

Programma del corso di Teoria dei Sistemi fortemente correlati

- I Parte: Introduzione e formalismo del path integral [1]
 - Richiami di meccanica quantistica di singola particella e di particelle identiche
 - Seconda quantizzazione: operatori di creazione e distruzione
 - Operatori di singola e doppia particella
 - Stati coerenti bosonici
 - Algebra di Grassmann
 - Stati coerenti fermionici
 - Digressione sugli integrali gaussiani con variabili complesse e grassmaniane
 - Integrali di Feynman
 - Funzione di partizione e tempi immaginari
 - Equazione del moto ed approssimazione di fase stazionaria
 - Applicazione degli integrali di Feynman alla doppia buca: gas di istantoni [2]
 - Integrale funzionale con gli stati coerenti bosonici e fermionici
 - Funzione di partizione per particelle non interagenti e funzioni di Green
 - Particelle interagenti: teoria perturbativa
 - Integrale funzionale per il campo di gauge elettromagnetico [3]
- II Parte: Applicazioni
 - Gas di Coulomb [4]
 - * L'approccio perturbativo
 - * Random Phase Approximation
 - * Il metodo dell' integrale funzionale
 - Bosoni non interagenti: condensazione di Bose [5]
 - Teorema di Goldstone [5]
 - * L'enunciato
 - * La relazione col teorema di Noether

- Bosoni interagenti: Superfluidità [6]
 - * Lo spettro di Bogoliubov
 - * Criterio di Landau
 - * L'azione del modo di Goldstone
 - * Fenomenologia

- Superconduttività [5]
 - * Fenomenologia ed equazioni di London
 - * Interazione elettrone-fonone
 - * Il problema di Cooper
 - * La teoria BCS con l' integrale funzionale: la gap e la temperatura critica
 - * La teoria di Ginzburg-Landau
 - * L'azione del modo di Goldstone
 - * L'effetto Meissner ed il meccanismo di Anderson-Higgs

Testi consigliati:

J.W. Negele, H. Orland, *Quantum Many-Particle Systems*,

N. Nagaosa, *Quantum Field Theory in Condensed Matter Physics*.

[1] Primi due capitoli, Negele, Orland

[2] Sec 2.1, Nagaosa

[3] Sec. 2.4, Nagaosa

[4] Sec. 4.1, Nagaosa

[5] Appunti

[6] Sec. 4.2, Nagaosa