

**Laurea in Fisica**  
**a.a. 2003 – 2004**  
**Fisica Nucleare e Subnucleare II A**  
**Titolare: Prof. Michele Viviani**

**Programma.**

sito web: <http://www.df.unipi.it/~viviani/fns/fns.html>

Potenziali nucleari realistici ed il problema a due corpi in Fisica

Nucleare: l'operatore tensore; forma piu' generale di potenziale nucleare; il deutone; la diffusione elastica tra due nucleoni. Modelli realistici di potenziale nucleare: il potenziale di Yukawa; cenni sui potenziali nucleari moderni.

Decadimenti alfa,beta,gamma: Legge di decadimento e vita media.

Decadimento alfa: relazione tra vita media ed energia della particella;

effetto tunnel (per barriera di potenziale unidimensionale);

interpretazione teorica della dipendenza della vita media dall'energia.

Regole di selezione. Decadimento beta; esistenza del neutrino e antineutrino. Cenni sulla teoria di Fermi del decadimento beta; transizioni permesse e spettro degli elettroni; plots di Kurie.

Transizioni proibite. Funzione di Fermi. Operazione di parità  $\pi$  verifica sperimentale della non conservazione della parità  $\pi$  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 sull'evoluzione stellare. La fissione nucleare; cenni sui reattori a fissione nucleare; il coefficiente K-infinito.

Fisica dei neutrini: proprietà dei neutrini/antineutrini; elicità  $\gamma$  problema dei neutrini solari; l'oscillazione dei neutrini e il problema della loro massa.

Fisica delle particelle subatomiche: i pioni: massa e tipi di decadimento; spin e parità  $\pi$  dei pioni. Urto di pioni su nucleoni: risonanze barioniche e mesoniche. Spin e parità  $\pi$  della particella Delta.

Particelle strane e produzione associata. Il modello a quark;

l'introduzione del numero quantico di colore; l'interazione di colore tra i quarks; i gluoni. Il sistema  $K^0$  - anti  $K^0$  e la simmetria CP.