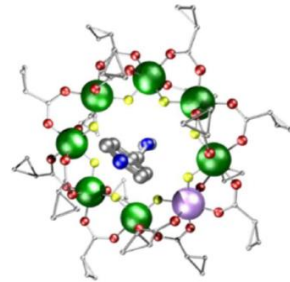
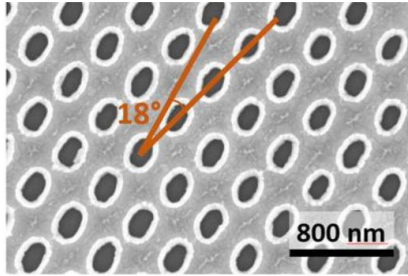
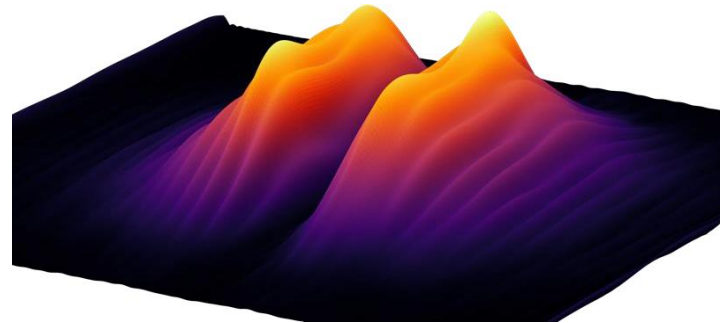
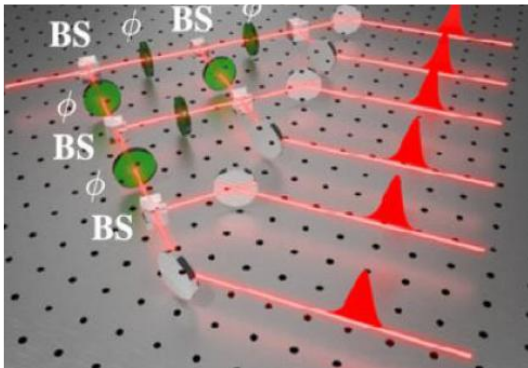
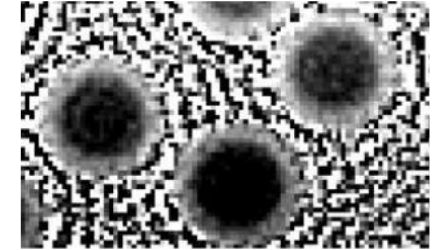
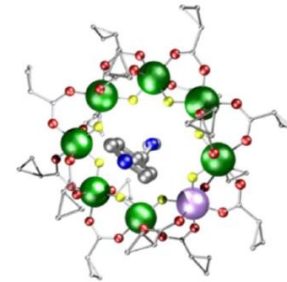


Laurea Magistrale in Scienze Fisiche: Curriculum di Fisica della Materia



Pietro Carretta



<https://fisica.dip.unipv.it/it>

<https://scienzefisiche.cdl.unipv.it/it>

Giornata di orientamento, Pavia, 8 Maggio 2026

Fisica della Materia

- Sperimentale e Teorica
- Proprietà fondamentali e applicazioni
 - Fisica dei solidi (semiconduttori, metalli, magnetismo, multiferroici, superconduttività, transizioni di fase...)
 - Ottica e fotonica
 - Spettroscopie e loro sviluppo
 - Nanostrutture, nanotecnologie, nanomateriali "nanoscale quantum effects"
 - Applicazioni in scienza dei materiali, sensoristica, fotovoltaico
 - Tecnologie quantistiche e biomedicali -> *vedi Curricula*
 - *Atomi...*
- Settore molto ampio, continue scoperte e sviluppi di applicazioni tecnologiche



Piano di studi del curriculum

6 CFU di insegnamenti di laboratorio (FIS/01):

Laboratorio di fisica quantistica

Laboratorio di strumentazioni fisiche

M. Galli

F. Marabelli

6 CFU di insegnamenti di fisica teorica (FIS/02):

Complementi di fisica teorica

Computational methods in physics

Meccanica statistica

Problem solving in fisica

Quantum electrodynamics

Termodinamica quantistica

B. Pasquini

S. Rodini

G. Livan

Andreani, Carante, Livan, Negri

A. Bacchetta

M. Sacchi

36 CFU di insegnamenti di area (FIS/03, segue)

12 CFU di insegnamenti di altre aree (MAT, CHIM, ING, BIO)

12 CFU a scelta libera

48 CFU tesi di laurea magistrale

*la fisica è una scienza
sperimentale...*



Piano di studi del curriculum

36 CFU di insegnamenti di area (FIS/03):

Magnetismo e superconduttività

G. Prando

Fisica dello Stato Solido I

L. Andreani

Fisica dello Stato Solido II

M. Cococcioni

Spettroscopia dei materiali

M. Patrini, P. Galinetto

Fisica e tecniche ultraveloci per lo stato solido

G.F. Mancini

Fisica dei dispositivi elettronici a stato solido

V. Bellani

Nanostrutture quantistiche

D. Gerace

Fotonica

M. Liscidini

Fisica quantistica della computazione

C. Macchiavello

Ottica quantistica

L. Maccone

Permette un piano di studi flessibile e personalizzabile con diversi profili:
Fisica sperimentale, fisica computazionale dei solidi, ottica e fotonica,
nanostrutture, spettroscopia e scienza dei materiali, ottica quantistica...

È possibile inserire 2 laboratori e/o 2 insegnamenti di fisica teorica sfruttando
i 12 CFU a scelta libera



Piano di studi del curriculum

6 CFU di insegnamenti di laboratorio (FIS/01):

Laboratorio di fisica quantistica

Laboratorio di strumentazioni fisiche

M. Galli

F. Marabelli

6 CFU di insegnamenti di fisica teorica (FIS/02):

Complementi di fisica teorica

Computational methods in physics

Meccanica statistica

Problem solving in fisica

Quantum electrodynamics

Termodinamica quantistica

B. Pasquini

F. Piccinini

G. Livan

Andreani, Carante, Livan, Negri

A. Bacchetta

M. Sacchi

36 CFU di insegnamenti di area (FIS/03, segue)

12 CFU di insegnamenti di altre aree (MAT, CHIM, ING, BIO)

12 CFU a scelta libera

48 CFU tesi di laurea magistrale

*la fisica è una scienza
sperimentale...*



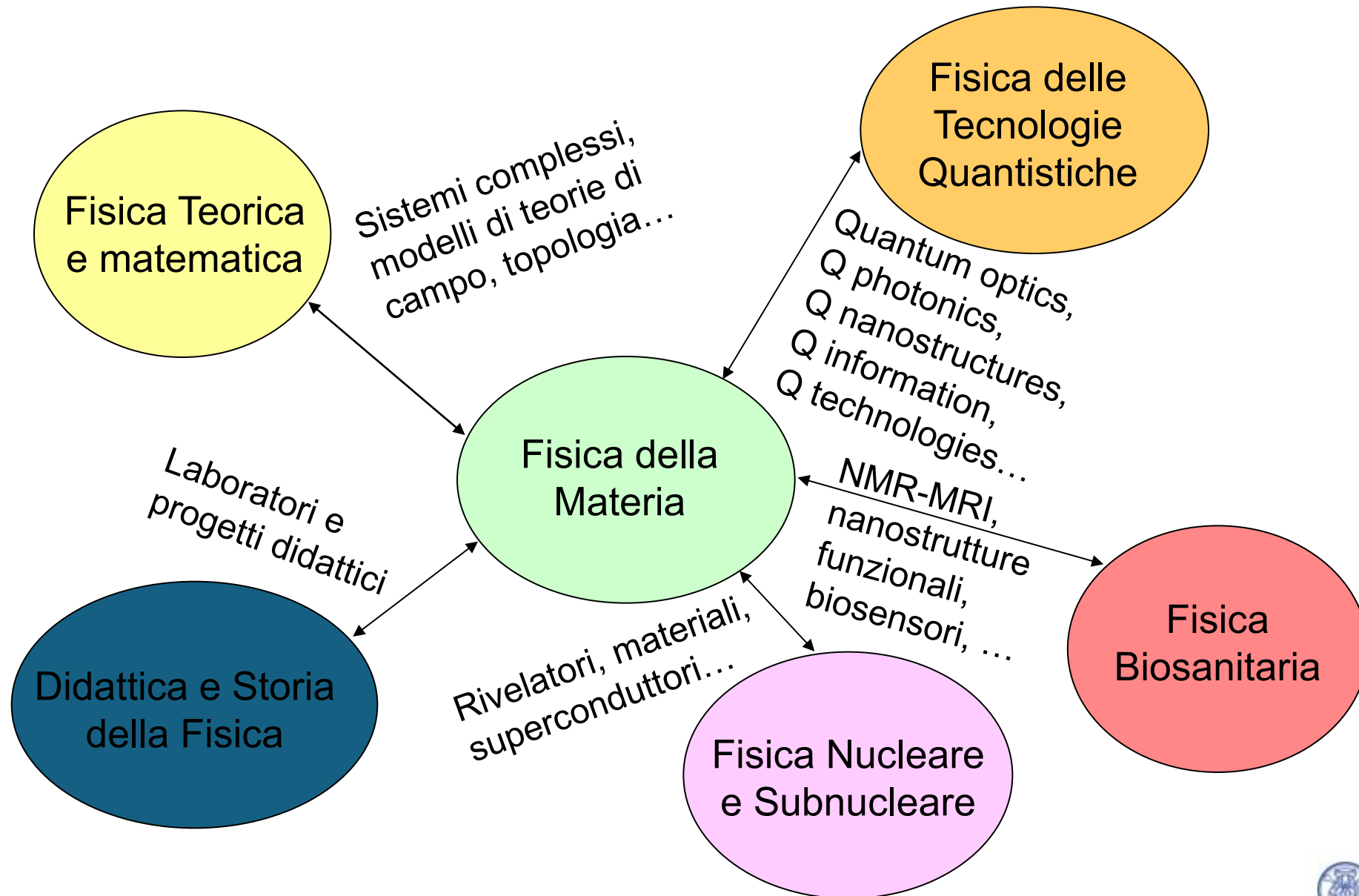
Piano di studi del curriculum

12 CFU di insegnamenti affini e integrativi, di altre aree:

<i>Teoria dei sistemi dinamici</i>	<i>MAT</i>	<i>Marzuoli</i>
<i>Nanochimica e nanomateriali</i>	<i>CHIM</i>	<i>Malavasi Tamburini</i>
<i>Introduzione alla scienza dei materiali con lab</i>	<i>CHIM</i>	<i>Bini Capsoni Malavasi</i>
<i>Nuovi materiali e processi per il fotovoltaico</i>	<i>CHIM</i>	<i>Grancini</i>
<i>Tecniche di caratterizzazione dei materiali</i>	<i>CHIM</i>	<i>Bini Milanese</i>
<i>Chimica dei beni culturali</i>	<i>CHIM</i>	<i>Licchelli</i>
<i>Machine learning</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Cusano</i>
<i>Artificial intelligence</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Piastra</i>
<i>Industrial laser design</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Agnesi</i>
<i>Optoelectronic devices</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Giuliani</i>
<i>Optical communication</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Giuliani</i>
<i>Programmazione 1</i>	<i>ING-INF</i>	<i>Gualandi</i>
<i>General biology, anatomy and human physiology</i>	<i>BIO</i>	<i>Facoetti</i>



Molti collegamenti con gli altri curricula



Principali caratteristiche delle ricerche in Fisica della Materia

- Esperimento e teoria sono molto vicini
- Vi sono linee di ricerca di natura fondamentale o applicativa (salute, ambiente, energia...), a volte sugli stessi sistemi
- Il mondo delle nanotecnologie offre innumerevoli spunti e sempre nuovi materiali/strutture per ricerche innovative
- Moltissime collaborazioni internazionali (esperimenti anche presso large scale facilities in Italia e all'estero), nazionali, anche interdisciplinari e con aziende.
- I progetti di ricerca e gli esperimenti sono spesso sulla scala di 1-3 anni, in gruppi medio-piccoli: è possibile concepire l'idea e vederla realizzata qualche anno dopo (il tempo di laurea o dottorato...)
- La scala dei progetti e degli esperimenti permette di impraticarsi di tecniche diverse, curare i dettagli, diventare responsabile della propria attività. E sviluppare skills ...



Fisica Sperimentale della Materia

- **Risonanze Magnetiche:** superconduttività, magnetismo, transizioni di fase, rotori molecolari, stoccaggio di idrogeno, quantum sensing, metal-organic frameworks.
- **Spettroscopia ultraveloce e Microscopia a Elettroni:** microscopia EUV-soft X ray, nanomateriali, processi risolti in tempo (10^{-15} s) e spazialmente (10^{-10} m)
- **Microscopia a Effetto Tunnel:** grafene e nanomateriali 2D
- **Fotonica Quantistica:** fotonica quantistica integrata, generazione di stati quantistici fotonici, sorgenti di coppie di fotoni e codifica degli stati quantistici
- **Spettroscopia ottica e microscopia dei materiali:** fotonica integrata in Si, sistemi nano-fotonici e plasmonici, metamateriali e metasuperfici, materiali compositi, nanoparticelle, ossidi, isolanti, SERS – Surface enhanced Raman scattering, beni culturali, plasmonica

<https://fisica.dip.unipv.it/it/ricerca/linee-e-gruppi-di-ricerca/fisica-sperimentale-della-materia>
Congresso di Dipartimento → <https://agendafisica.unipv.it/event/213/contributions/593/>



Fisica Teorica della Materia

- **Fisica computazionale a principi primi:** materiali per l'energia, magneti molecolari, sistemi di spin e chirali.
- **Fotonica e interazione radiazione-materia:** silicon photonics, effetti di chiralità e topologici, fotonica in metasuperfici.
- **Fotonica non-lineare classica e quantistica:** nanostrutture quantistiche, interazione radiazione-materia, generazione di stati quantistici, fluidi quantistici di luce.
- **Tecnologie e computazione quantistiche:** interferometri quantistici, simulatori quantistici, quantum machine learning, termodinamica quantistica di precisione, batterie quantistiche, macchine termiche quantistiche, informazione quantistica, metrologia quantistica.

<https://fisica.dip.unipv.it/it/ricerca/linee-e-gruppi-di-ricerca/fisica-teorica-della-materia>
Congresso di Dipartimento → <https://agendafisica.unipv.it/event/213/contributions/594/>



Chi siamo? – Fisica Sperimentale della Materia

Risonanze Magnetiche



**Francesca
Brero**



**Pietro
Carretta**



**Alessandro
Lascialfari**



**Manuel
Mariani**



**Giacomo
Prando**

Spettroscopie e Microscopie dei Materiali



**Franco
Marabelli**



**Maddalena
Patrini**



Pietro Galinetto



Enrico Giulotto



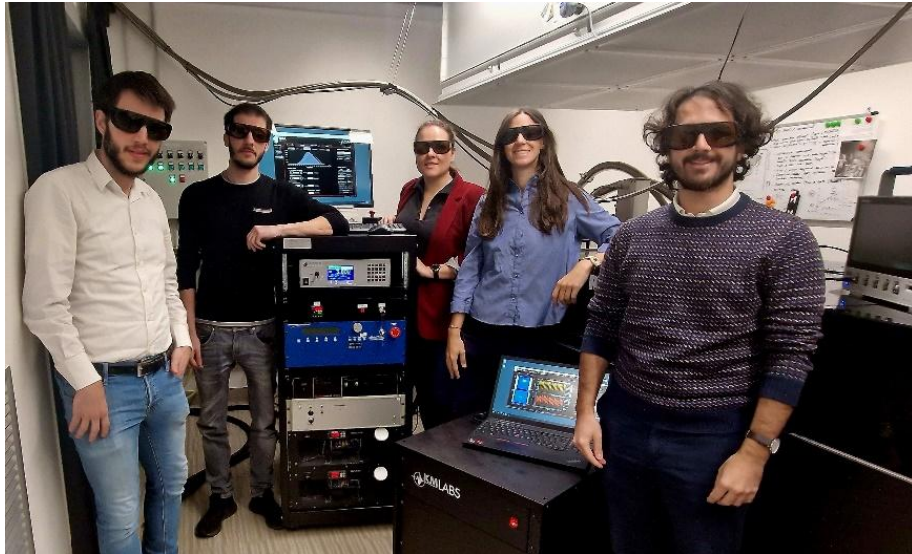
**Maria Cristina
Mozzati**



Giovanni Pellegrini

Chi siamo? – Fisica Sperimentale della Materia

Spettroscopie Ultraveloci e Microscopia Elettronica



Giulia Fulvia Mancini, Nicola Giani, Simone Restelli e collaboratori

Fotonica Quantistica



Massimo Borghi



Marco Clementi



Matteo Galli

Microscopia a Effetto Tunnel



Vittorio Bellani

Chi siamo? – Fisica Teorica della Materia

Fotonica Quantistica e Nanostrutture



**Lucio
Andreani**



**Dario
Gerace**



**Marco
Liscidini**



**Vincenzo
Macrì**



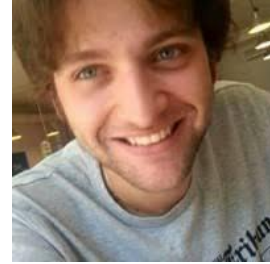
**Giacomo
Guarnieri**



**Chiara
Macchiavello**



**Lorenzo
Maccone**



**Giovanni
Chesi**

Informazione Quantistica e Fondamenti della MQ

Teoria della Materia da Principi Primi



**Matteo
Cococcioni**

