

-MECCANICA QUANTISTICA-

Docente: Prof. Giovanni Ciccotti, Esercitazioni: Dr.ssa Sara Bonella

[English Version](#)

- [Scheda dell'insegnamento in formato elettronico](#)
- [Programma analitico](#)
- [Obiettivi Formativi](#)
- [Sillabo del Corso](#)
- [Libri di Testo](#)
- [Esercizi e Materiale didattico complementare](#)

□

APPELLO NOVEMBRE 2014:

□

□

GLI STUDENTI CHE INTENDONO SOSTENERE L'ORALE IN QUESTO APPELLO SONO CONVOCATI PER IL 12 NOVEMBRE ALLE ORE 10:00 NELLO STUDIO DEL PROF. CICCOTTI (Ed. MARCONI, ST. 216) PER FISSARE IL CALENDARIO. GLI ORALI COMINCERANNO ALLE 10:15 DEL 12 NOVEMBRE E PROSEGUIRANNO NEL POMERIGGIO.

**LI STUDENTI CHE NON INTENDONO/POSSONO
SOSTENERE ORA L'ORALE POTRANNO, SE LO
DESIDERANO, VEDERE IL LORO SCRITTO ALLA FINE
DELL'APPELLO ORALE .□**

-OBIETTIVI FORMATIVI:

Lo scopo del corso è l'introduzione dei concetti base della meccanica quantistica non relativistica e la sua interpretazione. Per ottenere questo fine lo studente dovrà:

1) aver compreso la definizione di stato fisico e il principio di sovrapposizione in meccanica quantistica, la definizione di osservabile fisica, il significato di una possibile realizzazione e il valore medio della misura di una osservabile;

2) comprendere le conseguenze fisiche della (in)compatibilità tra osservabili che (non) commutano;

3) essere familiare col formalismo di Dirac e la formulazione di Schroedinger; essere in grado di convertire le quantità di interesse da un formalismo all'altro;

4)essere in grado di determinare l'evoluzione temporale di uno stato fisico dall'equazione di Schroedinger e aver compreso la definizione di stato stazionario;

5)essere in grado di risolvere problemi elementari della meccanica quantistica in una dimensione;

6)aver compreso i concetti di trasformazione infinitesima, simmetria e invarianza, e le loro conseguenze per traslazioni spaziali e temporali, parità e inversione dei tempi;

7)aver compreso la definizione di momento angolare in meccanica quantistica e le diverse rappresentazioni del momento angolare e dei suoi autostati in due e tre dimensioni;

8)aver imparato la nozione di spin e la differenza tra momento angolare orbitale e di spin;

9)essere in grado di combinare i momenti angolari;

10)essere in grado di risolvere semplici problemi in 3 dimensioni;

11)aver compreso il concetto di particelle identiche e indistinguibili in meccanica quantistica, essere capace di determinare gli stati di un sistema di particelle indistinguibili nel caso fermionico e bosonico;

12)essere in grado di calcolare lo spostamento dei livelli d'energia e gli autostati di un Hamiltoniana al primo e secondo ordine nella teoria perturbativa indipendente dal tempo;

13)essere in grado di calcolare, nella teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo, l'evoluzione temporale della funzione d'onda al primo ordine e la probabilità di transizione per unità di tempo (rate di transizione).

[TORNA ALL'INDICE](#)

-SILLABO DEL CORSO:

1)Onde e particelle;

2)Ampiezza e densità di probabilità; principio di sovrapposizione; interpretazione probabilistica dell'operazione di misura; possibili realizzazioni;

3) Ket e Bra;

4)Autovettori e autovalori di un operatore; Osservabili fisiche come operatori Hermitiani; Rappresentazione continua e discreta; Delta di Dirac;

5)Commutatori e parentesi di Poisson; Quantizzazione canonica;

6)Autovalori e autovettori dell'operatore impulso; Principio di indeterminazione di Heisenberg;

7)Equazione di Schroedinger, stati stazionari e quantità conservate;

8)Problemi unidimensionali: Potenziali di buca e barriera; Effetto Tunnel; Corrente di probabilità e sua conservazione;

9)Oscillatore Harmonico in rappresentazione di Dirac e nello spazio reale;

10)Operatori di traslazione spaziale e temporale; Simmetrie e loro conseguenze;

11)Momento angolare come generatore di rotazione; Autofunzioni e autovalori del momento angolare; Regole di commutazione di scalari e vettori col momento angolare; momento angolare in coordinate sferiche;

12)Composizione dei momenti angolari;

13)Equazioni di Schroedinger in tre dimensioni e separazione delle variabili; potenziali centrali e atomo di idrogeno, autofunzioni e livelli energetici;

14)Spin e hamiltoniana di Pauli; momento magnetico di una particella con spin;

15)Particelle identiche in meccanica quantistica; fermioni e bosoni; autofunzione per un sistema di n-particelle; determinante di Slater;

16)Teoria delle perturbazioni indipendenti dal tempo ;

17)Teoria delle perturbazioni dipendenti dal tempo ;

[TORNA ALL'INDICE](#)

-LIBRI DI TESTO:

1) [R.Shankar, Principles of Quantum Mechanics, \(Springer\);](#)

2) [S. Patri’ e M.Testa, Fondamenti di Meccanica Quantistica \(Nuova cultura\);](#)

3) [B.H.Bransden & C.J.Joachain, Quantum Mechanics, \(Prentice Hall\);](#)

Di utile consultazione:

4) [C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, and F. Laloe, Quantum Mechanics \(2 Vol set\), \(Wiley\);](#)

5) [P.A.M. Dirac, Principi della Meccanica Quantistica, Ed. Boringhieri;](#)

6) [A. Messiah, Mecanique Quantique, Dunod \(Paris\) oppure Quantum Mechanics, \(North Holland, Amsterdam\).](#)

7) [J.J. Sakurai, Meccanica Quantistica Moderna \(Zanichelli\);](#)

TORNA ALL'INDICE

□□□□□□□□

-ESERCIZI E MATERIALE DIDATTICO COMPLEMENTARE:

1. [PaTe32.pdf](#)
2. [PaTe29.pdf](#)
3. [OscArm3d.pdf](#)
4. [Griffith9.1.pdf](#)
5. [ElettinOscB.pdf](#)
6. [BifDev250110.pdf](#)
7. [BifDev050210.pdf](#)
8. [MomAng2D.pdf](#)
9. [DistInddist.pdf](#)
10. [SIMULAZIONE ESONERO](#)
11. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 29/01/2014](#)
12. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 12/09/2013](#)
13. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 10/07//2013](#)
14. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 19/02/2013](#)
15. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 30/01/2013](#)
16. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 01/02/2012](#)
17. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 21/02/2012](#)
18. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 02/04/2012](#)
19. [ESAME E SOLUZIONI SCRITTO 20/06/2012](#)
20. [SOLUZIONI ESERCIZI 1-3](#)

[TORNA ALL'INDICE](#)