



UNIVERSITÀ DI PISA

REAZIONI NUCLEARI DI INTERESSE ASTROFISICO

LAURA ELISA MARCUCCI

Academic year	2022/23
Course	FISICA
Code	227BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
REAZIONI NUCLEARI DI INTERESSE ASTROFISICO	FIS/04	LEZIONI	54	DOMENICO LOGOTETA LAURA ELISA MARCUCCI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che segue il corso e supera l'esame avrà: 1) conoscenze di base di fisica nucleare, specialmente sull'interazione nucleare, i sistemi legati e di scattering a pochi corpi, le reazioni nucleari di interesse astrofisico; 2) la capacità di svolgere il calcolo delle sezioni d'urto e dei fattori astrofisici; 3) le conoscenze necessarie a capire i diversi aspetti degli studi sullo stato dell'arte.

Modalità di verifica delle conoscenze

Durante l'esame orale lo studente deve saper dimostrare la sua conoscenza del materiale del corso con proprietà di linguaggio.

Metodo d'esame: esame finale orale

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Si consiglia allo studente di avere una buona conoscenza di base di meccanica quantistica non relativistica.

Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali con frequenza caldamente consigliata. Per meglio seguire il corso si consiglia:

- seguire le lezioni
- partecipare alle attività seminariali
- partecipare alle discussioni
- studiare individualmente
- studiare in gruppi

Il corso si avvale di lezioni frontali e di seminari.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

-Principali proprietà dei nuclei - Osservazioni astronomiche e "modelli standard" (teoria della BBN, la catena pp, la reazione 3-alpha, il ciclo CNO, i processi di alpha-burning, s, r, rp e p). - Elementi di teoria delle reazioni nucleari: sezione d'urto e fattore astrofisico, screening elettronico, picco di Gamow e rate di reazione, equazione di Saha. - Metodi sperimentali per l'astrofisica: misure dirette, metodi indiretti. - Calcolo diretto delle reazioni di cattura protone-protone e neutrone-protone. - Overview dello stato dell'arte per le reazioni della catena pp e del ciclo CNO.

Bibliografia e materiale didattico

Lettere consigliate:

H.A. Bethe: THE FORMATION OF DEUTERONS BY PROTON COMBINATION Phys. Rev. 54, 248 (1938)

N. Austern: EVALUATION OF THE INTERACTION EFFECT IN n-p CAPTURE Phys. Rev. 92, 670 (1953)

L.E. Marcucci, Kenneth M. Nollett, R. Schiavilla, R.B. Wiringa: MODERN THEORIES OF LOW-ENERGY ASTROPHYSICAL REACTIONS Nucl. Phys. A777, 111 (2006)

E.G. Aldeberger et al., SOLAR FUSION CROSS SECTIONS II: THE PP CHAIN AND CNO CYCLES Rev. Mod. Phys. 83, 195 (2011)

Testi consigliati:

A.R. Edmonds: ANGULAR MOMENTUM IN QUANTUM MECHANICS Princeton University Press 1996

A. Messiah: QUANTUM MECHANICS Dover Publications, Inc. 1999

K.S. Krane: INTRODUCTORY NUCLEAR PHYSICS, John Wiley and Sons 1988

C. Iliadis: NUCLEAR PHYSICS OF STARS, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA 2007



UNIVERSITÀ DI PISA

Modalità d'esame

Esame orale.

Ultimo aggiornamento 09/08/2022 11:09