UNIVERSITÀ DI PISA

# FISICA NUCLEARE

## IGNAZIO BOMBACI

| | |
|---|---|
| Academic year | 2023/24 |
| Course | FISICA |
| Code | 206BB |
| Credits | 9 |

| Modules | Area | Type | Hours | Teacher(s) |
|---|---|---|---|---|
| FISICA NUCLEARE | FIS/04 | LEZIONI | 54 | IGNAZIO BOMBACI |

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

**- Proprietà generali dei nuclei atomici**
Il nucleo atomico e i suoi costituenti. Dimensioni del nucleo. Diffusione di elettroni sul nucleo e fattore di forma nucleare. Distribuzione di carica nei nuclei. Stabilità e decadimento dei nuclei: decadimento alfa, beta e gamma. La legge del decadimento radioattivo. Catene di decadimenti radioattivi: equazioni di Bateman, serie radioattive naturali. Metodo di datazione con il radiocarbonio. Masse ed energia di legame dei nuclei. Il modello a goccia liquida del nucleo e la formula semi-empirica di massa. Spin e parità dei nuclei. Momenti elettrici e magnetici dei nuclei. Reazioni nucleari: canali di reazione, sezione d'urto totale e differenziale.
**- Interazione nucleare**
Il deutone: proprietà generali. Il deutone con forze centrali. Dipendenza dallo spin della interazione nucleare. Componente tensoriale dell'interazione nucleare e operatore tensoriale. Momento di dipolo magnetico del deutone e stima della percentuale di onda D nella funzione d'onda del deutone. Scattering nucleone-nucleone a bassa energia. Isospin e principio di Pauli generalizzato. Teoria di Yukawa dell'interazione nucleare (one pion exchange potential).
**- Modelli nucleari**
Il modello a gas di Fermi. Il modello a shell del nucleo.
**- Decadimento alpha dei nuclei**
Relazione di Geiger-Nuttal. Stima della soglia di instabilità per il decadimento alpha in base al modello a goccia del nucleo. Modello di Gamow-Gurney-Condon. “Struttura fine” degli spettri alpha e regole di selezione.
**- Fisica nucleare in astrofisica**
Fusione nucleare. I processi di fusione nucleare nelle stelle. Catena p-p e ciclo CNO. Cenni alle fasi finali dell'evoluzione stellare. Equazione di stato di un gas ideale di fermioni relativistici. Miscela di due gas di fermioni. Materia nucleare simmetrica e ?-stabile. Cenni alla struttura delle stelle di neutroni.

### Bibliografia e materiale didattico

**Libri di testo consigliati**

- K.S. Krane, Introductory Nuclear Physics, (J. Wiley & Sons).
- J.-L. Basdevant, J. Rich, M. Spiro, Fundamentals in Nuclear Physics, (Springer).
- V.K. Sitenko, A.G. Tartakowskij, Lezioni di teoria del nucleo, (Edizioni MIR).

### Modalità d'esame

**Prova orale** sui vari argomenti trattati nel corso.

*Ultimo aggiornamento 29/08/2023 15:48*