

**Programma del Corso di
MICROFISICA QUANTISTICA (III Anno, Laurea Triennale)
Elementi di Fisica Nucleare**

- **Relatività Ristretta e Formalismo relativistico covariante:**
 - Richiami di Relatività Ristretta: postulati RR, eventi spazio-temporali, trasformazioni di Lorentz, principio di Causalità, composizione velocità
 - Spazio di Minkowski, Metrica Non-Euclidea, formalismo quadri-Vettoriale (indici covarianti e controvarianti, prodotto scalare), quadri-Scalari, quadri-Tensori, Operatori differenziali (4-Gradiente, D'Alembertiano)
 - Dinamica Relativistica: quadri-Impulso, Massa, Energia, Energia Cinetica, leggi di conservazione in RR, relazione di dispersione
 - Particelle massive, particelle prive di massa (fotoni)
- **Processi di Interazione tra particelle:**
 - Invarianti cinematici, soglia di una reazione, impulso trasferito, condizione di elasticità.
 - Sezione d'Urto (totale e differenziale in energia, angolo), spazio delle fasi, Formula d'ora di Fermi.
- **Elementi di Fisica Nucleare:**
 - Evidenza di un core nucleare nella struttura atomica (Esp. Rutherford)
 - Interazione elastica di Particella puntiforme, carica, priva/con spin su bersaglio carico puntiforme/esteso – Sez. Urto di Mott e Fattori di Forma nucleare.
 - Raggio nucleare, distribuzione di carica, densità nucleare.
 - Misure delle Masse nucleari, Abbondanze nucleari, valle di stabilità dei Nuclei, Energia di legame nucleare (per nucleone).
 - Termini di Volume, di Superficie, Coulombiano, di Asimmetria, di Pairing dell'energia di legame nucleare.
 - Energia di Separazione
 - Isospin
 - Il modello a Gas di Fermi: buca di potenziale (soluzioni e livelli di energia), barriera di potenziale per protoni, impulso, energia, livello di Fermi, nuclei magici
 - Estensione a Modelli Nucleari a Particella Singola: potenziale di oscillatore armonico per nuclei leggeri, potenziale di Woods-Saxon.
 - Estrazione di Energia dal Nucleo: reazioni di Fissione per elementi leggeri e reazioni di Fusione per elementi pesanti.
 - Decadimenti nucleari (generalità): legge del decadimento radioattivo, vita media, decadimenti α (richiami su effetto Tunnel, energia di Gamow), β (decadimento del neutrone, esistenza del neutrino), γ (diseccitamento nucleare)
- **Fisica Nucleare e Cosmologia:**
 - Nucleosintesi primordiale
 - Abbondanze relative n e p
 - Fasi di produzione degli elementi leggeri
- **Fisica Nucleare e Astrofisica:**
 - Ciclo dell'evoluzione stellare (la catena principale pp)
 - Dal Hydrogen Burning alla formazione del Iron Core.
 - Esplosione di SuperNovae: stelle di neutroni e black holes (cenni).