

GOMP  
O.P.T.A.

A.A. 2016/17  
Insegnamento  
Docente

TEORIA DEI SISTEMI A MOLTI CORPI  
ROSSI GIANCARLO

Obiettivi Formativi	ITA	Lo studente dovrà conoscere gli elementi base della Meccanica Statistica Classica ed essere familiare con i metodi stocastici di calcolo della funzione di partizione. Dovrà conoscere la nozione di integrale funzionale e i fondamenti della teoria del funzionale densità.
	ENG	Students are expected to know the basics of Classical Statistical Mechanics and be familiar with the stochastic methods standardly employed for the calculation of the partition function. They should also have the notion of Functional Integral and get acquainted with the Functional Density Theory.
Programma	ITA	<p>1) ELEMENTI DI MECCANICA STATISTICA La nozione di ensemble. L'ensemble micro-canonico. Il gas ideale classico. Il teorema di equipartizione dell'energia. L'ensemble canonico. Equivalenza tra ensembles. L'ensemble gran-canonico. La Meccanica Statistica Quantistica. Il metodo della Massima Entropia.</p> <p>2) LA DINAMICA MOLECOLARE CLASSICA Discretizzazione delle equazioni di Hamilton-Jacobi. Operatore di evoluzione temporale di Liouville. Leap-frog. La dinamica molecolare come trasformazione canonica. Multiple-Time-Step.</p> <p>3) L'INTEGRALE FUNZIONALE L'integrale funzionale in Meccanica Quantistica. Il nucleo di evoluzione per la particella libera. Il nucleo di evoluzione per l'oscillatore armonico. Teoria delle perturbazioni. Rotazione di Wick e corrispondenza fra Meccanica Quantistica e Meccanica Statistica. Funzioni di Green e funzionali generatori. Approssimazione semi-classica e azione effettiva.</p> <p>4) METODI STOCASTICI PER IL CALCOLO DELLA FUNZIONE DI PARTIZIONE Il metodo Monte Carlo. Catene di Markov, bilancio dettagliato, algoritmo di Metropolis. Monte Carlo ibrido. Moto Browniano, equazione di Langevin, equazione di Fokker-Planck. Soluzione asintotica dell'equazione di Fokker-Planck.</p> <p>5) QUANTUM MONTE CARLO</p> <p>6) SISTEMI FERMIONICI IN FISICA DELLA MATERIA L'approssimazione di Born-Oppenheimer. Il modello di Thomas-Fermi. L'approssimazione di Hartree-Fock. La teoria del funzionale densità. Il metodo di Car-Parrinello.</p>
	ENG	<p>1) BASIC ELEMENTS OF STATISTICAL MECHANICS The notion of ensemble. The micro-canonical ensemble. The ideal gas. The equipartition theorem. The canonical ensemble. Equivalence among ensembles. The grand-canonical ensemble. Quantum Statistical Mechanical. The Maximal Entropy method.</p> <p>2) CLASSICAL MOLECULAR DYNAMICS The discretization of Hamilton-Jacobi equations. Liouville temporal evolution operator. Leap-frog. Molecular dynamics as a canonical transformation. Multiple-Time-Step.</p> <p>3) THE FUNCTIONAL INTEGRAL The functional integral in Quantum Mechanics. The evolution kernel of the free particle. The evolution kernel of the harmonic oscillator. Perturbation theory. Wick rotation and the correspondence between Quantum Mechanics and Statistical Mechanics. Green's functions and generating functional. Semi-classic approximation and effective action.</p> <p>4) STOCHASTIC METHODS FOR THE PARTITION FUNCTION CALCULATION Importance sampling and the Monte Carlo method. Markov chains, detailed balance, the Metropolis algorithm. Hybrid Monte Carlo. Brownian motion, The Langevin and Fokker-Planck equations. The asymptotic solution of the Fokker-Planck equation.</p> <p>5) QUANTUM MONTE CARLO</p> <p>6) FERMIONIC SYSTEMS IN CONDENSED MATTER The Born-Oppenheimer approximation. The Thomas-Fermi model. The Hartree-Fock approximation. Density functional theory. Car-Parrinello molecular dynamics.</p>
Testi	ITA	Dispense del corso - K. Huang "Statistical Mechanics" Ed. John Wiley & Sons - R.P. Feynman e A.R. Hibbs "Quantum Mechanics and Path Integrals", Ed. McGraw-Hill - G. Parisi "Statistical Field Theory", Frontiers in Physics, Addison Wesley

*O Obiettivi formativi*

*P Programma*

*T Testi*

*A Altre informazioni per la trasparenza*

GOMP  
O.P.T.A.

		Publishing Company - H.J. Rothe "Lattice Gauge Theories: An introduction" World Scientific, Lecture Notes in Physics, Vol. 43.
	ENG	Lecture Notes - K. Huang "Statistical Mechanics" Ed. John Wiley & Sons - R.P. Feynman and A.R. Hibbs "Quantum Mechanics and Path Integrals", Ed. McGraw-Hill - G. Parisi "Statistical Field Theory", Frontiers in Physics, Addison Wesley Publishing Company - H.J. Rothe "Lattice Gauge Theories: An introduction" World Scientific, Lecture Notes in Physics, Vol. 43.

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	x
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	

*O Obiettivi formativi*

*P Programma*

*T Testi*

*A Altre informazioni per la trasparenza*