

- **Introduzione**

I costituenti fondamentali della materia. Le interazioni fondamentali. Simmetrie e leggi di conservazione. Gli esperimenti. Unità di misura.

- **Proprietà generali dei nuclei**

L'atomo e i suoi costituenti. I nuclidi. Parametrizzazione dell'energia di legame. Indipendenza dalla carica delle forze nucleari e isospin.

- **Stabilità dei nuclei**

Il decadimento β . Il decadimento α . La fissione nucleare. Decadimenti di stati nucleari eccitati.

- **La diffusione di particelle**

Osservazioni generali sui processi di diffusione. Sezioni d'urto. La *regola d'oro* di Fermi. Diagrammi di Feynmann.

- **La forma geometrica dei nuclei.**

La cinematica della diffusione di elettroni. La sezione d'urto di Rutherford. La sezione d'urto di Mott. I fattori di forma nucleari. Eccitazioni nucleari anelastiche.

- **La diffusione elastica su nucleoni.**

I fattori di forma dei nucleoni. La diffusione quasi-elastica.

- **La diffusione profondamente anelastica su nucleoni.**

Gli stati eccitati dei nucleoni. Le funzioni di struttura. Il modello a partoni. Interpretazione delle funzioni di struttura nel modello a partoni.

- **I quark, i gluoni e l'interazione forte.**

La struttura a quark dei nucleoni. I quark negli adroni. L'interazione quark-gluone.

- **Produzione di particelle in processi di diffusione e^+ e^- .**

Produzione di coppie di leptoni. Le risonanze.

- **Fenomenologia dell'interazione debole.**

Le famiglie leptoniche. Classificazione delle interazioni deboli. Costante di accoppiamento per le correnti cariche. Le famiglie di quark. Violazione di parità.

- **I bosoni di scambio dell'interazione debole**

I bosoni W e Z reali. Unificazione dell'interazione debole e quella elettromagnetica.

- **Il modello standard**

- **Quarkonia**

L'atomo di idrogeno e il positronio. Il charmonio. Il potenziale quark-antiquark. Il bottomio e il toponio. I modi di decadimento dei quark pesanti.

- **Mesoni composti da quark leggeri**

Multipletti mesonici. Il decadimento dei kaoni neutri.

- **I barioni**

La produzione e la rivelazione dei barioni. Multipletti barionici.

- **La forza nucleare**

La diffusione nucleone-nucleone. Il deutone.

- **La struttura dei nuclei**

Il modello a gas di Fermi. Il modello a strati. I nuclei deformati.

- **Eccitazioni collettive dei nuclei**

Transizioni elettromagnetiche. Oscillazioni di dipolo. Oscillazioni di forma. Stati rotazionali.