

Programma.

La forza nucleare ed il sistema a due nucleoni:

- diffusione elastica neutrone-protone e l'espansione in onde parziali;
- l'analisi degli sfasamenti ed il confronto tra dati teorici e sperimentali;
- la formula del raggio effettivo;
- dipendenza dall'isospin del potenziale nucleare;
- forma generale per il potenziale nucleone-nucleone;
- cenni su alcuni potenziali nucleari moderni;
- la forza tensoriale ed il deutone.

Decadimenti alfa,beta,gamma:

- Legge di decadimento e vita media.
- Decadimento alfa: relazione tra vita media ed il Q di reazione;
- effetto tunnel; interpretazione teorica della dipendenza della vita media dall'energia;
- regole di selezione nel decadimento alfa.
- Regola d'oro di Fermi; applicazione per l'urto di elettroni su di un nucleo; Sezione d'urto di Rutherford e fattore di forma.
- Decadimento beta; esistenza del neutrino ed antineutrino;
- teoria di Fermi del decadimento beta; transizioni permesse e spettro degli elettroni; plots di Kurie; transizioni proibite;
- operazione di parita'; verifica sperimentale della non conservazione della parita' nel decadimento beta.
- Cenni sul decadimento gamma: la teoria quantistica per l'emissione di radiazione elettromagnetica.

Fusione e fissione nucleare:

- i processi di fusione nelle stelle; il ciclo dell'idrogeno;
- nucleosintesi e cenni sul big-bang e sull'evoluzione stellare.
- La fissione nucleare; cenni sui reattori a fissione nucleare;
- il coefficiente K-infinito.

Fisica dei neutrini:

- proprieta' dei neutrini / antineutrini; elicitazione dei neutrini;
- problema dei neutrini solari; l'oscillazione dei neutrini;
- massa dei neutrini; limite astrofisico sulla massa dei neutrini.

Fisica delle particelle subatomiche:

- i pioni: massa e tipi di decadimento; spin e parita' dei pioni;
- urto di pioni su nucleoni: risonanze barioniche e mesoniche;
- spin e parita' della particella Delta;
- particelle strane e produzione associata;
- struttura dei nucleoni da urti di elettroni ad alta energia;
- il modello a quark; l'introduzione del numero quantico di colore;
- l'interazione di colore tra i quarks; i gluoni;
- le simmetrie P, C, e T;
- il decadimento dei muoni e la violazione di C e P;
- il sistema K⁰-anti K⁰ e la simmetria CP.

Testi: K. S. KRANE: INTRODUCTORY NUCLEAR PHYSICS
John Wiley & Sons - New York

S.S.M.WONG: INTRODUCTORY NUCLEAR PHYSICS
Prentice Hall - New Jersey

B.R. MARTIN & G. SHAW: PARTICLE PHYSICS
John Wiley & Sons - New York