UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2020/2021
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	FISICA
INSEGNAMENTO	FISICA STATISTICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50340-Microfisico e della struttura della materia
CODICE INSEGNAMENTO	16180
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/03
DOCENTE RESPONSABILE	MANTEGNA ROSARIO NUNZIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	52
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**MANTEGNA ROSARIO NUNZIO** Martedì 15:00 17:00 Studio del docente presso l'Edificio 18 di Viale delle Scienze previa comunicazione email all'indirizzo rosario.mantegna@unipa.it Professor's office located at Building 18 in Viale delle Scienze upon previous email agreement to rosario.mantegna@unipa.it

DOCENTE: Prof. ROSARIO NUNZIO MANTEGNA

PREREQUISITI	Nessuno.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacità di comprensione: Consolidamento delle conoscenze di termodinamica e dei concetti base di fisica statistica. Acquisizione di conoscenze nel campo dei fenomeni critici. Introduzione alle problematiche della meccanica statistica di non equilibrio. Presentazione di esempi di applicazioni della metodologia della fisica statistica ai fenomeni multifrattali, alle reti complesse ed ai sistemi ad agente. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Capacità di applicare le conoscenze acquisite in contesti differenti e di percepire la valenza interdisciplinare delle teorie e delle metodologie apprese. Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere alcuni temi attuali della ricerca di frontiera nella fisica statistica. Autonomia di giudizio: Capacità di valutare i limiti delle approssimazioni per le teorie fisiche considerate nel descrivere sistemi fisici modello e/o sistemi a molti corpi. Abilità comunicative: Capacità di esporre i concetti chiave della fisica statistica. Capacità d'apprendimento: Capacità di approfondire autonomamente argomenti della ricerca attuale che usano concetti e metodologie della fisica statistica.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta riguarda la risoluzione di alcuni problemi e/o la risposta aperta a domande che riguardano i principali argomenti della Fisica statistica. La prova orale consiste in un colloquio riguardante l'enunciazione e la discussione degli argomenti svolti durante il corso ed eventualmente l'impostazione della risoluzione di problemi proposti al candidato. Tale prova consente di valutare, oltre alle conoscenze del candidato e alla sua capacita' di applicarle, anche il possesso di proprieta' di linguaggio scientifico e di capacita' di esposizione chiara e diretta. La valutazione, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Conoscenza solo di base dei modelli e delle applicazioni di fisica statistica studiate e capacita' limitata di applicarle autonomamente, sufficiente capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21); b) Conoscenza buona dei modelli e delle applicazioni di fisica statistica studiate e capacita' di applicarle autonomamente a situazioni analoghe a quelle studiate, discreta capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-25); c) Conoscenza approfondita dei modelli e delle applicazioni di fisica statistica studiate e capacita' di applicarle ad ogni fenomeno fisico proposto, pur con qualche tentennamento, buona capacita' di analisi dei fenomeni presentati e di esposizione delle procedure seguite (voto 26-28); d) Conoscenza approfondita e diffusa dei modelli e delle applicazioni di fisica statistica studiate e capacita' di applicarle prontamente e correttamente ad ogni fenomeno fisico proposto, ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati e ottime capacita' comunicative (voto 29-30L).
OBIETTIVI FORMATIVI	(i) Introdurre lo studente alla descrizione della fisica statistica di sistemi a molti corpi evidenziando la natura e le caratteristiche dei fenomeni critici. (ii) Comprendere il significato dei concetti di fase di un sistema, emergenza, stato critico, leggi di scala e di universalità. (iii) Introduzione ai principali concetti della fisica dei sistemi di non equilibrio. (iv) Presentazione di applicazioni della metodologia e dei concetti della fisica statistica in sistemi a molti corpi di natura fisica e interdisciplinare.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni.
TESTI CONSIGLIATI	K. Huang. Meccanica statistica. Zanichelli. R.K. Pathria & P.D. Beale. Statistical mechanics (Third edition). Academic press. R. Piazza. Statistical Physics. Springer G. Livan, M. Novaes, P. Vivo. Introduction to Random matrices. Theory and practice. Springer.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
6	Postulati della meccanica statistica. Teorema di Liouville. Ipotesi ergodica. Insieme microcanonico. Insieme canonico e grancanonico.
2	Formulazione quantistica della meccanica statistica. Matrice densità.
4	Teori della percolazione. Fenomeni critici. L'approccio di campo medio. Teoria di Landau. Hamiltoniana di Ginzburg-Landau.
6	Modello di Ising. Teoria di campo medio del modello di Ising. Modello di Ising in una dimensione. Modello di Ising in due dimensioni.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Concetti base di probabilità e processi stocastici. Moto Browniano – Analisi spettrale delle fluttuazioni – Teorema di Wiener-Khintchine
2	Fenomeni di trasporto - Relazioni di fluttuazione-dissipazione – Relazioni di Onsager.
2	Frattali. Frattali geometrici. Frattali stocastici. Formalismo multifrattale.
4	Elementi di Random matrix theory. Applicazioni della Random matrix theory.
4	Percolazione in reti complesse: modello di Erdos-Renyi. Exponential random graphs.
2	Fenomeni critici in sistemi ad agenti. Modello di Schelling.
2	Modello di Kirman
2	Minority game

ORE	Esercitazioni
12	Funzione partizione. Percolazione. Esponenti critici. Modello di ising. Random matrix theory. Exponential random graph. Modelli ad agente.