

PARTICELLE ELEMENTARI I

a.a. 2004/05

Programma

Introduzione

Scopi e metodi della fisica subnucleare

- *L'indagine dell'universo subatomico: scattering e spettroscopia*

Idee "forti" nella fisica delle particelle

- *Meccanica quantistica e relatività; simmetrie, invarianza e conservazione*
- *Costituenti e interazioni; unificazione*

Interazione elettromagnetica

Scattering elastico

- *Scattering di Rutherford, Mott, Rosenbluth*
- *Fattori di forma*

Scattering anelastico eN

- *Scattering anelastico, cinematica*
- *Funzioni di struttura*

Costituenti

- *Scaling*
- *Modello a partoni*

Interazioni forti: scattering p N, risonanze

Scattering nell'interazione forte

- *Scattering pN a bassa energia, analisi in fase*

Risonanze

- *Risonanze in formazione*
- *Risonanze in produzione*
- *Spettroscopia delle risonanze*

Interazioni forti: isospin, stranezza, SU(3)

Proprietà dell'interazione forte

- *SU(2) ; multipletti*

Stranezza

- *Particelle strane e numero quantico di stranezza*
- *Conservazione e violazione della stranezza*

Unificazione di isospin e stranezza: SU(3)

- *SU(3); multipletti*
- *Rottura di simmetria: formule di massa*

Quark

- *Modello a quark*
- *Funzioni d'onda di mesoni e barioni*
- *Quarkonio*
- *Masse e momenti magnetici*

Interazione forte dei quark

Colore

- *Problemi del modello a quark: principio di Pauli, rapporto R, \mathbf{p}^0*
- *Ipotesi sul numero quantico di colore*
- *Colore come grado di liberta' per i quark: $SU(3)_C$*

Cromodinamica

- *Teorie di gauge non abeliane e conseguenze : gluoni*
- *Fattori di colore per interazione $qq, q\bar{q}$*
- *Liberta' asintotica, scala di energia delle interazioni di colore*
- *Successi della QCD : cenni a DIS, jets*

Costituenti

- *Quark correnti e quark costituenti*
- *Difficolta' della QCD: gli stati legati*

Interazione debole di leptoni e quark

Violazione di P e C

- *Violazione della parita' e della coniugazione di carica*
- *Proprieta' del neutrino*
- *$I K^0$ e le oscillazioni di stranezza*

La teoria di Fermi per i leptoni

- *Bosone W , vertici delle interazioni in corrente carica*
- *V-A, stati chirali dei fermioni*
- *Interazione corrente-corrente, costante di Fermi*
- *Decadimenti del \mathbf{m}*

Estensione ai quark

- *Decadimenti del neutrone, del \mathbf{p}*
- *CVC, PCAC*

- *Mixing, angolo di Cabibbo*
- *GIM*

Correnti neutre

Bibliografia indicativa:

Griffiths, capp. 1,2,3,4,5,8,9,10

in alternativa

Burcham & Jobes, capp. 7,8,9,10,11 (parte),12