

Marco Finazzi è laureato in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Milano, dove ha conseguito anche il titolo di Dottore di Ricerca in Fisica. Dal 2005 afferisce al Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano in qualità di Professore Associato, dopo essere stato Ricercatore presso lo stesso dipartimento dall'aprile 2001.

DIDATTICA

Ha tenuto corsi sia nell'ambito della Laurea di I livello, sia nell'ambito della Laurea Magistrale, sia per gli studenti della Scuola di Dottorato del Politecnico.

Attualmente è docente titolare dei seguenti insegnamenti:

Corsi di Laurea I livello:

- *Fondamenti di Fisica Sperimentale* (12 crediti), per allievi della Scuola di Ingegneria Industriale.
- *Fisica delle Onde* (6 crediti), per allievi del corso di Studi di Ingegneria Aerospaziale, Scuola di Ingegneria Industriale; *Fondamenti di Fisica delle Onde* (4 crediti) per allievi del Corso di Studi di Ingegneria Energetica, Scuola di Ingegneria Industriale.

Inoltre è stato titolare dei seguenti insegnamenti:

Corsi di Laurea I livello:

- *Fondamenti di Termodinamica II* (2,5 crediti), per allievi della Scuola di Ingegneria Biomedica, Facoltà di ingegneria dei Sistemi (a.a. 2003-04).

Corsi di Laurea Magistrale:

- *Fisica dei Metalli e dei Semiconduttori* (10 crediti), per allievi del Corso di Studi in Ingegneria Fisica, Scuola di Ingegneria dei Sistemi (a.a. 2004-05, 2005-06, 2006-07, 2007-08).

Corsi di Dottorato:

- *Symmetry applications in Classical and Quantum Mechanics* (5 crediti), per allievi della Scuola di Dottorato del Politecnico di Milano (a.a 2009-10, 2010-11).

È stato relatore di numerose tesi di laurea di primo livello, di laurea magistrale e di Dottorato di Ricerca per il Corso di Studi in Ingegneria Fisica, Scuola di Ingegneria dei Sistemi.

RICERCA

ATTIVITÀ DI COORDINAMENTO E ORGANIZZAZIONE

Marco Finazzi ha svolto le seguenti attività di coordinamento e organizzazione della ricerca scientifica:

2004-2005: Responsabile locale di un PRIN (Progetto di Ricerca di rilevante Interesse Nazionale) bandito dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica per la realizzazione di un microscopio di campo prossimo a scansione con analisi della polarizzazione delle luce per magneto-ottica. Altri partecipanti al progetto: Università di Ferrara.

2005-2006: Responsabile scientifico di un progetto d'inesco CNISM (Consorzio Nazionale Italiano di Struttura della Materia) per lo studio delle proprietà di film ultrasottili di manganiti caratterizzate da magnetoresistenza gigante. Altri partecipanti al progetto: Università di Parma.

2010-2012: Responsabile scientifico del progetto PONDER (Polarized Optical Near-fields for Data Encoding and Retrieving) (Rif. 2009-2726), finalizzato all'implementazione di una tecnica di scrittura/lettura ottica di informazione basata su una logica multilivello, finanziato dalla Fondazione Cariplo.

2010-2012: Responsabile nazionale di un PRIN (Progetto di Ricerca di rilevante Interesse Nazionale bandito dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica per lo studio della proprietà ottiche e plasmoniche in nanoparticelle metalliche auto-organizzate. Altri partecipanti al progetto: Università di Genova, Università di Pisa, Università di Roma "La Sapienza", Consiglio Nazionale delle Ricerche, unità di Messina.

2010-2012: Responsabile nazionale del Progetto FENOMENA (Femtosecond Nano-Optical Magnetic Recording and Retrieval) finalizzato allo studio del controllo ottico ultraveloce di nanostrutture magnetiche, finanziato dall'Unione Europea attraverso il consorzio NanoSci-European Research Associates (ERA). Altri partner del progetto: Università di Nijmegen (Olanda), Università di Würzburg (Germania).

È responsabile scientifico del laboratorio di nano-ottica presso il Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

L'attività di ricerca in cui Marco Finazzi è attualmente coinvolto si svolge nell'ambito della Scienza delle Nanotecnologie, che consiste nello studio delle proprietà elettroniche, magnetiche e ottiche di strutture di dimensioni ridotte, tali per cui gli effetti superficiali e di confinamento condizionano in modo significativo il comportamento del sistema in esame. Tale attività si può suddividere nei seguenti filoni principali:

- *Interfacce ferromagnete/ossido antiferromagnetico*
In questi sistemi possono essere presenti delle anisotropie magnetiche dovute agli effetti combinati di varie interazioni (scambio ferromagnetico e antiferromagnetico, interazione dipolare, difetti e momenti magnetici non compensati) che danno luogo a una ricca varietà di situazioni interessanti, anche con notevoli implicazioni applicative (si veda il fenomeno dell'exchange bias presente all'interfaccia ferromagnete/antiferromagnete, che viene utilizzato nelle testine di lettura dei moderni hard disk). Le proprietà elettriche e magnetiche di tali strutture vengono studiate con metodi basati sull'impiego di spettroscopie elettroniche disponibili *on campus* oppure presso laboratori internazionali.
- *Nano-ottica*
la nano-ottica consiste nello studio delle proprietà ottiche di sistemi nanostrutturati. Tale studio è motivato dal fatto che le proprietà ottiche lineari e non lineari di tali sistemi dipendono in modo significativo dalle loro dimensioni, pertanto è possibile creare strutture artificiali dalle proprietà ottiche ingegnerizzate. In particolare, tali strutture sono caratterizzate da forti campi elettromagnetici locali che possono essere dovuti all'accumulo di cariche (effetto punta) oppure alle risonanze associate alle oscillazioni del plasma costituito dalle cariche libere all'interno di un conduttore. Tali campi locali possono essere sfruttati per realizzare sistemi di microscopia ottica con risoluzione migliore del limite di diffrazione, oppure per applicazioni sensoristiche o per la realizzazione di circuiti ottici.
- *Microscopia a effetto tunnel di film ultrasottili*
Le proprietà elettroniche e magnetiche dei solidi sono assai sensibili alla loro struttura cristallina. Questa dipendenza dalla morfologia può essere sfruttata per creare strutture artificiali dalle proprietà esotiche. Uno dei metodi di maggior successo consiste nel crescere film ultrasottili sopra un opportuno substrato, in modo che gli sforzi elastici all'interfaccia stabilizzino fasi che altrimenti non sarebbero stabili. La microscopia a effetto tunnel rappresenta uno strumento fondamentale per ottenere informazioni elettroniche, magnetiche e strutturali sulla scala dei singoli atomi che si trovano alla superficie di tali sistemi artificiali.

Marco Finazzi è autore di più di 110 articoli su riviste scientifiche internazionali e ha svolto la curatela del libro *Magnetic Properties of Antiferromagnetic Oxide Materials: Surfaces, Interfaces, and Thin Films*, edito nel 2010 da Wiley-VCH.

I risultati delle ricerche sopra descritte sono stati inoltre oggetto di più di 15 comunicazioni a congressi internazionali da quando è cominciata l'attività professionale di Marco Finazzi presso il Politecnico di Milano. Marco Finazzi svolge inoltre attività di *referee* per riviste internazionali nel settore della Fisica della Materia.