



# UNIVERSITÀ DI PISA

## MODELLIZZAZIONE DEI SISTEMI COMPLESSI

MICHELE CAMPISI

Academic year 2022/23

Course FISICA

Code 111BB

Credits 6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MODELLIZZAZIONE DEI SISTEMI COMPLESSI	FIS/03	LEZIONI	36	MICHELE CAMPISI

### Obiettivi di apprendimento

#### Conoscenze

Le studentesse/gli studenti avranno acquisito conoscenze basilari (e avanzate) riguardanti il nuovo campo di ricerca noto come termodinamica quantistica. Questo campo di ricerca combina termodinamica, meccanica statistica, meccanica quantistica, teoria dell'informazione (classica e quantistica) con lo scopo di fornire strumenti adatti allo studio degli aspetti energetici legati alle emergenti tecnologie quantistiche, inclusi i computer quantistici.

#### Capacità

Le studentesse/gli studenti impareranno nuove tecniche (di ispirazione termodinamica e infomazionale) di analisi di sistemi quantistici aperti, con particolare riguardo ai loro aspetti energetici. Saranno quindi messi nella condizione di poter navigare efficacemente nella letteratura rilevante nel campo della termodinamica quantistica e potervi contribuire

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Meccanica Analitica. Meccanica Quantistica. Termodinamica elementare. Nozioni basilari di Meccanica Statistica.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso tratta argomenti moderni di termodinamica fuori equilibrio di sistemi fisici in regime quantistico, con lo scopo di introdurre gli studenti alla nuova branca di ricerca denominata "termodinamica quantistica". Il corso si apre con una parte introduttiva dedicata ai fondamenti meccanici (classici) della termodinamica e alle relazioni di fluttuazioni classiche. Alcune nozioni di teoria dell'informazione quantistica saranno propedeutiche allo studio delle relazioni di fluttuazione quantistiche e a temi caldi di ricerca quali ad esempio le machine termiche quantistiche, il principio di Landauer in regime quantum e le loro applicazioni ai computer quantistici.

#### Bibliografia e materiale didattico

Per la prima parte del corso seguiremo il testo del docente

M. Campisi "[Lectures on the Mechanical Foundations of Thermodynamics](#)"

Riguardo ai teoremi di fluttuazione un riferimento primario sarà

Michele Campisi, et al. "[Colloquium: Quantum fluctuation relations: Foundations and applications](#)", Rev. Mod. Phys. 83, 771 (2011)

Altri riferimenti saranno forniti durante il corso, incluso possibilmente degli appunti del corso, redatti dal docente

#### Modalità d'esame

Esame Orale

#### Altri riferimenti web

<https://sites.google.com/site/michelecampisi/home?authuser=0>