

Laurea Specialistica in Scienze Fisiche
a.a.2007-2008

Particelle Elementari I

Titolare: PROF. MARCELLO GIORGI

Programma

Introduzione

Particelle elementari. Unità di misura naturali. Collisioni, sezioni d'urto, luminosità e rate di interazione.

Rivelatori di particelle Descrizione delle caratteristiche generali di un esperimento di fisica delle alte energie. Esperimenti agli acceleratori ed esperimenti statici. Processi elettromagnetici nell'interazione radiazione materia: perdita di energia per ionizzazione e sue fluttuazioni, formula di Bethe-Bloch, straggling. Tracciatura di particelle cariche: misure di posizione e impulso. Effetti dello scattering multiplo coulombiano sulla risoluzione in posizione ed impulso. Caratteristiche dei calorimetri elettromagnetici e dei calorimetri adronici. Identificazione di particelle: effetto Cherenkov, radiazione di transizione, *time of flight*. Identificazione dei muoni. Misura dei tempi di decadimento e della posizione dei vertici secondari. Rivelatori di neutrini.

Classificazione delle particelle elementari Numeri quantici principali: spin, numero leptonic e barionico, stranezza. Leptoni, adroni e mesoni: scale di massa, vite medie e principali modi di decadimento.

Simmetrie e leggi di conservazione La simmetria di isospin nelle interazioni adroniche. Parità spaziale, parità intrinseca e parità relativa. Determinazione sperimentale della parità intrinseca delle particelle elementari. Verifiche sperimentali della conservazione della parità. Coniugazione di carica. Inversione temporale.

Pietre miliari nella fisica sperimentale delle alte energie

La scoperta del leptone μ : l'esperimento di Pancini, Piccioni e Conversi.

La misura dello spin del π : l'esperimento di Durbin, Loar e Steinberger.

La determinazione della parità del π : l'esperimento di Chinowsky e Steinberger.

La misura dell'elicità del neutrino: l'esperimento di Goldhaber, Grodzins e

Sunyar.

La soluzione del dilemma $\tau - \vartheta$: l'esperimento di Dalitz.

La violazione della simmetria di parità: l'esperimento di Madame Wu.

Interazioni elettromagnetiche

Regola d'oro di Fermi per scattering e decadimenti. Largezza di decadimento e processi d'urto: la matrice S . Teorema ottico. Scattering diffrattivo.

Libri consigliati

W.R. Leo, *Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments*

I.J.R. Aitchison and A.J.G. Hey, *Gauge Theories in Particle Physics*