

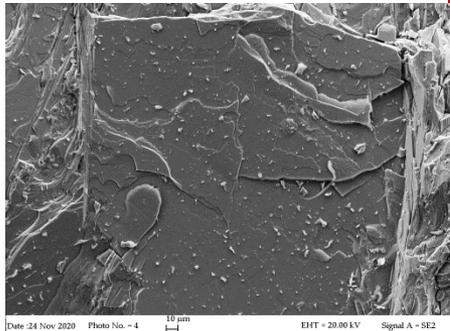
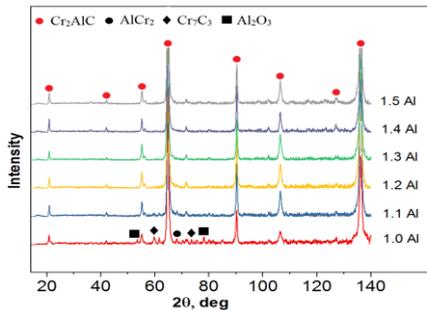
***TEMI DI RICERCA E ARGOMENTI  
PER TESI DI LAUREA PROPOSTI DA DOCENTI  
DEL DCCI A STUDENTI DI SCIENZE CHIMICHE***

# MAX AND MXENES PHASES (INDAGINI DI BASE ED APPLICATIVE)

## STAFF referente:

**Pietro MANFRINETTI**  
[chimfis@chimica.unige.it](mailto:chimfis@chimica.unige.it)  
(Stanza 805, 010 3536081)

**Davide PEDDIS**  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)  
(Stanza 821, 010 3538705)



Caratterizzazione morfo strutturale di una MAX phase sviluppata @DCCI [1],[2]

Le fasi MAX ed MXENES sono composti a carattere metallico, dalla morfologia laminare dovuta alla loro struttura cristallina bi-dimensionale .

Fasi **MAX** sono rappresentate dalle formule chimiche  $M_{n+1}AX_n$  (da qui, il termine 'MAX'), dove M indica un metallo prima serie Transizione, A un elemento dei gruppi IIIA o IV e X atomi quali C, N, B. Composti **MXENES** sono rappresentati dalla formula  $M_{n+1}C_n$  (e.g. M<sub>2</sub>C, M<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, M<sub>4</sub>C<sub>3</sub>); sono preparati tramite etching acido su una fase MAX (o altri precursori a morfologia laminare), con attacco chimico dell'elemento A e sua estrazione dalla MAX phase.

Entrambe MAX ed MXENES phases presentano proprietà particolari , dove caratteristiche proprie di un materiale metallico si combinano a quelle di un materiale ceramico. Recentemente questi materiali hanno suscitato grande interesse nella comunità scientifica per le loro proprietà anisotropiche e per i potenziali sviluppi applicativi (catalisi, elettrodi celle-combustibile, termoelettricità, applicazioni ambientali)

## Possibili ARGOMENTI di tesi

- ❖ Sintesi chimica di MAX composti. Studio loro proprietà fisiche ai fini del loro utilizzo per applicazioni avanzate.
- ❖ Metodiche di sintesi di possibili MXENES. Indagini cristallografiche e di loro proprietà termodinamiche e fisiche.

Questa tematica è sviluppata in collaborazione con [L'università di Kaliningrad \(Russia\)](#) dove sono possibile la [mobilità internazionale di studenti](#)

[1] Sobolev, K.; Pazniak, A.; Shylenko, O.; Komanicky, V.; Provino, A.; [Manfrinetti, P.](#); [Peddis, D.](#); Rodionova, V. Complex Optimization of Arc Melting Synthesis for Bulk Cr<sub>2</sub>AlC MAX-Phase. *Ceram. Int.* 2021, 47 (6), 7745–7752.[2]Sobolev, K.; Gorshenkov, M.; [Manfrinetti, P.](#); [Peddis, D.](#); Pazniak, A.; Rodionova, V. Synthesis of Phase-Pure Highly-Doped MAX-Phase (Cr<sub>1</sub>-XM<sub>n</sub>)<sub>2</sub>AlC. *Ceram. Int.* 2021, No. December 2020, 1–8.

# MATERIALI MAGNETICI NANOSTRUTTURATI

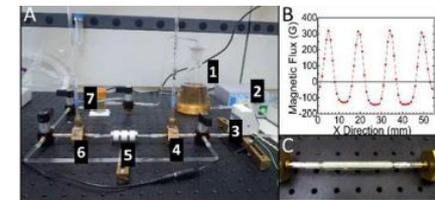
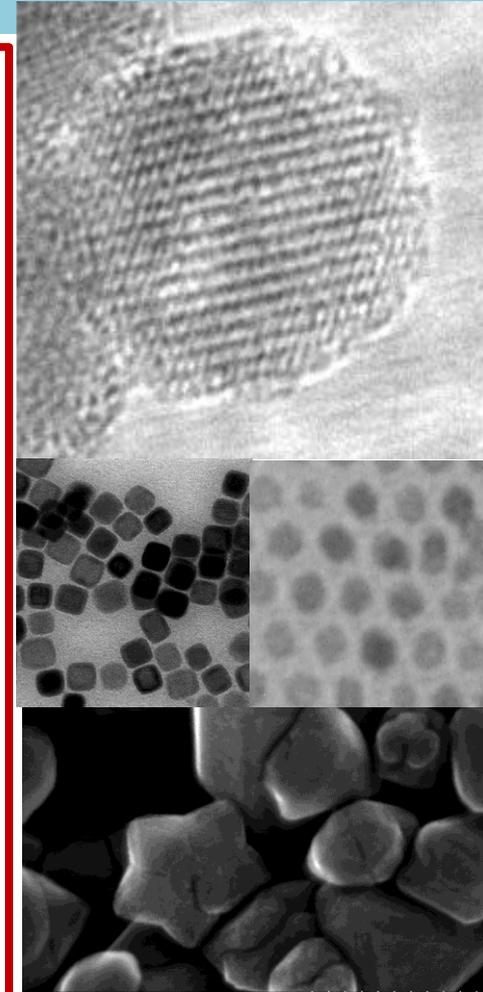
**Davide Peddis**  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)  
(Stanza 821, 010 3538705)

<http://www.nm2lab.com/>

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Sintesi chimica di Nanomateriali Magnetici per Applicazioni avanzate (Biomedicina, Termoelettricità, magneti permanenti).
- ❖ Studio fondamentale del magnetismo di nano-etero-strutture quali nanocompositi, nanoparticelle core-shell/multi-shell, particelle cave ad elevato rapporto superficie su volume.
- ❖ Progettazione di Magneti Permanenti in configurazione ottimizzata per applicazioni in ambito ambientale e biomedico.
- ❖ Sviluppo di etero-strutture magnetiche in forma di film sottili su substrati rigidi e flessibili per applicazioni in spintronica [in collaborazione con CNR-ISM, Roma]
- ❖ Raccolta dinamica di nanoparticelle magnetiche funzionalizzate per simulazioni in ambito biomedico (*drug delivery*) e ambientale (*waste remediation*)

il gruppo ha attive collaborazioni in ambito internazionale (es. Germania, Spagna, Svezia, Norvegia, Francia, Stati Uniti, Argentina) con possibilità di progetti Erasmus in ambito europeo e di mobilità in ambito internazionale.



# MATERIALI PER L'ENERGIA

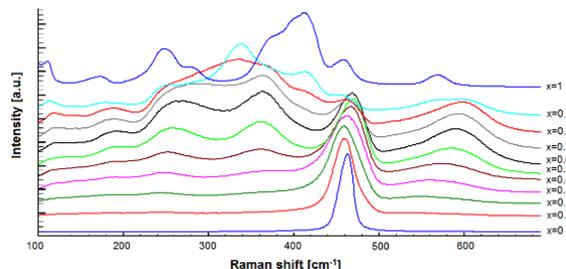
**Cristina Artini**  
**Marcella Pani**  
**Paola Costamagna**  
**Pietro Manfrinetti**  
**Cecilia Piscino**

[artini@chimica.unige.it](mailto:artini@chimica.unige.it)  
[marcella@chimica.unige.it](mailto:marcella@chimica.unige.it)  
[paola.costamagna@unige.it](mailto:paola.costamagna@unige.it)  
[pietro.manfrinetti@unige.it](mailto:pietro.manfrinetti@unige.it)  
[cecilia.piscino@edu.unige.it](mailto:cecilia.piscino@edu.unige.it)

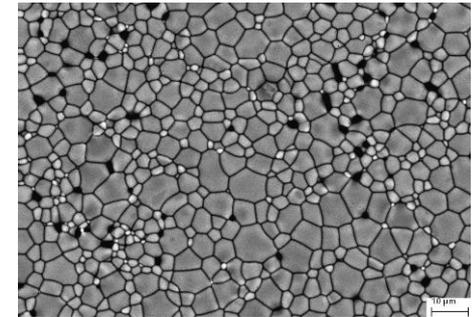
Lo studio dei materiali per l'energia è di fondamentale importanza per ottimizzare il rendimento di dispositivi che operano, ad esempio, nel campo delle celle a combustibile e della termoelettricità.

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Studio delle proprietà strutturali e di trasporto di bulk e film di materiali per applicazioni nel campo della termoelettricità
- ❖ Studio delle correlazioni tra struttura, microstruttura e proprietà di trasporto in ceramici di interesse nel campo delle celle a ossidi solidi (SOCs)



Il miglioramento delle prestazioni passa attraverso la comprensione delle correlazioni tra la struttura cristallina, la stabilità delle fasi e le proprietà di trasporto del materiale.



## Collaborazioni

- CNR-ICMATE
- Università di Milano
- Elettra Sincrotrone Trieste
- ESRF Sincrotrone Grenoble
- Shibaura Institute of Technology (Tokyo)

# RICERCA E CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA DI MICROPLASTICHE IN CAMPIONI BIOLOGICI

**Cristina Artini**  
**Stefano Alberti**  
**Sara Massardo**

**In collaborazione con**

- IRCCS G. Gaslini, Dr. Edoardo La Porta
- DIMI, Dott.ssa Daniela Verzola

[artini@chimica.unige.it](mailto:artini@chimica.unige.it)

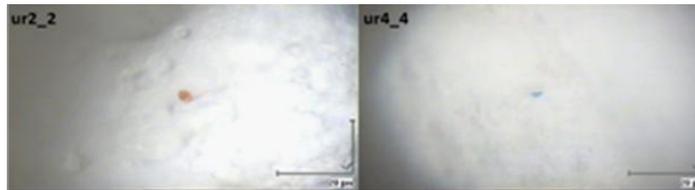
[stefano.alberti@unige.it](mailto:stefano.alberti@unige.it)

[sara.massardo@edu.unige.it](mailto:sara.massardo@edu.unige.it)

La presenza di microplastiche è già stata riscontrata all'interno di diversi organi e fluidi biologici (fegato, polmoni, placenta, sangue, rene, urina, latte materno); rimane da chiarire l'interazione di queste con gli organi interessati e l'insorgenza di eventuali patologie correlate.

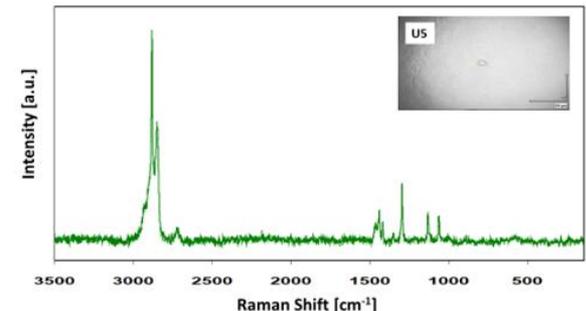
**Argomenti possibili per tesi  
(da settembre 2023)**

- ❖ Ricerca di microplastiche in fluidi e tessuti biologici.
- ❖ Ricerca e caratterizzazione di microplastiche in fluidi associati alla dialisi



*Microplastiche ritrovate in campioni di urina*

Questo progetto di tesi si svolge in stretta collaborazione tra l'Istituto Gaslini, che fornisce i campioni biologici, il DIMI, dove i campioni vengono trattati, e il DCCI, dove vengono svolte le analisi. Lo studente avrà la possibilità di prendere dimestichezza con diverse tecniche, tra le quali la spettroscopia Raman, e di acquisire



*Spettro Raman di polietilene contenuto in un campione di urina*

# NANOSTRUTTURE PER L'ENERGIA E AMBIENTE



**Federico Locardi**  
[federico.locardi@unige.it](mailto:federico.locardi@unige.it)



**Stefano Alberti**  
[stefano.alberti@unige.it](mailto:stefano.alberti@unige.it)



**Maurizio Ferretti**  
[ferretti@chimica.unige.it](mailto:ferretti@chimica.unige.it)



<https://ne2lab.unige.it/>

Energia e Ambiente sono due tra i temi fondamentali nello sviluppo tecnologico di questo e del prossimo futuro. Il gruppo si occupa della sintesi e caratterizzazione chimico fisica di **fotocatalizzatori** per il trattamento di acque da inquinanti emergenti, di membrane antibatteriche, di materiali (bulk e nano) per **applicazioni optoelettroniche** (LEDs, celle solari, etc) e materiali a **luminescenza persistenza**. È inoltre di interesse del gruppo l'applicazione di metodologie chimico fisiche per lo studio dei **beni culturali**.

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Nanoparticelle colloidali per applicazioni optoelettroniche (in collaborazione con IIT)
- ❖ *Green solvent* per la sintesi di nanocristalli colloidali
- ❖ Materiali per il degrado di inquinanti in matrici reali (in collaborazione con IREN)
- ❖ Materiali a luminescenza persistente nanostrutturati (in collaborazione con UniMib e UGent (Belgio))
- ❖ Studio di pigmenti luminescenti di interesse storico artistico

*Tutti gli argomenti proposti rientrano in collaborazioni attive con possibilità di svolgere parte della tesi nelle diverse sedi indicate*

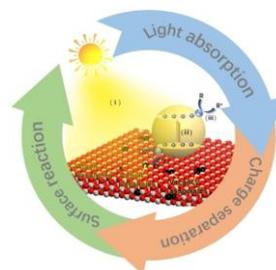
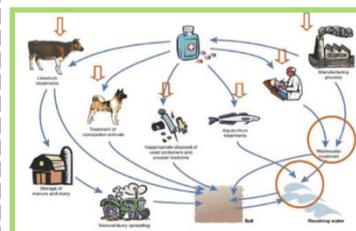
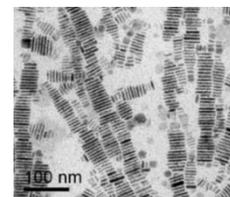


Immagine TEM di nanoplatelets colloidali ad emissione azzurra e rossa.



Applicazione di materiali a luminescenza persistente per segnaletica di emergenza

Fotoluminescenza infrarossa del blu egizio in statua lignea del IV secolo a.C.



# GRUPPO COMAT



**Gruppo COMAT**



TO UNDERSTAND MATERIALS PROPERTIES  
TO SIMULATE MATERIALS BEHAVIOUR  
TO DESIGN NEW MATERIALS



Il gruppo COMAT <https://comatresearchgroup.unige.it/> si occupa di modellizzazione di materiali complessi (High Entropy Alloys, Superleghe, Ceramiche, ecc.), soprattutto per applicazioni ad alta temperatura. Comportamento, proprietà, interazioni dei materiali sono previsti con metodologie CALPHAD, DFT, ecc. La **modellizzazione** è combinata con **misure sperimentali** di equilibri di fase, interazioni superficiali, ecc.

## Possibili argomenti di tesi

### Esplorazione di nuove High Entropy Alloys per applicazioni ad alta temperatura

Sviluppo di GHEA (Genoa High Entropy Alloys), database termodinamico per la simulazione e previsione di nuove HEA. (possibili collaborazioni con PennState, KTH)

### Nuove Refractory HEAs

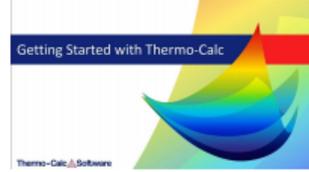
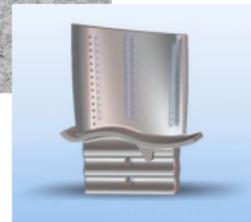
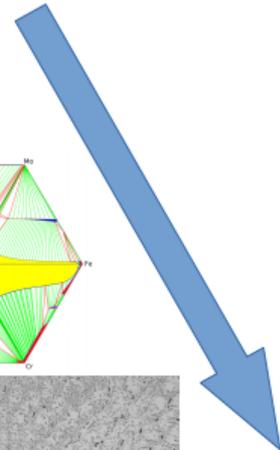
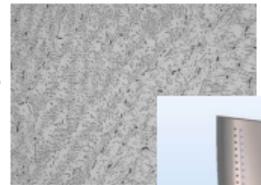
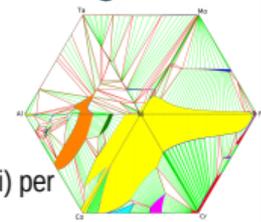
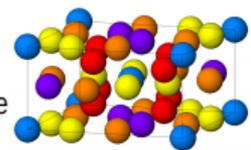
Modellizzazione e validazione sperimentale di R-HEAs basate su Al-Co-Cr-Fe-Ni con aggiunta di elementi refrattari (Mo, Ta, W). (possibili collaborazioni con CNR-ICMATE, Univ. Bourgogne)

### Simulazione del comportamento termochimico di materiali per l'energia

Modellizzazione di materiali impiegati in pale di turbine (superleghe, rivestimenti metallici, ceramici) per la simulazione del comportamento in esercizio. (possibili collaborazioni con Ansaldo Energia)

### Interazioni superficiali tra R-HEAs e substrati ceramici / R-HEAs per biomateriali

Indagine combinata sperimentale/computazionale di interazioni superficiali tra R-HEAs e substrati ceramici. (possibili collaborazioni con CNR-ICMATE, Univ. Laval)



presso UNIGE-DCCI

**Gabriele Cacciamani**

[gabriele.cacciamani@unige.it](mailto:gabriele.cacciamani@unige.it)

**Lorenzo Fenocchio**

[lorenzo.fenocchio@edu.unige.it](mailto:lorenzo.fenocchio@edu.unige.it)

presso CNR-ICMATE

**Sofia Gambaro**

## Collaborazioni

e possibili stage presso:

**PennState Univ. - USA**

**KTH - Stockholm - S**

**Univ. Laval - CAN**

**Univ. Bourgogne - F**

**CNR-ICMATE - GE**

**Ansaldo Energia - GE**

# MATERIALI INORGANICI PER CELLE SOLARI



Diego



Christian



Irina

The development of sustainable energy provision systems is one of the most pressing challenges to date. Thin film photovoltaic solar cells are more sustainable compared to traditional silicon-based cells thanks to the lower use of resources. The proposed thesis topics have the ultimate purpose of improving the power conversion efficiency of these cells, for a brighter and more sustainable future, e.g. by optimizing transport and contact layers, which play a critical role in overall device performance.

## Possible Master thesis topics

❖ Alternative  $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$  device architecture: chemical bath deposition of  $\text{Zn}(\text{O,S})$  and/or  $\text{ZnO}$  doped thin films on glass substrates and then on  $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$  photovoltaic material, including the investigation of the deposition mechanism. Available only starting in September or before.

❖ Investigation of MXenes as front and back contacts, as well as window layers, in  $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$  thin film solar cells. The study will explore various deposition techniques to achieve optimal adhesion, coverage, and film uniformity by adjusting the concentration of the MXene solution. The bandgap of the MXene layers shall be optimized through controlled ozone treatments to ensure suitability for high-efficiency photovoltaic devices.

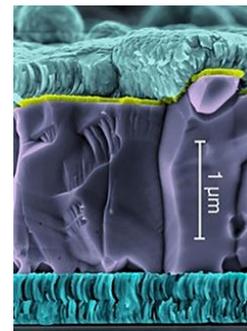
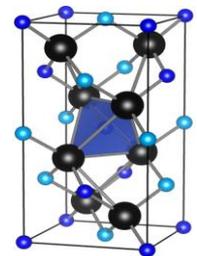
[diego.colombara@unige.it](mailto:diego.colombara@unige.it)

[christian.rossi@edu.unige.it](mailto:christian.rossi@edu.unige.it)

[irina.gushchina@ext.unige.it](mailto:irina.gushchina@ext.unige.it)



$\text{CuGaSe}_2$



# STUDIO SU NUOVI MATERIALI SCES E MULTILAYERS DI GRAFENE

**Mauro Giovannini**

mauro.giovannini@unige.it

**Collaborazioni nazionali:**

CNR-SPIN

PoliTo

**Collaborazioni internazionali:**

Max Planck Inst. Dresden

TU Wien

CNT Lisboa

Uni Presov Slovakia

CAB Argentina

Una delle peculiarità di queste ricerche è che sono inserite in un contesto di estese collaborazioni internazionali.

## Argomenti possibili per tesi

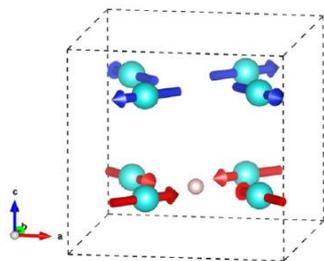
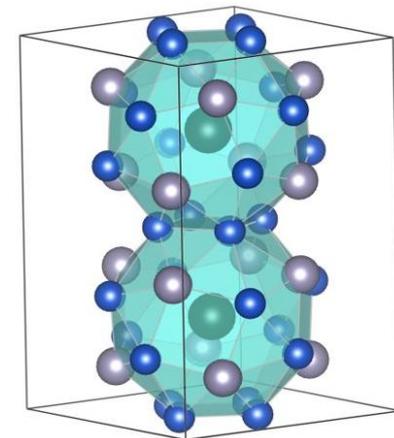
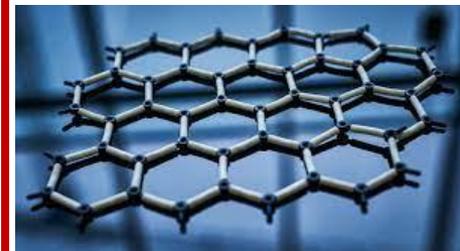
❖ **Cristallochimica e Proprietà Magnetiche di Nuovi Composti Intermetallici SCES(\*) del Cerio, Itterbio ed Europio**

❖ **Sviluppo di Nuovi Materiali Termoelettrici con struttura Full-Heusler (\*\*)**

❖ **Studio di caratterizzazione di MultiLayers di Grafene (MLG)**

(\*) strongly correlated electron systems

(\*\*) Alla TU Wien, presso il gruppo del prof. E. Bauer, dove hanno recentemente sintetizzato una lega Full-Heusler con  $ZT > 5$ , è disponibile 1 posto per tesi in collaborazione.



# CHIMICA DEI MATERIALI INORGANICI



**Simona Delsante**  
**Nadia Parodi**

*simona.delsante@unige.it*  
*nadia.parodi@unige.it*



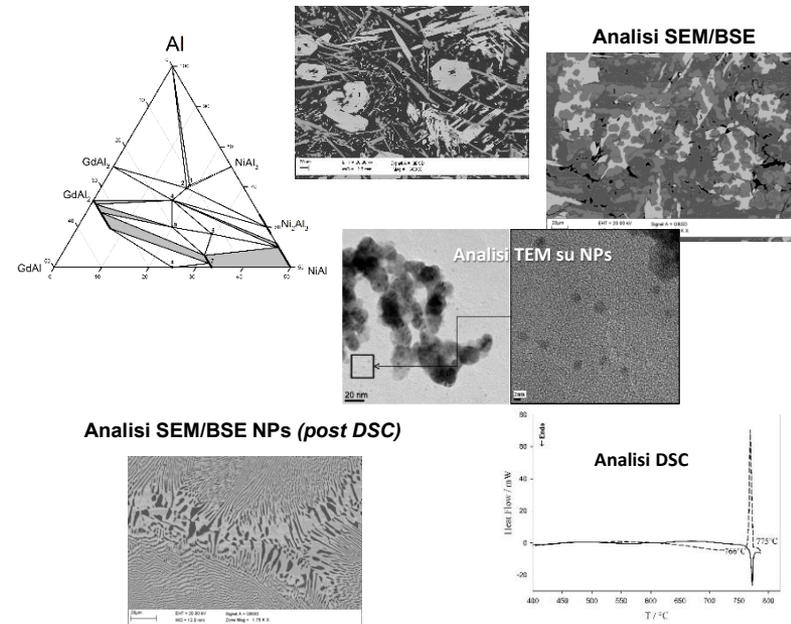
La ricerca riguarda lo studio di sistemi metallici complessi in forma massiva ed in forma nanometrica -

## Tecniche sperimentali utilizzate:

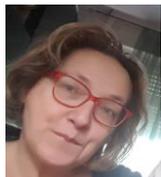
Calorimetria ad alta temperatura, calorimetria differenziale a scansione, analisi termica differenziale. Caratterizzazione dei materiali con microscopia ottica, elettronica a scansione ed analisi alla microsonda, diffrazione a raggi X. Misure di bagnabilità e test di durezza.

## Argomenti possibili per una tesi sperimentale

- ❖ Proprietà termodinamiche e determinazione dei diagrammi di stato di sistemi metallici a due o più componenti
- ❖ Sintesi, caratterizzazione e proprietà di sistemi metallici nanometrici, con la possibilità di sviluppare anche un approccio computazionale (parte teorica in collaborazione con CNR-ICMATE di Genova)
- ❖ Progettazione e sviluppo di leghe a base Ag per rivestimenti di impianti biomedicali: reattività allo stato solido e studio dell'adesione tramite test di bagnabilità (in collaborazione con CNR-ICMATE di Genova)



# SISTEMI TERNARI AL – SI – R (R: ELEMENTO DEL GRUPPO DEI LANTANIDI) PROGETTAZIONE E SINTESI DI NUOVI LDHS “LAYERED DOUBLE HYDROXIDES”



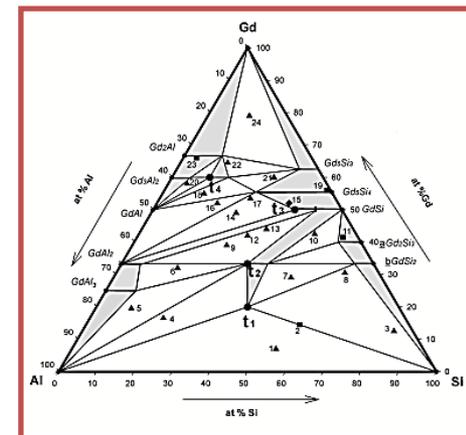
## □ Studio dei sistemi ternari costituiti da Al e Si con elementi del gruppo dei lantanidi

A.M. Cardinale ([cardinal@chimica.unige.it](mailto:cardinal@chimica.unige.it))

N. Parodi ([nadia@chimica.unige.it](mailto:nadia@chimica.unige.it))

Le leghe a base di alluminio e silicio hanno grande importanza applicativa, le loro proprietà tecnologiche migliorano se Al e Si sono in lega con un elemento del gruppo delle terre rare.

Conoscere il diagramma di stato del sistema ternario Al-Si-R è fondamentale per la progettazione di nuove leghe.



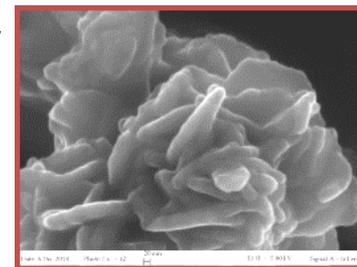
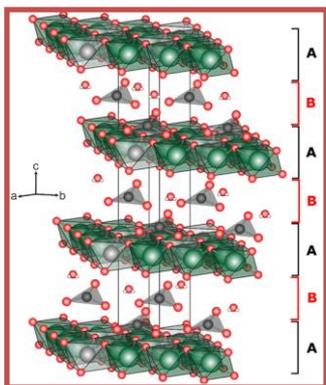
## □ Progettazione e sintesi di nuovi LDHs per diverse applicazioni

A.M. Cardinale, in collaborazione con il DISTAV e il Karlsruhe Institute of Technology

Gli LDHs sono composti appartenenti alla famiglia delle argille anioniche di formula generale:  $[(M_{1-x}^{2+}N_x^{3+}(\text{OH})_2)]^{x+}(A_{x/n}^{n-})^{x-} \cdot m\text{H}_2\text{O}$ .

Sono utilizzati per: catalisi, assorbimento reversibile di sostanze da liquidi e fanghi e come materiali attivi per lo stoccaggio energetico.

Recentemente si stanno testando quali materiali anodici e catodici per batterie a ioni metallici.



# STUDIO DI SISTEMI INTERMETALLICI

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Studio cristallografico di nuovi composti intermetallici
- ❖ Studio di equilibri di fase
- ❖ Studio del legame chimico negli intermetallici (metodi computazionali)

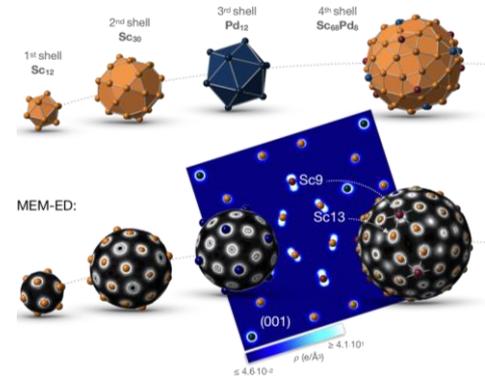
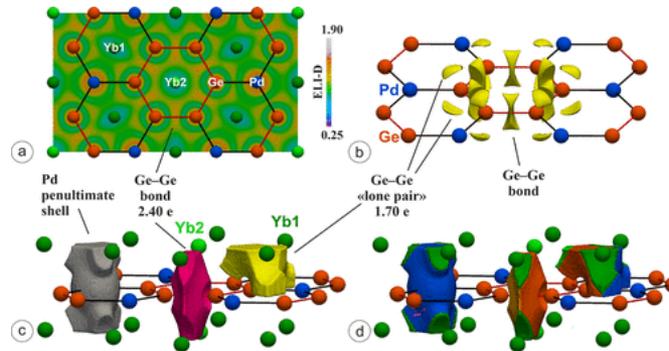
**Serena De Negri**  
[serena.denegri@unige.it](mailto:serena.denegri@unige.it)  
 0103356159



**Pavlo Solokha**  
[pavlo.solokha@unige.it](mailto:pavlo.solokha@unige.it)  
 0103356164



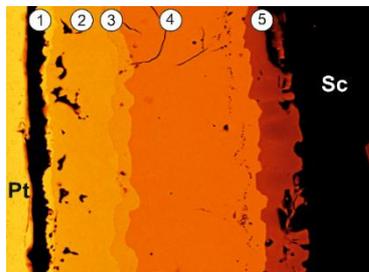
**Riccardo Freccero**  
[riccardo.freccero@unige.it](mailto:riccardo.freccero@unige.it)  
 0103356152



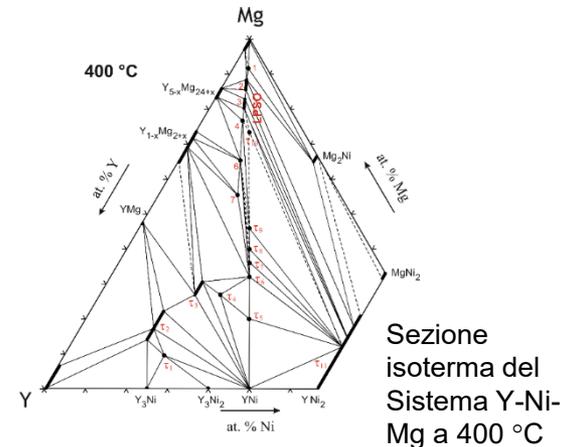
Possibilità di svolgere parte della tesi all'estero

Tecniche e strumentazioni utilizzate:

- Sintesi diretta e in flux
- Trattamenti termici
- Coppie di diffusione
- Manipolazione in atmosfera protetta (camera a guanti)
- Microscopia ottica ed elettronica
- Diffrazione di raggi X su polveri e su cristallo singolo
- Analisi termica differenziale
- Calcoli DFT per solidi cristallini

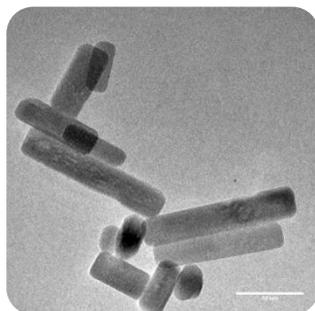


Coppia di diffusione Sc-Pt

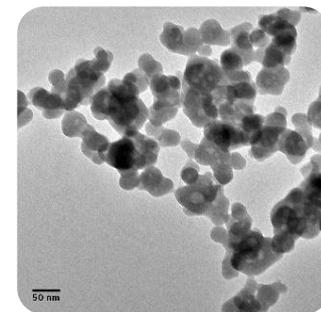




# Nanomateriali Biomimetici per la Salute



Sviluppo di nuovi **nanomateriali** a base di fosfato di calcio **ispirati alla biomineralizzazione** del tessuto osseo per **applicazione in ambito biomedico ed ambientale.**



**Lorenzo Degli Esposti**

[lorenzo.degliesti@unige.it](mailto:lorenzo.degliesti@unige.it)

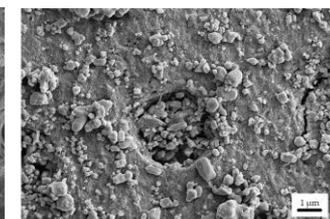
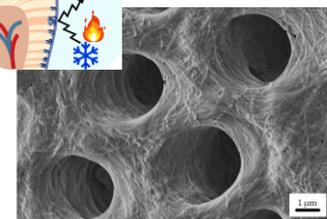
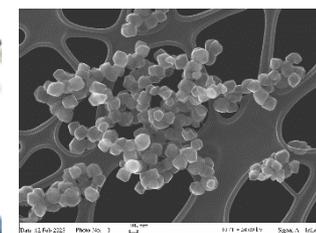
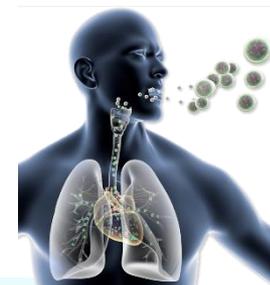
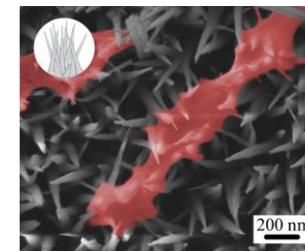
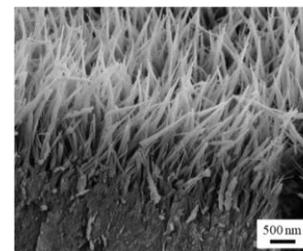
(Stanza 122)

**Collaborazioni in ambito nazionale (CNR ISSMC, Univ. Cattolica del Sacro Cuore, CNR IRGB) e internazionale (Germania, Spagna, Cina)**

**possibilità di stage, progetti Erasmus o di mobilità studentesca in ambito europeo.**

## Possibili argomenti di tesi

- ❖ Sviluppo di **nanostrutture orientate ad azione antibatterica** contro microorganismi **antibiotico-resistenti.**
- ❖ Investigazione di **nanoparticelle bio-ispirate alle microcalcificazioni tumorali.**
- ❖ Sviluppo di **nanoparticelle per il delivery di farmaci al distretto cardiaco.**
- ❖ Design di **nanomateriali per la rigenerazione dei tessuti dentali.**



# CATALIZZATORI NANOSTRUTTURATI PER APPLICAZIONI INNOVATIVE

**Paola Riani**

(Stanza 806, 010 3356174)

paola.riani@unige.it

**Riccardo Freccero**

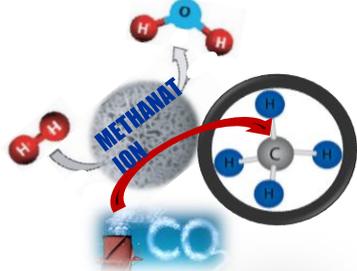
riccardo.freccero@unige.it

Tesi in  
collaborazione con  
la Prof.ssa

**Gabriella**

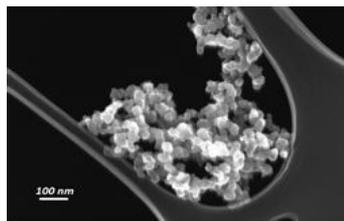
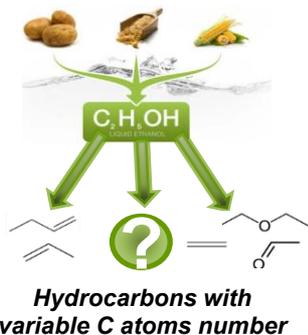
**Garbarino**

Dipartimento di  
Ingegneria Civile,  
Chimica e Ambientale

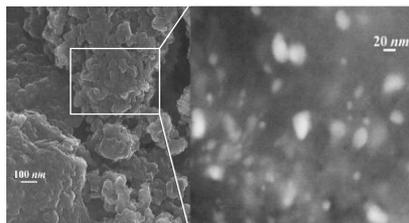
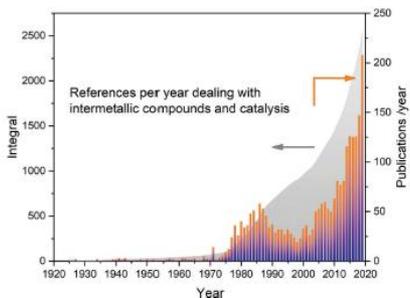


## Argomenti possibili per tesi

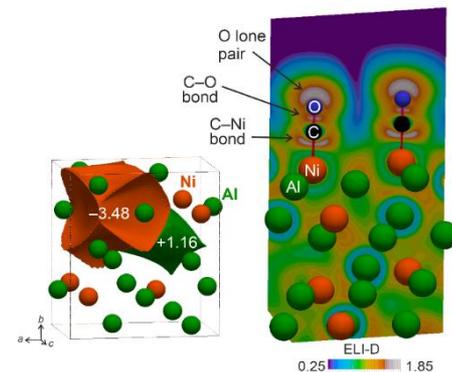
- ❖ Catalizzatori nanostrutturati per la idrogenazione di  $\text{CO}_2$  a metano.
- ❖ Catalizzatori nanostrutturati per la conversione di bioetanolo ad acetaldeide, dietilere, e/o intermedi ad alto valore aggiunto.
- ❖ Riduzione della  $\text{CO}_2$  a  $\text{CH}_4$  attraverso l'impiego di catalizzatori intermetallici



Catalizzatore non supportato



Catalizzatore supportato



Cariche effettive di Al e Ni nel composto  $\text{Al}_3\text{Ni}$ ; Interazione fra CO e la superficie (001) di  $\text{Al}_3\text{Ni}$ .

# Metallurgy in clean Energy, industrial Technologies and Archaeology Labs



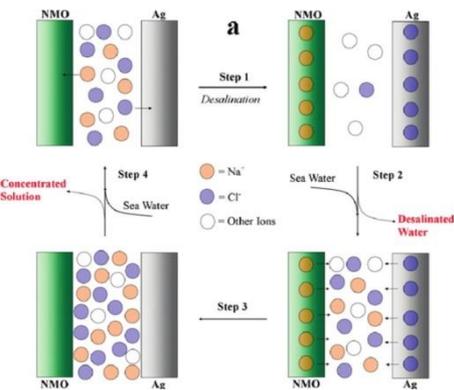
**P. Piccardo &  
R. Spotorno**  
Gruppo di Ricerca  
M.E.T.A.L.

[Paolo.piccardo@unige.it](mailto:Paolo.piccardo@unige.it)  
[Roberto.spotorno@unige.it](mailto:Roberto.spotorno@unige.it)

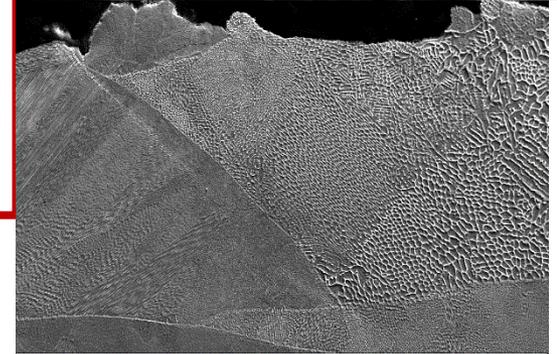
## Argomenti possibili per tesi

- ❖ **Metallurgia e processi produttivi**
  - ❖ Failure analysis in collaborazione con aziende e laboratori esterni
  - ❖ Studio di reperti archeologici
  - ❖ Corrosione e protezione
  - ❖ Riproduzione di processi metallurgici
- ❖ **Materiali per l'energia**
  - ❖ Batterie allo stato solido a base di ioni di Litio e di Sodio
  - ❖ Sviluppo di Eco-batterie a ioni di litio
  - ❖ Processi elettrochimici legati all'immagazzinamento dell'energia

**Tutte le ricerche proposte sono svolte come parte di progetti finanziati e con collaborazioni esterne**



2 μm  
EHT = 20.00 kV Signal A = SE1 Sample ID =  
WD = 8.0 mm Mag = 5.00 K X Photo No. = 47



10 μm  
EHT = 20.00 kV Signal A = SE1 Sample ID = Saem 2 - centro a80 3  
WD = 8.0 mm Mag = 1.00 K X Photo No. = 7

# REsponsive poLYmer and solution processed nanoPHOTONICS (RELYPHOTONICS)

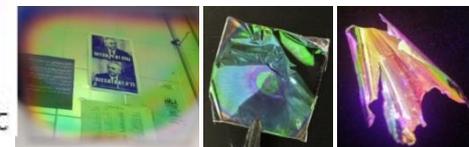
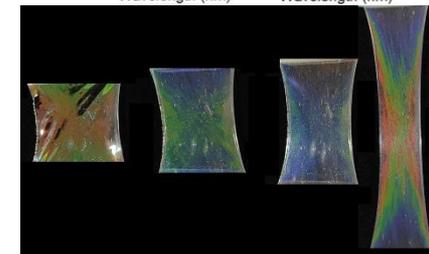
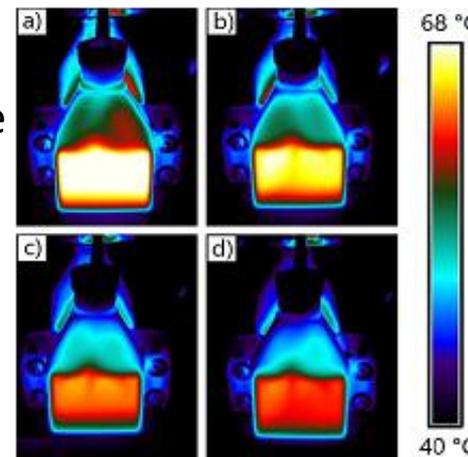
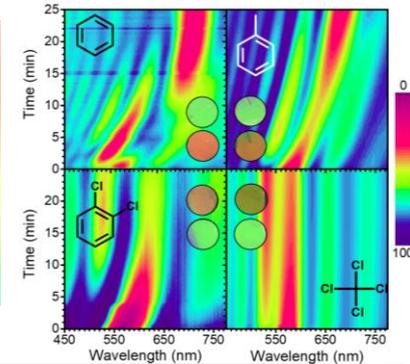
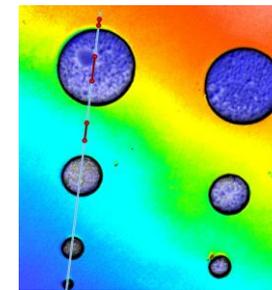
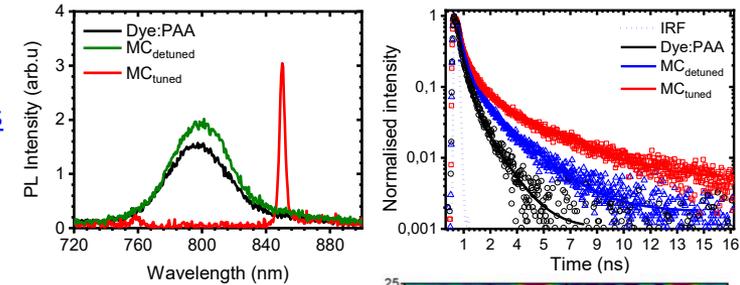


E-mail: [davide.comoretto@unige.it](mailto:davide.comoretto@unige.it)

<https://scholar.google.it/citations?user=OF1I8IsAAAAJ&hl=it>

<https://www.facebook.com/groups/923868324313120/?ref=bookmarks>

[www.rely-photronics.com](http://www.rely-photronics.com)



## Polymer Nanostructure for Photonics:

- Nanostrutture plastiche per sorgenti di luce ad elevata efficienza e per il controllo dell'interazione radiazione-materia
- Metamateriali polimerici
- Strutture fotoniche contenenti polimeri a vulcanizzazione inversa
- Egitte fotoniche contro il riscaldamento solare (smart packaging/interni)
- Radiative Cooling
- Sensori meccancromici a base di elastomeri
- Sensori fotonici di inquinanti in fase acquosa/vapore

*Adv. Opt. Mater.* **2018**, 6 (24), 1800730 (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/adom.201800730>)

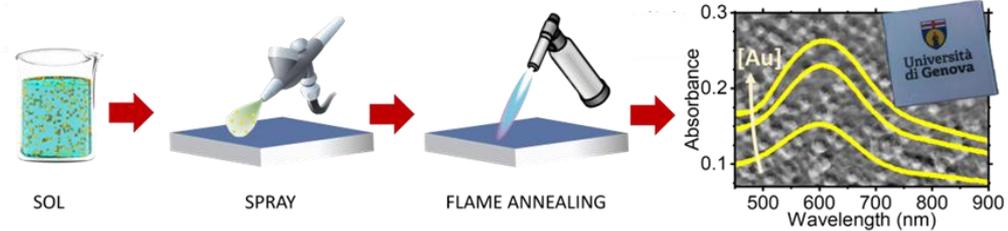
Patent WO 2016/087439 A1 (<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=pn%3DWO2016087439A1>)

# REsponsive poLYmer and solution processed nanoPHOTONICS (RELYPHOTONICS)

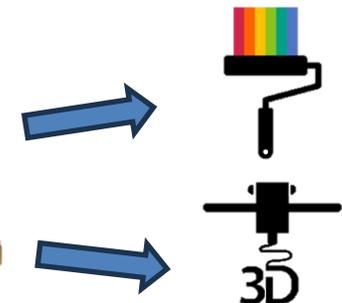
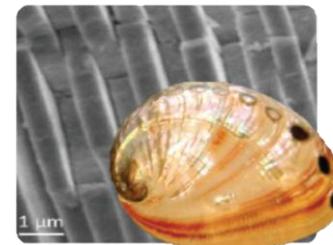
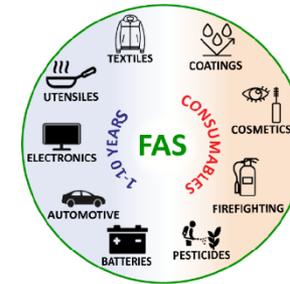


## RELY PHOTONICS

E-mail: [paola.lova@unige.it](mailto:paola.lova@unige.it)  
<https://www.paolalova.com/research>  
[www.rely-photonics.it](http://www.rely-photonics.it)  
[www.loop-project.it](http://www.loop-project.it)



- Sviluppo, caratterizzazione e scale-up di film sottili a base di leghe di ossidi metallici drogati con materiali plasmonici per la fotodegradazione di inquinanti perfluorurati nelle acque
- Nuove tecniche di caratterizzazione elettrochimica di materiali semiconduttori
- Estrazione di componenti nanostrutturati da scarti della filiera ittica per la produzione di vernici ad elevato valore aggiunto
- Stampa 3D di materiali bio-derivati per la creazione di scaffold per la crescita di tessuto osseo e dentale.





# GELI POLIMERICI PER APPLICAZIONI TECNOLOGICHE

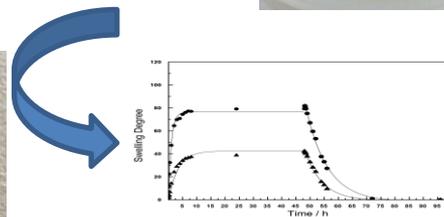
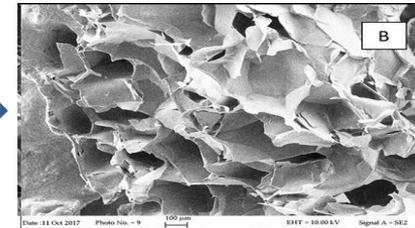
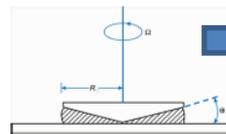
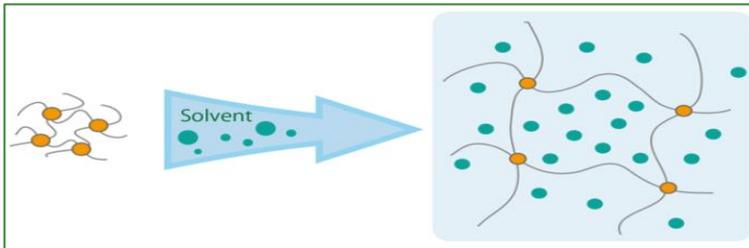
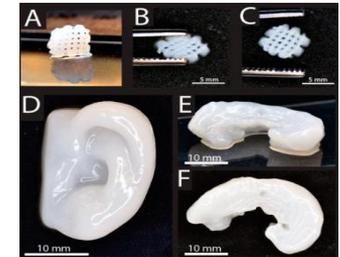
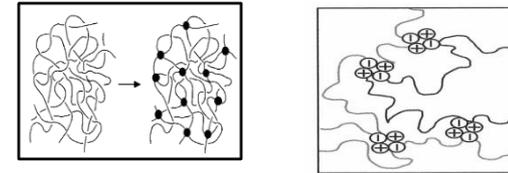
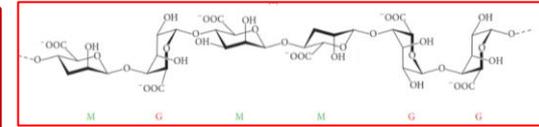


**SILVIA VICINI**

Silvia.vicini@unige.it  
(tel 0103538713)

## Argomenti possibili per tesi

- Studio di soluzioni viscosse e gel polimerici a base di alginato di sodio e altri polisaccaridi, anche caricati con nanocariche per:
  - la produzione di liquidi sinoviali e oculari e scaffold nel settore biomedicale
  - il restuaro di oggetti di interesse storico-artistico nel settore della conservazione dei Beni Culturali

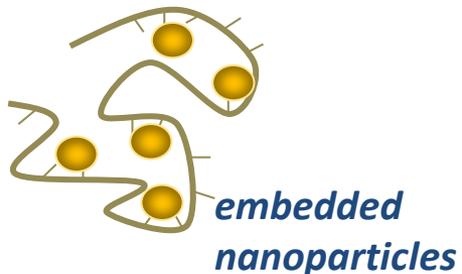


# PREPARAZIONE DI SISTEMI NANOSTRUTTURATI PER APPLICAZIONI TECNOLOGICHE



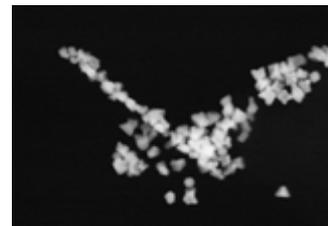
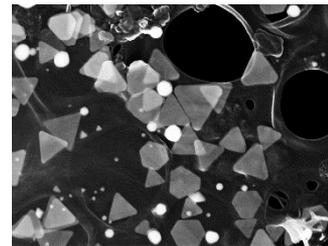
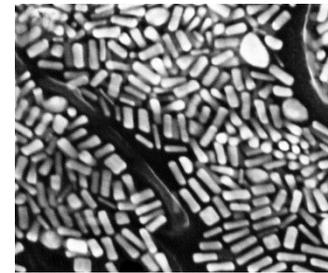
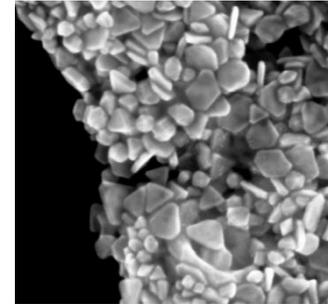
**MARINA ALLOISIO**

marina.alloisio@unige.it  
(tel 0103536133)



## Argomenti possibili per tesi

- sintesi e caratterizzazione di nanoparticelle in metallo nobile di forma, dimensioni e proprietà plasmoniche modulabili per applicazioni in ambito biomedico, sensoristico e fotovoltaico;
- sintesi e caratterizzazione di nanoparticelle metalliche e inorganiche inglobate in matrici polimeriche per applicazioni tecnologiche;
- progettazione, preparazione e caratterizzazione di nanofiller per strutture fotoniche di natura polimerica;
- progettazione, preparazione e caratterizzazione di nuovi dispositivi a base di polimeri per il rilascio controllato di farmaci.



# SVILUPPO DI NUOVE FORMULAZIONE A BASE DI BIOPLASTICHE



**Monticelli  
Orietta**

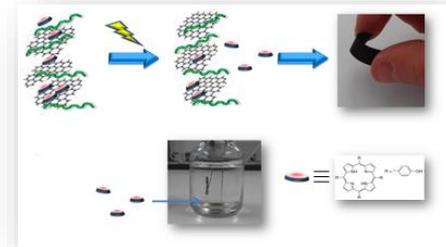
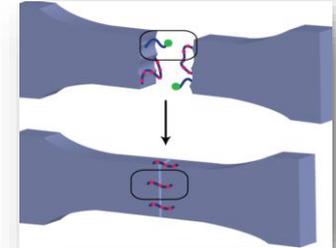
orietta.monticelli@unige.it



Il gruppo della Prof.ssa Monticelli opera nel campo delle bioplastiche in collaborazione con gruppi di ricerca nazionali ed internazionali (possibilità di Erasmus)

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Sintesi di nuovi biopolimeri con architettura controllata per il settore biomedicale e per la biosensoristica
- ❖ Sviluppo di nuove formulazioni a base di bioplastiche per lo sviluppo di materiali autoriparanti
- ❖ Studio di metodi innovativi di riciclo delle bioplastiche
- ❖ Sintesi di nanocompositi a base di bioplastiche e grafite: applicazioni nel campo biomedicale e in quello del *packaging*

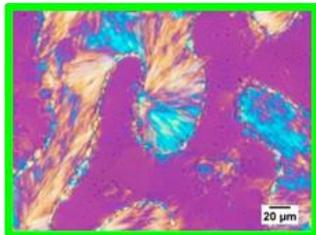


# POLIMERI SEMICRISTALLINI



**Dario  
Cavallo**

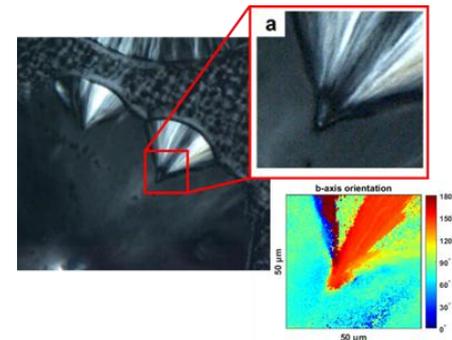
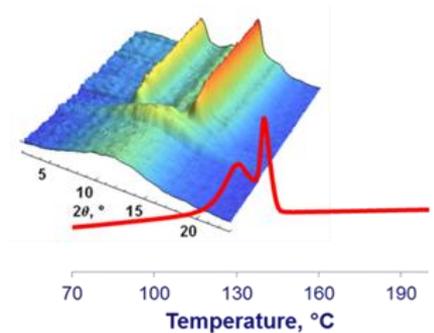
dario.cavallo@unige.it



Il gruppo del Prof. Cavallo studia la strutturazione di materiali polimerici in condizioni complesse, e l'effetto delle variabili molecolari sulla cristallizzazione, in collaborazione con gruppi di ricerca nazionali ed internazionali (possibilità di Erasmus)

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Stampa 3-D di polimeri semicristallini
- ❖ Cristallizzazione e proprietà di polimeri biorinnovabili
- ❖ Nucleazione in compositi fibra-polimero
- ❖ Polimorfismo di polimeri semicristallini
- ❖ Effetti «memoria» nella nucleazione dei polimeri
- ❖ Agenti nucleanti
- ❖ Cristallizzazione in miscele binarie e ternarie di polimeri immiscibili



# Membrane: sintesi, caratterizzazione e processi

membrane&membrane



Gruppo di Ricerca "membrane&membrane"  
<https://unige-membrane.weebly.com/>



**Antonio Comite**

[antonio.comite@unige.it](mailto:antonio.comite@unige.it)



**Camilla Costa**

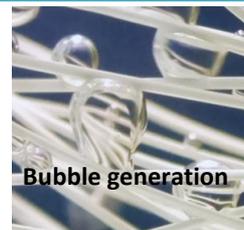
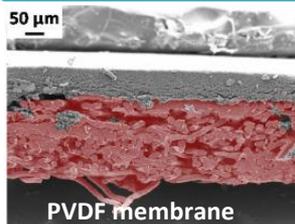
[camilla.costa@unige.it](mailto:camilla.costa@unige.it)



**Marcello Pagliero**

[marcello.pagliero@unige.it](mailto:marcello.pagliero@unige.it)

*Il gruppo di ricerca opera nel campo delle membrane da più di 30 anni ed ha maturato grande esperienza e competenza nella preparazione, caratterizzazione e applicazione di membrane sintetiche. La disponibilità di apparecchiature e strumentazione specifica (compresi vari impianti pilota) fanno del gruppo un importante punto di riferimento nel settore delle membrane a livello internazionale.*



## **Argomenti possibili per tesi (visita anche il sito del gruppo o mettiti in contatto per info dettagliate)**

- ❖ Upgrade con catalizzatori e caratterizzazione di membrane Dual Phase per la separazione di ossigeno ad alta temperatura (in collaborazione con RSE).
- ❖ Sintesi e caratterizzazione di elettrocatalizzatori per applicazioni in elettrolizzatori anionici a membrana
- ❖ Preparazione ed applicazione di reattori catalitici a membrana in sistemi G-L-S o G-S
- ❖ Preparazione, caratterizzazione ed applicazione di membrane/membrane fototermiche per distillazione a membrana.
- ❖ Cattura di CO<sub>2</sub> con «membrane contactors»
- ❖ Varie possibilità di tesi su preparazione/caratterizzazione di membrane studio di processi a membrana a gradiente di pressione (MF, UF, NF, RO), elettrodialisi, bioreattori a membrana anche su impianti pilota.

# TESI IN CHIMICA ORGANICA

## GRUPPO BOG (BioOrganic Chemistry)

### Membri del gruppo

**Luca Banfi**

**Renata Riva**

**Andrea Basso**

**Lisa Moni**

**Chiara Lambruschini**

<https://chimica.unige.it/en/BOG/home#PGC>

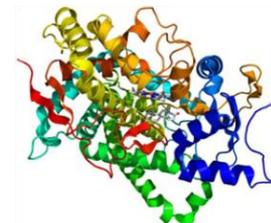
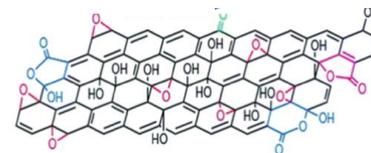
**Per ulteriori  
informazioni potete  
trovarci al 3° piano**



Il gruppo si occupa di vari aspetti della chimica organica: dallo sviluppo di nuove reazioni, all'applicazione dei prodotti nell'ambito farmaceutico e delle scienze materiali. Un particolare riguardo viene rivolto ad alcuni aspetti della green chemistry impiegando biocatalisi, fotochimica e substrati bio-based per lo sviluppo di prodotti ad alto valore aggiunto.

### Argomenti possibili per le tesi

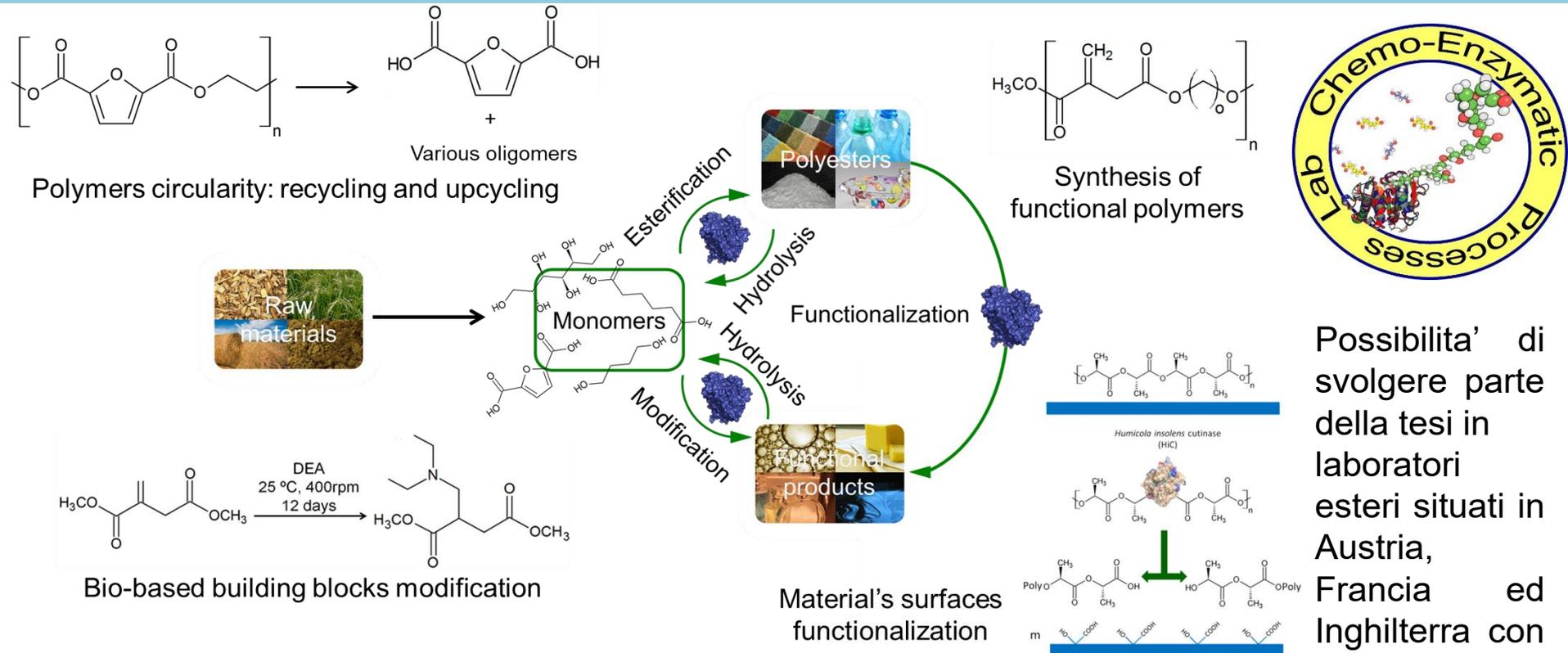
- ❖ Studio di nuove reazioni multicomponente (MCR)
- ❖ Studio di nuove reazioni fotocatalizzate
- ❖ Studio di reazioni promosse da carbocatalizzatori
- ❖ Sintesi di librerie di molecole per diverse applicazioni (cromofori organici, organocatalizzatori, molecole biologicamente attive, agenti nucleanti)
- ❖ Sviluppo di reazioni in flusso
- ❖ Sintesi di prodotti naturali



Per gli studenti interessati al Programma Erasmus: il gruppo ha attive collaborazioni con varie università europee

Il gruppo ha inoltre vari progetti in collaborazione sia con gruppi nazionali che internazionali, sia con partner privati

# SINTESI CHEMIO-ENZIMATICHE DI PRODOTTI BIO-BASED



## Argomenti possibili per tesi:

- Sintesi enzimatica di oligomeri funzionali
- Modifica chimica di superfici polimeriche
- Conversione di monomeri bio-based

## Tecniche:

- NMR ,
- GC-MS, LC-MS
- Angolo di contatto

Per ulteriori informazioni scrivere a: [alessandro.pellis@unige.it](mailto:alessandro.pellis@unige.it)



# SINTESI INNOVATIVE DI SISTEMI ETEROCICLICI AZOTATI



**Giovanni PETRILLO**

**Cinzia TAVANI**

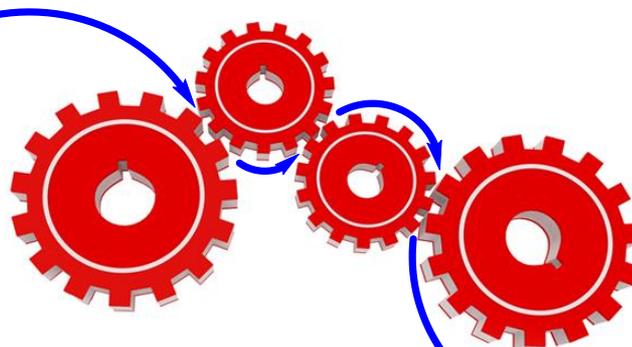
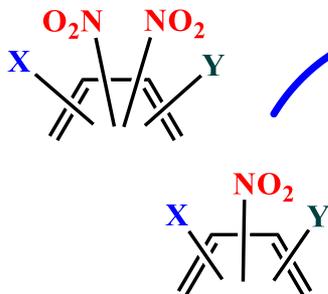
**Lara BIANCHI**

**Massimo MACCAGNO**

(E-mail istituzionali:

nome.cognome@unige.it)

Building-block derivanti dall'apertura d'anello di nitrotiofeni vengono sfruttati per sintesi innovative, anche mediante reazioni classiche della chimica organica, di eterocicli condensati con potenziali applicazioni in campo farmacologico e/o tecnologico.



heterocycles



*Nell'ambito del progetto saranno disponibili diversi argomenti di tesi finalizzati alla progettazione ed alla preparazione di eterocicli con diverso grado di complessità strutturale e/o funzionale. La valutazione farmacologica verrà effettuata mediante la collaborazione con gruppi di ricerca dalle specifiche competenze, in Italia e all'estero.*

# CroMasS (*Chromatography, Mass spectrometry and Sampling*)

**METODI INNOVATIVI di CROMATOGRAFIA, SPETTROMETRIA DI MASSA e CAMPIONAMENTO**

**Emanuele Magi**  
[emanuele.magi@unige.it](mailto:emanuele.magi@unige.it)



**Marina Di Carro**  
[marina.dicarro@unige.it](mailto:marina.dicarro@unige.it)



**Barbara Benedetti**  
[barbara.benedetti@unige.it](mailto:barbara.benedetti@unige.it)

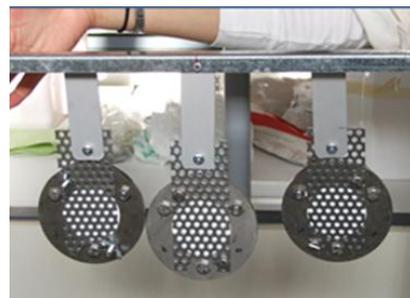


L'attività di ricerca del gruppo riguarda lo sviluppo e l'applicazione di nuovi metodi analitici basati sulla cromatografia accoppiata alla spettrometria di massa (alta e bassa risoluzione) per la determinazione di composti organici in matrici ambientali ed alimentari



## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Metodi innovativi di campionamento passivo delle acque
- ❖ Sviluppo di metodi GC-MS per studi di caratterizzazione e classificazione
- ❖ Sviluppo di metodi LC-MS per lo studio di sostanze organiche in tracce
- ❖ Sviluppo di metodiche innovative e green di pre-trattamento del campione



# CHIMICA ANALITICA DEGLI ELEMENTI IN TRACCE



**Marco Grotti**

0103538708

[marco.grotti@unige.it](mailto:marco.grotti@unige.it)

**Francisco Ardini**

0103538711

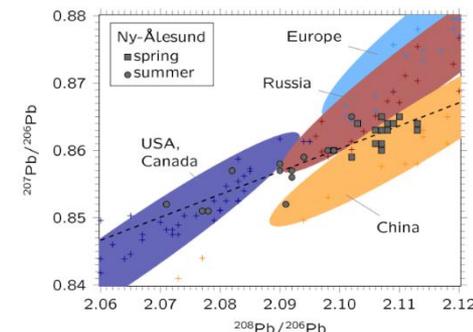
[francisco.ardini@unige.it](mailto:francisco.ardini@unige.it)

L'attività del gruppo riguarda lo sviluppo di metodi analitici innovativi per la **determinazione di elementi in tracce**, l'**analisi isotopica** e la **speciazione elementare**, e la loro applicazione a campioni di interesse ambientale, biologico e alimentare. I metodi sviluppati sono principalmente applicati nell'ambito di studi ambientali in regioni polari, al fine di studiare presenza, sorgenti e biodisponibilità degli elementi in tracce, in relazione ai processi naturali e ai cambiamenti climatici globali.

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Sviluppo di metodi per l'analisi elementare e isotopica mediante ICP-MS.
- ❖ Analisi elementare e isotopica di campioni ambientali provenienti da aree polari.
- ❖ Analisi di nanomateriali mediante tecniche spettrometriche.
- ❖ Speciazione dell'arsenico in campioni ambientali.

<https://chimica.unige.it/en/ricerca/gruppi-ricerca/CAET>



# OCEANOGRAFIA CHIMICA



**PAOLA RIVARO**

0103536172

paola.rivaro@unige.it

**CARMELA IANNI**

0103536180

ianni@chimica.unige.it

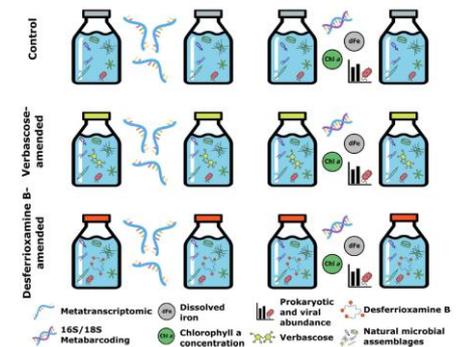


L'attività del gruppo di ricerca riguarda lo studio del ciclo degli elementi essenziali per i processi biologici (es. carbonio, azoto, fosforo, ferro) nelle acque del Mediterraneo e del Mare di Ross (Antartide).

Le ricerche sono interdisciplinari, in collaborazione con oceanografi fisici, ecologi marini e biochimici.

## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Caratterizzazione di ligandi organici coinvolti nella biodisponibilità del ferro in acque marine antartiche
- ❖ Impiego dei nutrienti e del sistema dei carbonati come traccianti chimici per lo studio della variabilità delle masse d'acqua nel Mare di Ross (Antartide) in relazione al cambiamento climatico





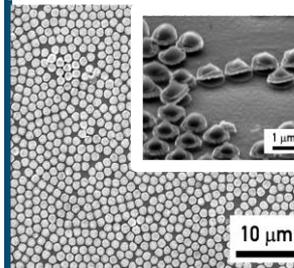
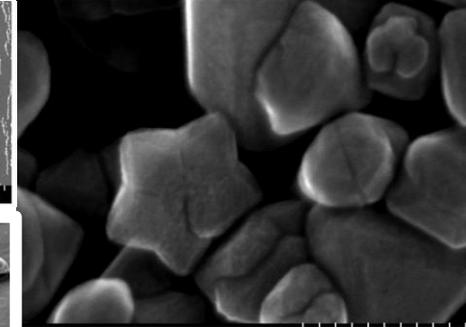
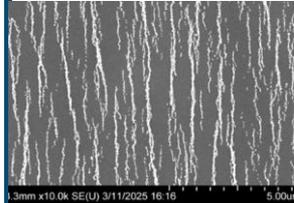
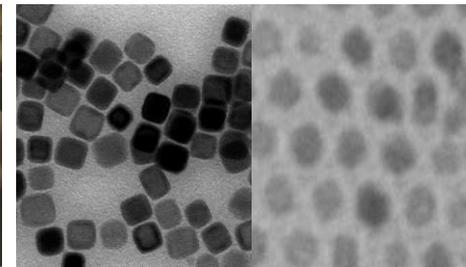
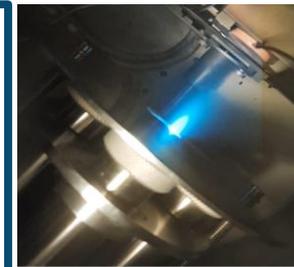
# Materiali Magnetici Nanostrutturati

(Unità Operativa di Chimica Fisica dei Materiali e dei Processi)



## Argomenti possibili per tesi

- ❖ Sintesi colloidale di Nanomateriali magnetici[
- ❖ Studio fondamentale del magnetismo di Nano-eterostrutture quali nanocompositi, nanoparticelle core-shell/multi-shell, particelle cave ad elevato rapporto superficie su volume.
- ❖ Preparazione di superstrutture via self-assembly di Nanoparticelle magnetiche
- ❖ Progettazione di Magneti Permanenti in configurazione ottimizzata per applicazioni in ambito ambientale e biomedico
- ❖ Sviluppo di etero-strutture magnetiche in forma di film sottili su substrati rigidi e flessibili per applicazioni in spintronica
- ❖ Recupero di nanoparticelle magnetiche funzionalizzate per simulazioni in ambito biomedico (*drug delivery*) e ambientale (*waste remediation*)



Davide Peddis  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)  
 (Stanza 821)



Samssen Slimani  
[samsen.slimani@unige.it](mailto:samsen.slimani@unige.it)  
 (Stanza 833)



Pierfrancesco Maltoni  
[pierfrancesco.maltoni@unige.it](mailto:pierfrancesco.maltoni@unige.it)  
 (Stanza 820)

Collaborazioni attive in ambito internazionale(es. Germania, Spagna, Svezia, Norvegia, Francia, Stati Uniti, Argentina) con possibilità di progetti Erasmus in ambito europeo e di mobilità in ambito internazionale.



**NANOSTRUCTURED  
MAGNETIC  
MATERIALS LAB**

[www.nm2lab.com](http://www.nm2lab.com) | [info@nm2lab.com](mailto:info@nm2lab.com)

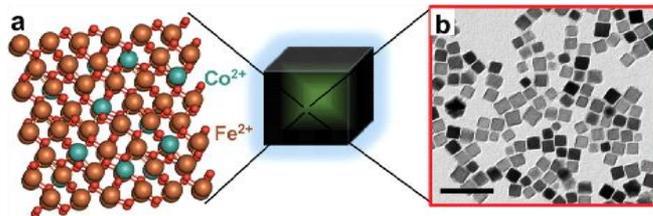


# Preparazione di superstrutture via self-assembly di Nanoparticelle magnetiche

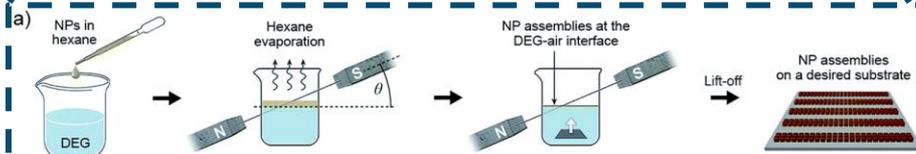


Il progetto mira a sviluppare metodologie per l'autoassemblaggio controllato di nanoparticelle magnetiche in superstrutture ordinate, sfruttando forze magnetiche e interazioni interparticellari. Queste architetture complesse potranno essere impiegate in applicazioni avanzate, come il rilascio controllato di farmaci, la sensoristica e l'elaborazione di materiali magnetici innovativi.

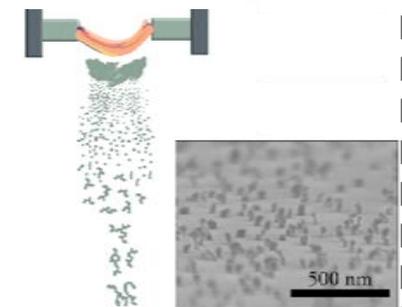
## SINTESI di NP



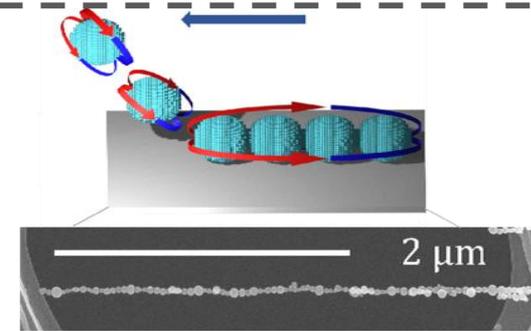
## DEPOSIZIONE



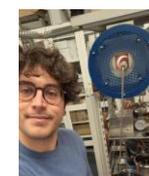
## ABLAZIONE



## DEPOSIZIONE



Davide Peddis  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)  
(Stanza 821)



Pierfrancesco Maltoni  
[pierfrancesco.maltoni@unige.it](mailto:pierfrancesco.maltoni@unige.it)  
(Stanza 820)

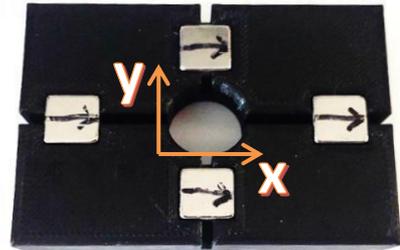


# Configurazioni di Magneti Permanenti per l'Aumento del Gradiente di Campo Magnetico nella Separazione di Nanoparticelle

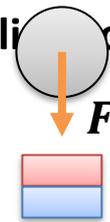


Il progetto si concentra sulla progettazione e fabbricazione di supporti polimerici per disporre con precisione magneti permanenti Nd-Fe-B al fine di generare elevati gradienti di campo magnetico. L'obiettivo è ottimizzare gli assemblaggi dei magneti per migliorare l'efficienza della separazione di nanoparticelle magnetiche. Le nanoparticelle magnetiche possono essere utilizzate come agenti funzionali in processi chimici—come la catalisi o la rimozione di inquinanti—e possono essere recuperate e riutilizzate tramite separazione magnetica. Verranno utilizzati strumenti di simulazione (ad es. COMSOL) per modellare la

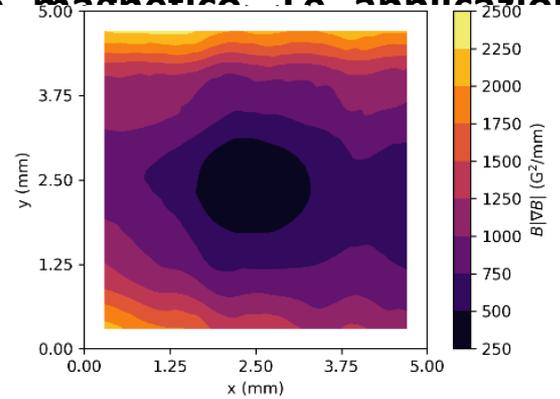
distribuzione dei campi e convalidarli attraverso semplici configurazioni sperimentali usando una stampante 3D e un sistema di mappatura del campo magnetico. Le applicazioni: ambiente, recupero di catalizzatori su nanoparticelle superparamagnetiche.



on superparamagnetic nanoparticle:  
 $F \sim (B \cdot \nabla) B$



Measured proxy parameter to this force:



**Davide Peddis**  
[Davide.Peddis@unige.it](mailto:Davide.Peddis@unige.it)  
<http://www.nm2lab.com/>  
(stanza 821)



**Marco Vocciante**  
[marco.vocciante@unige.it](mailto:marco.vocciante@unige.it)  
<https://rubrica.unige.it/personale/VktCUINo>  
(stanza 922)



**Alexander Omelyanchik**  
[Aleksander.Omelianchik@ext.unige.it](mailto:Aleksander.Omelianchik@ext.unige.it)  
<http://www.nm2lab.com/>  
(stanza 231)



# Dai Materiali Compositi ai 'Soft Robots' Magnetici

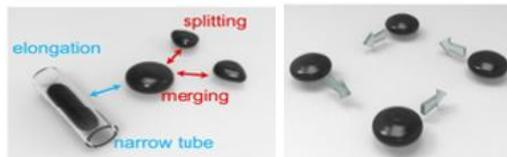
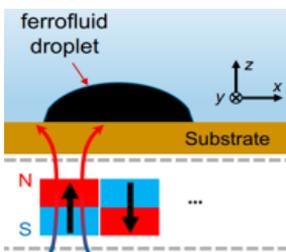
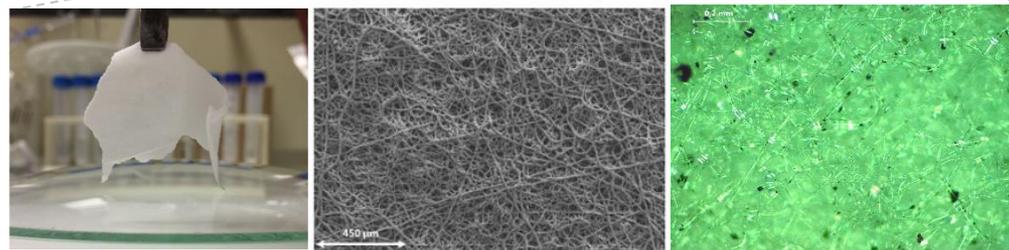
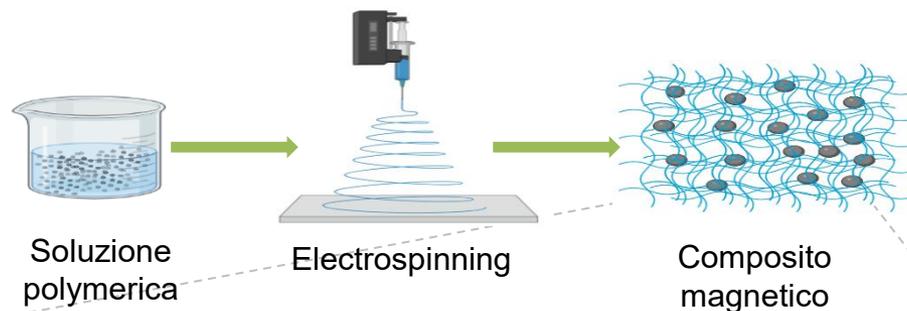


## Cosa prevede il progetto?

- ❖ Sintesi di nanoparticelle magnetiche ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$ ) e sintesi di soluzioni polimeriche (e.g., PDMS, PVDF)
- ❖ Elettrofilatura o casting della miscela polimero/MNPs e caratterizzazione chimico-fisica delle composito prodotto.
- ❖ Produzione di nanocompositi magnetici a base-polimerica
- ❖ Sviluppo delle materiali ottenuto per applicazioni tecnologiche specifiche e ad elevato valore aggiunto (sensori, Schermature EMI flessibili , etc.)

*Tutti gli argomenti proposti rientrano in collaborazioni con centri di ricerca nazionali e internazionali( possibilita di progetti ERASMUS con svizzera, Svezia e Francia)*

Il progetto è sviluppato presso l'Unità Operativa di Chimica Fisica, in collaborazione tra i gruppi di ricerca "Nanostrutture per l'Energia e l'Ambiente" e "Materiali Magnetici Nanostrutturati\_nm2Lab". Nanoparticelle magnetiche verranno incorporate all'interno di matrici polimeriche funzionali. La miscela risultante, processata tramite tecniche come elettrofilatura o solvent casting, è impiegata per la realizzazione non solo di membrane, ma anche di strutture sferiche funzionalizzate. Questi nanocompositi magnetici sono destinati ad applicazioni avanzate nei settori biomedico e ambientale, nonché nella progettazione e sviluppo di soft robot magnetici.



**Soft Robot**



Davide Peddis  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)



Stefano Alberti  
[stefano.alberti@unige.it](mailto:stefano.alberti@unige.it)



Sawssen Slimani  
[Sawssen.slimani@unige.it](mailto:Sawssen.slimani@unige.it)

# Studio delle proprietà di superficie e interfaccia in nanomateriali magnetici tramite spettroscopia Mössbauer



## Cosa prevede il progetto?

- ❖ Misure Mössbauer su materiali magnetici nanostrutturati
- ❖ Interpretazione dei dati e studio di superfici e interfacce magnetiche.

## ❖ Correlazione tra Struttura, morfologia

(core-shell, particelle cave, compositi) e proprietà magnetiche.



Davide Peddis  
[davide.peddis@unige.it](mailto:davide.peddis@unige.it)



Sawssen Slimani  
[Sawssen.slimani@unige.it](mailto:Sawssen.slimani@unige.it)

Il progetto è sviluppato presso l'Unità Operativa di Chimica Fisica, con il gruppo "Materiali Magnetici Nanostrutturati\_nM2". Il progetto si focalizza sull'utilizzo della spettroscopia Mössbauer per lo studio di superfici e interfacce in materiali magnetici nanostrutturati. Grazie alla sua alta risoluzione energetica, questa tecnica consente di rilevare con precisione campi magnetici locali e interazioni elettroniche a livello atomico. Applicata a nanoparticelle core-shell, cave o materiali nanocompositi, permette di analizzare e ottenere informazioni fondamentali per comprendere il comportamento dei sistemi magnetici su scala nanometrica.

### Effetto Mössbauer

	macroscopic model	energy relationship	atomistic model
a			
b			
c			

In (a), il signor Gamma tenta di saltare dalla barca all'isola, ma fallisce perché parte dell'energia del salto viene persa a causa del rinculo. In (b), il moto ondoso, che rappresenta l'effetto dell'agitazione termica, allarga le linee di emissione e assorbimento che si sovrappongono parzialmente, con una certa probabilità che il salto riesca. In (c), lo stagno è ghiacciato e il salto avviene con successo in assenza di rinculo. Nei casi (a) e (b), l'atomo è libero, mentre in (c) è vincolato all'interno di un reticolo cristallino, una situazione che può essere rappresentata con un sistema di molle.

