Corso di Laurea Magistrale in Fisica	Insegnamento / Course TEORIA STATISTICA DEI CAMPI / STATISTICAL FIELD THEORY			
SSD: FIS/02	**CFU/Credits:** 8	**Anno di corso: II**	**Lezione (ore): 64**	**Esercitazione (ore): 0**

Obiettivi formativi:	**Training objectives:**
Il corso è finalizzato all'acquisizione di concetti avanzati di meccanica statistica, quali la teoria dei fenomeni critici, l'approccio di campo medio, il gruppo di rinormalizzazione, la meccanica statistica di non equilibrio, la teoria di sistemi complessi quali i vetri di spin.	The course aims to the acquisition of advanced concepts of statistical mechanics, like the theory of critical phenomena, the mean field approach, the renormalization group, non-equilibrium statistical mechanics, the theory of complex systems like spin glasses.

Programma sintetico (sillabo):

Fenomeni critici Potenziali termodinamici, relazioni di scaling; Fluttuazioni, metastabilità, rottura spontanea di simmetria, Modello di Ising 1D, 2D, a lungo range; Approccio variazionale al campo medio, funzioni di correlazione
Rinormalizzazione in spazio reale; Autovalori termico e magnetico, leggi di scaling; Monte-Carlo Renormalization Group
Modello di Landau Ginzburg Sviluppo perturbativo in λ, diagrammi di Feynman; Diagrammi 1-PI e funzioni di vertice, loop-expansion, rinormalizzazione, calcolo degli esponenti γ ed η, ε-expansion; Gruppo di rinormalizzazione
Dimensionalità critica inferiore, modello σ non lineare; Transizione di Kosterlitz & Thouless
Fenomeni di non equilibrio Equazione di Langevin, bagno termico di oscillatori armonici; Equazione di Fokker-Planck
Tempo di primo passaggio e problema di Kramers; Oscillatore armonico smorzato quantistico
Master equation quantistica
Vetri di spin Approccio di replica, rottura della simmetria di replica; Approccio TAP; Metodo della cavità

Contents:

Critical Phenomena Thermodynamic potentials, Scaling relations; Fluctuations, metastability, spontaneous symm breaking
Ising model in 1D, 2D, long range; Variational approach to mean field, correlation functions
Renormalization in real space; Thermic and magnetic eigenvalues, scaling laws; Monte-Carlo Renormalization Group
Landau Ginzburg model Perturbative expansion in λ, Feynman diagrams; 1-PI diagrams and vertex functions, expansion
Renormalization, computing of exponents γ ed η, ε-expansion; Renormalization group
Lower critical dimension, non-linear σ model; Kosterlitz & Thouless transition
Non-equilibrium Phenomena Langevin equation, thermal bath of harmonic oscillators; Fokker-Planck equation
First passage time and Kramers problem; Damped quantum harmonic oscillator
Quantum master equation
Spin glasses Replica approach, breaking of replica symmetry; TAP approach; Cavity method.

Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -

Prerequisiti / Prerequisites: -conoscenze di base di meccanica statistica/basic notions of statistical mechanics

Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento
Esame orale/Oral exam

Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)