

Corso di Dottorato in Fisica

A.A. 2006/07

Programma preliminare del corso di Particelle elementari

Coordinatore: Flavio.Costantini@pi.infn.it

Orario: 2 lezioni da 2 ore settimanali

Prima Parte: “Introduzione alla fisica delle particelle elementari” (*)

Prof. F.Costantini (40 ore)

Febbraio-Maggio 2007

Parte I – Il modello standard

- 1.1 Le interazioni fondamentali. Unità di misura.
- 1.2 Classificazione delle particelle elementari: fermioni e bosoni.
- 1.3 Classificazione delle particelle elementari: leptoni, quark e adroni.
- 1.4 Interazioni forti: la cromodinamica quantistica.
- 1.5 Interazioni deboli: neutrini.
- 1.6 Unificazione elettrodebole di G.W.S. e ipotesi di K.M.

Parte II – Le principali reazioni studiate agli acceleratori di particelle.

- 2.1 Misure ai collider e⁺e⁻.
- 2.2 QED e diagrammi di Feynman.
- 2.3 Misure con fasci di elettroni e neutrini.
- 2.4 Misure con fasci di adroni su bersagli fissi ed ai collider adronici.

Parte III – Tecniche di rivelazione e misura delle particelle elementari.

- 3.1 Interazione della radiazione con la materia.
- 3.2 Rivelatori di posizione.
- 3.3 Sistemi di tracciatura per particelle cariche e misura di lunghezze di decadimento.
- 3.4 Misura dell'energia delle particelle: calorimetri elettromagnetici ed adronici.
- 3.5 Metodi di identificazione delle particelle.

Parte IV – Alcuni esperimenti significativi.

- 4.1 Scoperta della violazione di CP nel sistema dei mesoni K (commenti all'articolo).
- 4.2 Oscillazioni e rigenerazione dei mesoni K neutri.
- 4.3 Il neutrino: l'ipotesi di Pauli e l'esperimento di Reines e Cowan.
- 4.4 Esperimento di Wu e la violazione di P. Simmetrie C,P,T e teorema CPT.
- 4.5 Scoperta dell'J/psi (commenti agli articoli).
- 4.6 Scoperta dei bosoni vettori intermedi W e Z (commenti agli articoli).
- 4.7 Misura del momento di dipolo elettrico del neutrone (commenti all'articolo).
- 4.8 Oscillazioni e decadimenti dei mesoni B. Scoperta della CPV nel sistema dei mesoni B.

(*) Nota:

Questa parte del corso è indirizzata agli studenti di Dottorato che non abbiano seguito corsi di Particelle Elementari nei loro studi, e può essere seguita da studenti del Corso di Laurea Specialistica; viene svolta nel 2° semestre ed è da 5 CFU.

L'esame consiste in una semplice prova scritta ed in una prova orale. È possibile avere i testi delle

prove scritte delle precedenti sessioni inviando un mail.

Gli argomenti svolti sono tratti dai seguenti testi:

W.S.C. Williams Nuclear and particle physics. Oxford Science Publications.

D. Perkins Introduction to H.E. Physics. 4-th Ed. Cambridge Univ. Press

R. N. Cahn, G. Goldhaber The Experimental foundation of Particle Physics. Cambridge Univ. Press

Seconda parte: “Corsi ‘Specialistici’ “ (40 ore totali)
Maggio-Giugno 2007

Per il momento sono stati programmati i seguenti corsi.

Successivamente verranno comunicati titoli e docenti degli altri corsi.

Prof. Ikaros BIGI (Notre Dame University – Indiana USA)

Introduction to the theory of CP violation in the K and B mesons.

8-10 ore (data da finalizzare)

Prof. Luigi DI LELLA (Scuola Normale Superiore)

Fisica dei neutrini.

8-10 ore (data da finalizzare)