



## UNIVERSITÀ DI PISA FISICA NUCLEARE

---

### IGNAZIO BOMBACI

Anno accademico 2021/22  
CdS FISICA  
Codice 206BB  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA NUCLEARE	FIS/04	LEZIONI	54	IGNAZIO BOMBACI

Programma (contenuti dell'insegnamento)

### PROGRAMMA DEL CORSO (a.a. 2021-22)

#### 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. Misura delle dimensioni nucleari per mezzo di transizioni atomiche. Nuclei speculari. 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. Coefficiente di attenuazione del fascio, bersagli sottili.

#### - Interazione nucleare

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. Diffusione elastica di due nucleoni. Lo spin isotopico e il principio di Pauli generalizzato. Teoria di Yukawa dell'interazione nucleare: scambio di pioni.

#### - Modelli nucleari

Il modello a gas di Fermi. Il modello a shell del nucleo.

#### - 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



## **UNIVERSITÀ DI PISA**

---

fermioni relativistici. Miscela di due gas di fermioni. Materia nucleare simmetrica e  $\beta$ -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 26/09/2021 18:49*