

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Advanced quantum field theory
Corso di studio	Physics
Anno di corso	I
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	3
SSD	FIS/02
Lingua di erogazione	Inglese
Periodo di erogazione	I semestre
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	Alessandro Mirizzi
Indirizzo mail	Alessandro.mirizzi@uniba.it
Telefono	
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica
Sede virtuale	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Orario da fissare su richiesta dello studente. Modalità in presenza o online

Syllabus	
Obiettivi formativi	Conoscenza delle metodologie più avanzate della teorica quantistica dei campi
Prerequisiti	Basi della teoria dei campi quantistici
Contenuti di insegnamento (Programma)	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Teoria quantistica dei campi in materia condensata.</i> Teoria a molti corpi. Superfluidità. Quasiparticelle. Lagrangiana per i superfluidi. Superconduttività. Teoria BCS. 2. <i>Simmetrie e loro rotture.</i> Rottura spontanea di simmetria. Teorema di Goldstone. Meccanismo di Higgs in materia condensata e fisica delle particelle. 3. <i>Oggetti topologici in teorie di campo quantistiche.</i> Solitoni, monopoli, istantoni. 4. <i>Fononi e loro interazioni.</i> Quantizzazione del campo fononico libero. Interazioni e schema d'interazione. Propagatore del fonone. Teoria perturbativa. Diagrammi di Feynman. 5. <i>Statistiche frazionarie.</i> Topologia. Anioni. Azione di Chern Simons. Effetto Hall quantistico intero e frazionario. Cenni sulle teorie duali. 6. <i>Rinormalizzazione.</i> Introduzione alla rinormalizzazione e gruppo di rinormalizzazione



Testi di riferimento	Testi di riferimento principali: 1. A. Zee, “ <i>Quantum Field Theory in a Nutshell</i> ,” Princeton University Press. 2. Chetan Nayak, Dispense su “ <i>Quantum Condensed Matter Physics</i> ”.
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e in solo alcune sezioni

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
117	Lezioni 16	Esercitazioni 15	86
CFU/ETCS			
3	2	1	

Metodi didattici	
	Lezioni/esercitazioni in aula

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consolidamento delle conoscenze della Teoria Quantistica dei Campi e delle applicazioni alla fisica delle particelle e della materia condensata
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di modellizzare fenomeni di fisica delle particelle e di materia condensata attraverso gli strumenti avanzati della teoria quantistica dei campi.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sviluppo di un corretto senso critico per discernere gli aspetti significativi da quelli marginali dei problemi trattati, la correttezza delle assunzioni e delle approssimazioni adottate. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione di competenze nella comunicazione in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica Teorica. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Abilità nella consultazione di materiale bibliografico, di banche dati e di materiale presente in rete.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prova orale relativa ai contenuti discussi in classe
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscere i fondamenti teorici della teoria quantistica dei campi avanzata • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i>



	<ul style="list-style-type: none">○ Utilizzare le conoscenze acquisite per modellizzare problemi complessi nell'ambito della teoria dei campi• <i>Autonomia di giudizio:</i><ul style="list-style-type: none">○ Sviluppare strumenti fisico-matematici per modellizzare autonomamente problemi fisici relativi a sistemi quantistici complessi• <i>Abilità comunicative:</i><ul style="list-style-type: none">○ Esprimere in maniera appropriata concetti fisico-matematici caratterizzanti la teoria quantistica dei campi• <i>Capacità di apprendere:</i><ul style="list-style-type: none">○ Sviluppare strumenti fisico-matematici adeguati allo studio di sistemi quantistici complessi
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Chiarezza e padronanza nell'esposizione di concetti fisici complessi.
Altro	