

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA NUCLEARE

Anno accademico 2012–2013

- **Modello a Strati (a Shell).**

1. Evidenze sperimentali.
2. Soluzione per potenziale tipo buca quadrata.
3. Soluzione per potenziale tipo oscillatore armonico.
4. Accoppiamento Spin-Orbita.
5. Potenziale di Woods-Saxon.
6. Conferme sperimentali del modello.
7. Il modello a Shell come base del problema a molti corpi.
8. Distribuzione dei nucleoni.
9. Momenti di dipolo magnetico.

Bibliografia.

[R&S] cap. 2, [E&G] vol.1 cap.8

- **Il Deutone.**

1. Dati sperimentali.
2. Soluzione per potenziale centrale.
3. Forza tensoriale.
4. Equazione di Schrödinger con potenziale tensoriale.
5. Momento di quadrupolo elettrico.
6. Momento di dipolo magnetico.

Bibliografia.

[B&W] cap. 2, [E&G] vol.3 cap.2

- **Interazione nucleone-nucleone**

1. Analisi degli sfasamenti
2. Esperimenti di diffusione nucleone–nucleone.
3. Caratteristiche dell'interazione nucleone-nucleone.
4. Potenziali fenomenologici.
5. Modello a scambio di mesoni.

6. Teoria chirale
7. Calcoli microscopici per nuclei leggeri. Quantum Monte Carlo.
8. Interazione a tre corpi.

Bibliografia.

[E&G] vol.3 cap.2, [M] cap. III par. 8., cap.X par. 8, 10, 11 e cap.XI par. 7, 9, 10, 11, [P] cap. 2 e 5, [F&W] cap.11 par. 38

• **Teoria perturbativa dei sistemi a molti corpi.**

1. Spazio delle configurazioni.
2. Numeri di occupazione.
3. Operatori di creazione e distruzione.
4. Operatori a uno o due corpi.
5. Operatori di campo.
6. Rappresentazione di Schrödinger.
7. Rappresentazione di Heisenberg.
8. Rappresentazione di interazione.
9. Operatore di evoluzione temporale.
10. Teorema di Wick.
11. Accensione adiabatica dell'interazione.
12. Diagrammi di Goldstone.
13. Teorema di Goldstone.
14. Materia nucleare, teoria di Brueckner e Correlated Basis Function theory.

Bibliografia.

Dispense, [F&W] cap.1 par. 1 e 2 cap.3 par. 6, 8, 9, [R&S] appendice C, [E&G] cap. 4

• **Hartree-Fock.**

1. Interazioni effettive.
2. Principio variazionale di Ritz.
3. Hamiltoniana Hartree-Fock.
4. Equazioni Hartree-Fock.
5. Teorema di Koopman.
6. Soluzione delle equazioni di Hartree-Fock.
7. Brueckner-Hartree Fock.
8. Calcoli con interazioni fenomenologiche.

Bibliografia.

[E&G] cap. 6.1, [R&S] cap. 4 cap.5, [M] cap. XVIII, par 2, 9.

- **Stati eccitati del nucleo**

- Eccitazioni di particella singola.
- Metodo delle equazioni del moto.
- Approssimazione Tamm-Dankoff.
- Random Phase Approximation.

Bibliografia.

[R&S] cap. 6.2, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 8.7, [E&G] cap. 6.3, [R] cap. 12, 13, 14

- **Interazione di particelle pesanti con la materia.**

Bibliografia.

[T] cap. 5

- **Interazione di elettroni con la materia.**

Bibliografia.

[T] cap. 6 e 7

- **Interazione di fotoni con la materia.**

Bibliografia.

[T] cap. 8

- **Interazione di neutroni con la materia.**

Bibliografia.

[K] cap. 11 e 12, [T] cap. 9

Riferimenti bibliografici.

- [B&W] J.W.Blatt and V.F.Weisskopf, Theoretical Nuclear Physics, Wiley.
- [E&G] J.Eisenberg and W.Greiner, Nuclear Theory, North Holland.
- [F&W] A.L.Fetter and J.D.Walecka, Quantum theory of Many-Particle systems, McGraw-Hill.
- [K] K. Krane, Introductory Nuclear Physics, Wiley
- [M] A.Messiah, Quantum mechanics, North Holland.
- [P] Preston, Physics of the nucleus, Addison Wesley.
- [R] Rowe, Nuclear collective motion, Meuthuen.
- [R&S] P.Ring and P.Schuck, The nuclear Many-Body problem, Springer Verlag.
- [T] J. E. Turner, Atoms, Radiation and Radiation Protection, Wiley