

Fisica Subnucleare modulo B: Fenomenologia delle Interazioni ad Alta Energia

Prof. Domenico Di Bari

A.A. 2009-2010

Programma del corso

Processi di diffusione. Diffusione su una distribuzione di carica non puntiforme. Sezione d'urto di Mott. Informazioni sul raggio nucleare. Diffusione elastica su nucleoni. Momento magnetico dei nucleoni. Momento magnetico anomalo. Diffusione quasi-elastica. Impulso di Fermi. Misura del raggio della distribuzione di carica per pioni e kaoni. Stati eccitati dei nucleoni.

La diffusione profondamente anelastica. Le funzioni di struttura. Interpretazione dell'invarianza di scala e modello a partoni. Interpretazione delle funzioni di struttura nel modello a partoni. Produzione di particelle in processi di diffusione $e^+e^- \rightarrow$ adroni. Collisionatori e^+e^- . Produzione di coppie di leptoni e sezioni d'urto. Le risonanze. Produzione adronica non risonante. Emissione di gluoni.

Produzione di coppie di leptoni in collisioni adroniche: processo di Drell-Yan. Introduzione di variabili nello studio di reazioni inclusive: pseudo-rapidità, rapidità, impulso trasverso e massa trasversa. Loro proprietà.

Processi a grandi p_T . Le funzioni di struttura. Le funzioni di frammentazione. Sezioni d'urto di diffusione tra partoni. K_T intrinseco dei partoni.

La fisica dei jet. Jet in $e^+e^- \rightarrow$ adroni. Jet nella diffusione tra adroni. Jet alle energie dei collider. Esperimenti UA1, UA2, AFS, all'ISR, etc. Trigger di jet con misure calorimetriche. Sezioni d'urto di jet. La frammentazione di jet. Produzione di particelle nei jet. Produzione di fotoni diretti.

Richiami del modello GIM e introduzione del charm. Stati adronici legati: quarkonia. I livelli di charmonio. Scoperta della J/Ψ . Il potenziale quark-antiquark. L'interazione cromomagnetica. Modi di decadimento $c\bar{c}$ ($b\bar{b}$). Stati Upsilon (Υ).

Classificazione delle interazioni deboli. Costante di accoppiamento per le correnti cariche. Il decadimento del mesone μ . Correnti neutre. Universalità dell'interazione debole. Bosoni W e Z^0 reali. Loro scoperta al $Spp_{bar}S$ del CERN. Massa e larghezza del W e Z^0 . Modi di decadimento del W e Z^0 . Il collisionatore LEP e gli esperimenti ALEPH, DELPHI, OPAL e L3.

Il collisionatore LHC del CERN. Breve introduzione alla fisica di LHC. Gli esperimenti ALICE, ATLAS, CMS e LHCb.

Libri di testo consigliati:

- B. Povh et al. *Particelle e nuclei*, Bollati Boringheri
- D. Perkins *Introduction to High Energy Physics*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- P.D.B. Collins et al. *Hadron interactions*, Adam Higler LTD, Bristol