmente viene stimata dal candidato solo dai programmi di simulazione, puo' essere misurata dai dati relativi ai decadimenti KL in due pioni carichi ed uno neutro.

Pisa 21/11/2001

Prof. Flavio Costantini
Dipartimento di Fisica
Universita' di Pisa