

**Laurea Specialistica in Scienze Fisiche**  
**A.A2006-2007**  
**Reazioni Nucleari di interesse astrofisica**  
**Titolare: Prof.ssa Laura Elisa Marcucci**

**Programma.**

1. Elementi di teoria del momento angolare

il momento angolare in meccanica quantistica: il momento angolare orbitale e lo spin; autovalori e autofunzioni del momento angolare; le armoniche sferiche

\*  
addizione di due momenti angolari e i coefficienti di Clebsch-Gordan

\*  
coefficienti di riaccoppiamento  $6j$  e  $9j$

\*  
operatori tensoriali e il teorema di Wigner-Eckart

2. Elementi di teoria della diffusione

teoria perturbativa dipendente dal tempo

\*  
regola aurea di Fermi; sezione d'urto, fattore astrofisico e picco di Gamow

3. Sistema a due corpi

studio degli stati legati: il deutone

\*  
metodi numerici (Numerov) per la soluzione dell'equazione di Schroedinger per il problema a due corpi

\*  
studio degli stati di scattering: diffusione Coulombiana. Soluzione dell'equazione di Schroedinger e espansione in onde parziali. Lo scattering pp

4. Sistema a tre corpi

variabili di Jacobi e variabili iper-sferiche

\*  
metodo di Faddeev e metodi variazionali

\*  
il nucleo di  $^3\text{He}$  e  $^3\text{H}$  e il barione come sistema di tre quarks

cenni sullo studio degli stati di scattering Nd

5. Applicazioni a reazioni di interesse astrofisico

la catena pp e il problema dei neutrini solari: cenni sul modello solare standard e sugli esperimenti sui neutrini solari

\*  
la Big Bang nucleosynthesis e le reazioni nucleari chiave

\*  
studio dettagliato della reazione  $p+p \rightarrow d + e^+ + \nu_e$ ; cenni alle reazioni:  $n + p \rightarrow d + \gamma$ ,  $p + d \rightarrow ^3\text{He} + \gamma$ ,  $n+d \rightarrow ^3\text{H} + \gamma$ .