

Curriculum QUANTUM PHYSICS AND TECHNOLOGIES OF MATTER

Indirizzo Teorico/Quantum Technologies

Referente indirizzo: prof.ssa Elisabetta Paladino
Studio: 318 DFA terzo piano
Email: elisabetta.paladino@dfa.unict.it
Phone: 095 3785501



ALL'INTERSEZIONE DI

Fisica Quantistica della Materia Condensata

La Fisica teorica della materia condensata tratta modelli che descrivono le proprietà quantistiche degli stati della materia e della radiazione, dalle **proprietà elettroniche dei solidi** alla fisica delle transizioni di fase e dei sistemi topologici. Nella ricerca si usano metodi di **teoria quantistica dei campi** e **tecniche numeriche avanzate** allo scopo di affrontare temi di frontiera, dalla **statistica quantistica di non-equilibrio**, ai **sistemi quantistici dissipativi** ai **sistemi di gauge**.

e Quantum Information Science Teorica

La Fisica quantistica della materia condensata ha un ruolo centrale nella Quantum Information Science. E' oggi possibile fabbricare **sistemi quantistici a molti corpi** con **dinamica controllabile**, in un nuovo scenario naturale, dove la **coerenza quantistica sopravvive** al livello macroscopico. Si investigano direttamente i fondamenti della fisica quantistica (**entanglement**, **misura quantistica**, **gatti di Schrödinger**) ed applicazioni dirompenti in **computazione, comunicazione e sensing**, aprendo nuovi percorsi di ricerca in fisica delle alte energie, cosmologia e gravità quantistica.

L'indirizzo fornisce le conoscenze teoriche e computazionali di base per operare in questo scenario di ricerca

Curriculum QUANTUM PHYSICS AND TECHNOLOGIES OF MATTER

Indirizzo teorico/quantum technologies

Insegnamento	CFU
1° ANNO – 1° SEMESTRE	
ADVANCED QUANTUM MECHANICS	6
SOLID-STATE PHYSICS	6
ADVANCED STATISTICAL MECHANICS	6
PHYSICS AND TECHNOLOGY OF MATERIALS	6
MANY BODY THEORY1	9
1° ANNO – 2° SEMESTRE	
SUPERCONDUCTING QUANTUM PHYSICS AND COMPUTATION	9
12 CREDITI A SCELTA FRA I SEGUENTI INSEGNAMENTI DA 6 CFU: MESOSCOPIC AND TOPOLOGICAL SYSTEMS	12
QUANTUM PHASES OF MATTER SUPERCONDUCTING QUANTUM PHYSICS (IN ALTERNATIVA AL CORSO DA 9 CFU)	
ELECTIVE COURSE	6

Curriculum QUANTUM PHYSICS AND TECHNOLOGIES OF MATTER

Indirizzo teorico/quantum technologies

Insegnamento	CFU
2° ANNO – 1° SEMESTRE	
12 CREDITI A SCELTA FRA I SEGUENTI INSEGNAMENTI DA 6 CFU: QUANTUM PHYSICS OF NANOSTRUCTURES THEORETICAL QUANTUM SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES COMPUTATIONAL QUANTUM OPTICS MANY BODY THEORY 1 (IN ALTERNATIVA AL CORSO DA 9 CFU)	12
ELECTIVE COURSE	6
2° ANNO – 2° SEMESTRE	
TIROCINIO	2
TESI	42

Per i programmi dei corsi consultate il link
<https://www.dfa.unict.it/corsi/lm-17/programmi>

e/o **chiedete informazioni** alla referente
prof.ssa Elisabetta Paladino
Studio: 318 DFA terzo piano
Email: elisabetta.paladino@dfa.unict.it
Phone: 095 3785501

Possibilità di
internship nel gruppo QuCaT

Due nuovi corsi modulari con versioni da 6 o 9 CFU

Struttura: due moduli, uno da 6 CFU l'altro da 3 CFU.

la prima versione è pensata per essere fruibile da tutti i curricula della LM17, la seconda per fornire ulteriori nozioni tecniche specifiche della Fisica Teorica della Materia (riducendo il numero di esami)

SUPERCONDUCTING QUANTUM PHYSICS & COMPUTATION (9 CFU)

Obiettivi: acquisizione di conoscenze avanzate sulla superconduttività e sulle metodologie di indagine teoriche e computazionali di fisica quantistica, dagli aspetti fondamentali alle possibili applicazioni alle tecnologie quantistiche; attività hands-on su computer quantistici superconduttivi.

Superconducting Quantum Physics (6 CFU):

basic behavior and phenomenological theories; BCS theory, fundamental aspects, applications

Quantum computing devices (3 CFU)

Superconducting quantum computer: gate operations, quantum control, numerical programming in python (Qutip) and on the IBM quantum computer (Qiskit)

MANY BODY THEORY & APPLICATIONS (9 CFU)

Obiettivi: Many-body systems, at and away from thermal equilibrium

Modulo 6 CFU: Second quantization; Green's functions; Diagrammatic techniques for many-body Systems; Linear response theory; Equilibrium thermal Green's functions.

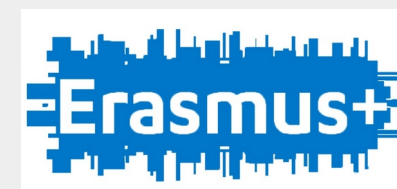
Modulo 3 CFU: non-equilibrium Green's functions and selected applications

Curriculum QUANTUM PHYSICS AND TECHNOLOGIES OF MATTER

Indirizzo teorico/quantum technologies

2° ANNO – 1° SEMESTRE	
12 CREDITI A SCELTA FRA I SEGUENTI INSEGNAMENTI DA 6 CFU: QUANTUM PHYSICS OF NANOSTRUCTURES THEORETICAL QUANTUM SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES COMPUTATIONAL QUANTUM OPTICS MANY BODY THEORY 1 (IN ALTERNATIVA AL CORSO DA 9 CFU)	12
ELECTIVE COURSE	6
2° ANNO – 2° SEMESTRE	
TIROCINIO	2
TESI	42

Elaborazione di percorsi personalizzati



Elaborazione di percorsi personalizzati

Corsi in opzione dell'indirizzo teorico/quantum technologies:

Un corso in opzione non selezionato dell'indirizzo può essere inserito come insegnamento a scelta o sostituire uno dei corsi del primo anno-primo semestre.

Possono essere selezionati come corsi a scelta

Per un percorso a prevalenza teorica:

Insegnamenti del curriculum teorico delle interazioni fondamentali. Particolarmente affini sono Quantum Field Theory e ... Cosmologia?

Architetture degli elaboratori quantistici, Tecnologie dell'informazione quantistica

Percorso a prevalenza statistico/computazionale:

Insegnamenti quali processi stocastici, machine learning

Percorso a prevalenza sperimentale

qualcosa di interazione luce materia ?



Erasmus STUDIO (anche per tesi)

AALTO UNIVERSITY SCHOOL OF SCIENCE (Aalto)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN (Dresden)

LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN (Munich)

REGENSBURG UNIVERSITÄT (Regensburg)

BAYERISCHE JULIUS-MAXIMILIANS UNIVERSITÄT WÜRZBURG (Würzburg)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA (Barcelona)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (Valladolid)

Erasmus TIROCINIO (anche per tesi)

Delegata DFA **internazionalizzazione:**

prof.ssa Elisabetta Paladino

Studio: 318 DFA terzo piano

Email: elisabetta.paladino@dfa.unict.it

Phone: 095 3785501

Fisica Teorica della Materia

Contatti e docenti

Referente percorso teorico:

Prof.ssa Elisabetta Paladino – elisabetta.paladino@dfa.unict.it

- URL indirizzo – <https://www.dfa.unict.it/it/corsi/lm-17/condensed-matter-physics-0>
- Web gruppo ricerca: <https://www.qucat.it/>
- Instagram: @qucat.it



People: G. A. Falci, L. Amico, E. Paladino,
G. G. N. Angilella, A. Ridolfo, F. M. D. Pellegrino,
L. Giannelli, G. Chiriaco, R. Grimaudo



Quantum Technologies at UniCT

