



# Scienze Chimiche - Curriculum IABC



Industria



Ambiente



Beni Culturali

- Intende fornire competenze spendibili in tre settori chiave della chimica moderna e dell'attuale transizione energetica e cioè l'industria efficiente e sostenibile, la protezione dell'ambiente e la salvaguardia dei beni culturali. Questi aspetti sono fortemente interconnessi e hanno un ruolo fondamentale per uno sviluppo sostenibile.
- Industria, ambiente e beni culturali sono analizzati da un punto di vista specificatamente chimico senza trascurare però importanti aspetti di tipo tecnologico (processi e materiali).
- Possibilità di scegliere tra corsi in opzione per una maggiore versatilità nella costruzione di un percorso che si adatti alle mutevoli esigenze del mercato del lavoro.

CURRICULUM: INDUSTRIA, AMBIENTE E BENI CULTURALI		
SSD	Denominazione corso	CFU
<b>1° anno - 1° periodo</b>		
	<b>Quattro corsi comuni</b>	24
	<b>A SCELTA DELLO STUDENTE - 1</b>	6
<b>1° anno - 2° periodo</b>		
CHIM/03	<b>Materiali avanzati per i beni culturali</b>	9 (6 F + 3 L)
CHIM/01	<b>Chimica analitica per l'ambiente ed i beni culturali</b>	6 (5 F + 1 E)
CHIM/07	<b>Tecnologie chimiche industriali ed ambientali</b>	6 (4 F + 2 E)
CHIM/04	<b>Catalisi e fotocatalisi per l'ambiente e l'energia</b> <i>in opzione con:</i>	6 F
CHIM/02	<b>Chimica fisica ambientale e Laboratorio</b>	6 (2 F + 4 L)
<b>2° anno - 1° periodo</b>		
CHIM/04	<b>Chimica industriale sostenibile</b>	9 (6 F + 3 L)
CHIM/04	<b>Polimeri avanzati</b>	6 (5 F + 1 L)
CHIM/03	<b>Materiali inorganici per l'industria, l'ambiente e i beni culturali</b> <i>in opzione con:</i>	6 (5 F + 1 L)
CHIM/01	<b>Nanosistemi per applicazioni analitiche per l'ambiente e l'industria</b>	6 F
	<b>A SCELTA DELLO STUDENTE - 2</b>	6
<b>2° anno - 2° periodo</b>		
	<b>Prova finale + Altre attività formative e professionalizzanti</b>	34 + 2

# 1°Anno - 2° periodo

Laurea Magistrale in Scienze Chimiche  
Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali

## Materiali avanzati per i beni culturali

Studio di materiali funzionali per i beni culturali: dai pigmenti alle leghe metalliche e sistemi vetrosi. Tecniche per la modifica e conservazione di superfici e analisi avanzate per la loro caratterizzazione

## Chimica analitica per l'ambiente ed i beni culturali

Conoscenze ed abilità per progettare e applicare metodi analitici tipici e innovativi per la risoluzione di problematiche ambientali o inerenti beni culturali.

## Tecnologie chimiche industriali ed ambientali

Tematiche relative ai principali processi industriali con focus sugli aspetti inerenti il rischio di natura chimica e le problematiche ambientali di inquinamento aria, acqua suolo.

## Catalisi e fotocatalisi per l'ambiente e l'energia

Fenomeno catalitico e fotocatalitico, approfondendo le applicazioni più moderne nel campo della produzione di energia, della protezione dell'ambiente e dell'industria chimica sostenibile.

Opzione con

## Chimica fisica ambientale e Laboratorio

Chimica fisica applicata a problematiche ambientali: risoluzione di equazioni governanti i fenomeni di trasporto e diffusione, sintesi di materiali atti alla “remediation” di siti contaminati, eco-data da monitoraggi ambientali con cenni su gestione di big-data.

## 2°Anno - 1° periodo

**Laurea Magistrale in Scienze Chimiche**  
**Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali**

### **Chimica industriale sostenibile**

Principi della green chemistry e più importanti processi chimici industriali ad alta sostenibilità, chemicals da biomasse, hydrogen economy, nuovi combustibili eco-compatibili, cattura e riuso della CO<sub>2</sub>, tecnologie “no solvent” e “no wastes”.

### **Materiali inorganici per l'industria, l'ambiente e i beni culturali**

Materiali inorganici e loro caratterizzazione, processi di produzione e smaltimento materie prime, applicazioni ed aspetti energetici ed ecologici. Consolidamento dei materiali, nanotecnologie per la pulitura, corrosione dei metalli e sua inibizione.

Opzione con

### **Polimeri avanzati**

Metodologie di sintesi e caratterizzazione di polimeri con proprietà strutturali e/o funzionali adatte per impieghi nell'ambito dell'industria 4.0 con particolare riguardo agli aspetti applicativi e tecnologici emergenti.

### **Nanosistemi per applicazioni analitiche per l'ambiente e l'industria**

Conoscenze nell'ambito dei sistemi nanometrici con particolare attenzione alla messa a punto di sintesi e caratterizzazione di colloidì utilizzabili per la rivelazione e la rimozione di agenti inquinanti di provenienza antropica.

## 2°Anno - 2° periodo

Laurea Magistrale in Scienze Chimiche  
Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali

Non sono previste lezioni,  
questo periodo sarà dedicato  
alla Tesi di Laurea



Gruppi e Tematiche di ricerca per lo sviluppo di Tesi Sperimentali

Prof. Salvatore Scirè - Catalisi e fotocatalisi per l'ambiente e l'energia  
Prof. Roberto Fiorenza - Chimica Industriale Sostenibile

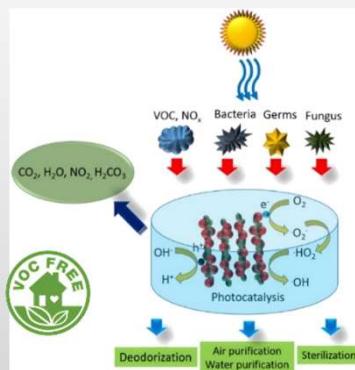


[https://instagram.com/cia\\_labunct?igshid=YmMyMTA2M2Y=](https://instagram.com/cia_labunct?igshid=YmMyMTA2M2Y=)

# Laboratorio di Catalisi Industriale e Ambientale

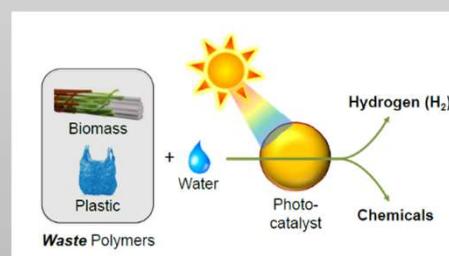
## PHOTOCATALYSIS FOR ENVIRONMENTAL AND ENERGY APPLICATIONS

- Water purification from the emerging contaminants (pesticides, pharmaceutics, antibiotics, dyes, plastics)
- Air purification from volatile organic compounds (VOCs)



## GREEN H<sub>2</sub> E SOLAR FUELS PRODUCTION

- Photocatalytic green H<sub>2</sub> production (water splitting, photoreforming of renewables)
- Valorisation of CO<sub>2</sub> with solar fuels formation (CH<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>OH, syngas) by photocatalysis and photothermo-catalysis



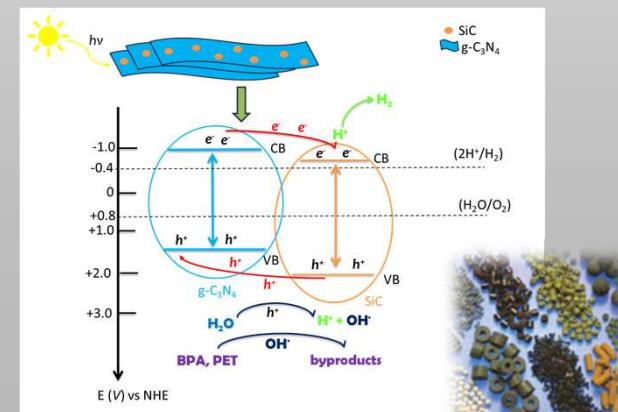
CO<sub>2</sub>@photothermocat project  
PRIN PNRR 2022

## Research group:

- Prof. Salvatore Scirè
- Prof. Roberto Fiorenza
- Dott.ssa Maria Teresa Armeli Iapichino
- Dott.ssa Eleonora La Greca
- Dott.ssa Giusy Dativo

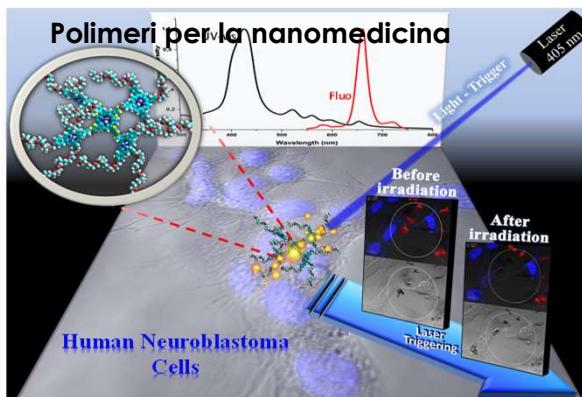
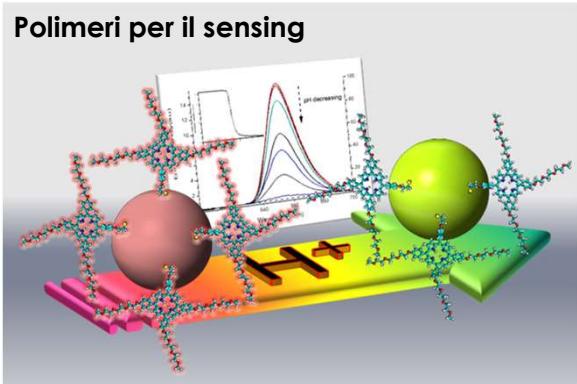
## SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF CATALYSTS AND PHOTOCATALYSTS

- Kinetic and mechanisms of hybrid catalytic approaches.
- Structural and chemical modifications of common photocatalysts (TiO<sub>2</sub>, ZnO).
- Synthesis of unconventional photocatalysts (WO<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>, SiC, La<sub>2</sub>O<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, MnO<sub>x</sub>, CuO<sub>x</sub>)



# Laboratorio Polimeri

## Officina Macromolecolare



**Gruppo di ricerca:**

Prof. Placido G. Mineo (Direttore scientifico)  
Dott. Angelo Nicosia  
Dott.ssa Lidia Mezzina  
Dott.ssa Giulia Raciti  
Dott.ssa Laura Barone

**Strutture/enti associati:**

ISAB

MAPLAD

COLACEM

Istituto per i Processi Chimico-Fisici, IPCF-CNR

Istituto per i Polimeri, Comp. e Biomat., IPCB-CNR

Istituto Nazionale di AstroFisica, INAF

**Principali apparecchiature del gruppo:**

Spettrometro di massa MALDI-TOF

Dicroismo Circolare

Spettrofluorimetro

Spettrofotometro UV-vis

Spettrofotometro IR

Analisi termogravimetrica

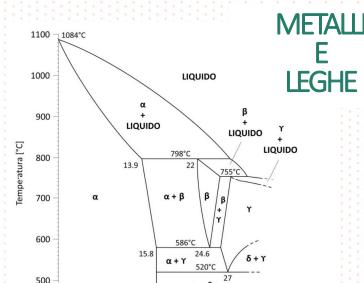
Calorimetro a scansione differenziale

Cromatografia a permeazione su gel

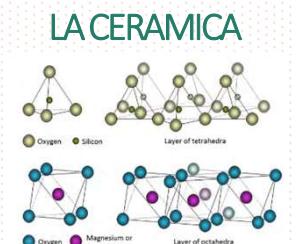
Reattore a microonde

# Materiali avanzati per i beni culturali

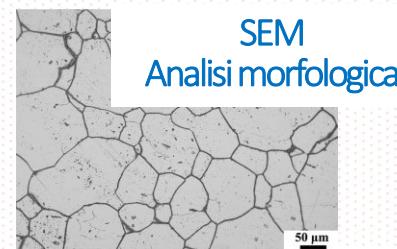
Dai materiali di interesse nel passato e nel presente... alla loro caratterizzazione



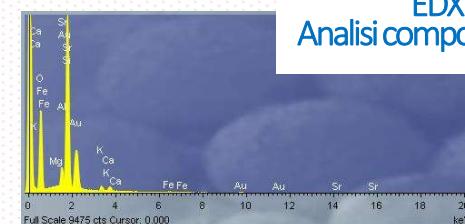
SINTESI E MODIFICA DI  
SUPERFICI PER MATERIALI  
FUNZIONALI



LA CERAMICA



SEM  
Analisi morfologica

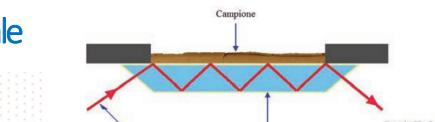


EDX  
Analisi compositonale

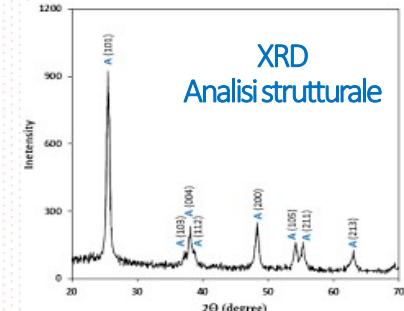
TERMOLUMINESCENZA  
datazione della ceramica



ATR-IR  
Analisi compositonale



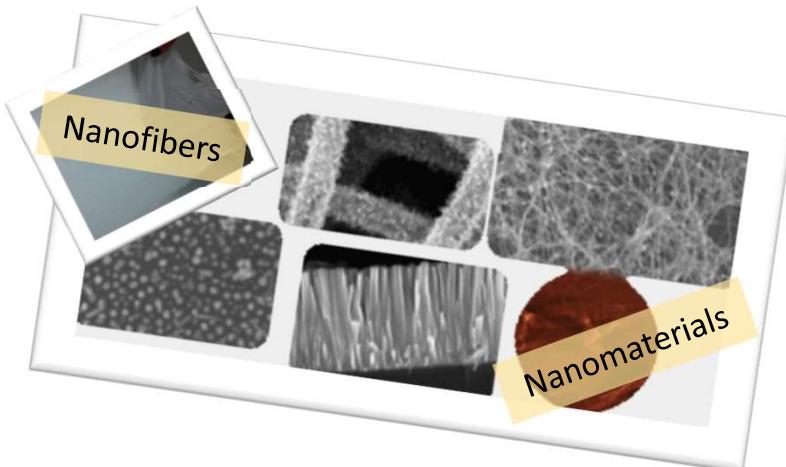
XRD  
Analisi strutturale



CON LAVORO DI TESI SU:

- sintesi e funzionalizzazione con processi da soluzione e/o da fase vapore (MLD e CVD) di film inorganici
- Caratterizzazione dei nuovi materiali con tecniche SEM, EDX, XRD, IR, PL

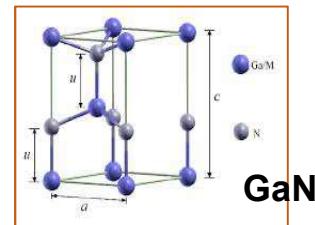
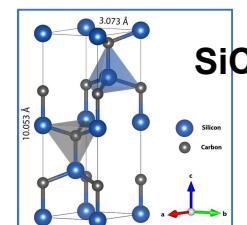
Sintesi e caratterizzazione di materiali polimerico-inorganici con funzionalità modulabili per applicazioni in ambito sensoristico, ambientale e biomedicale.



- Clean energy
- Clean water
- Clean air
- Green Chemistry

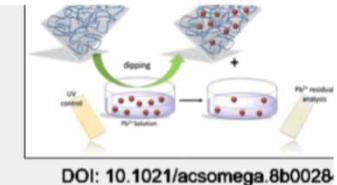


Technological integration of new materials in microelectronics



Prof.ssa M.E. Fragalà – Materiali inorganici per l'industria, l'ambiente ed i beni culturali

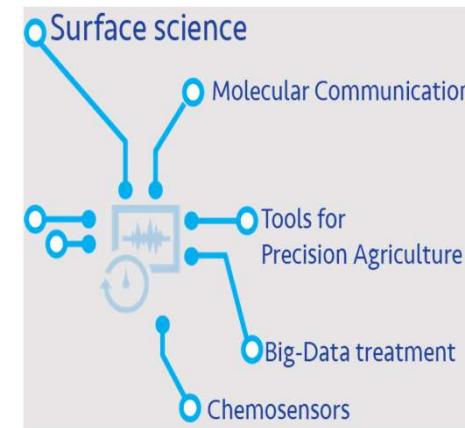
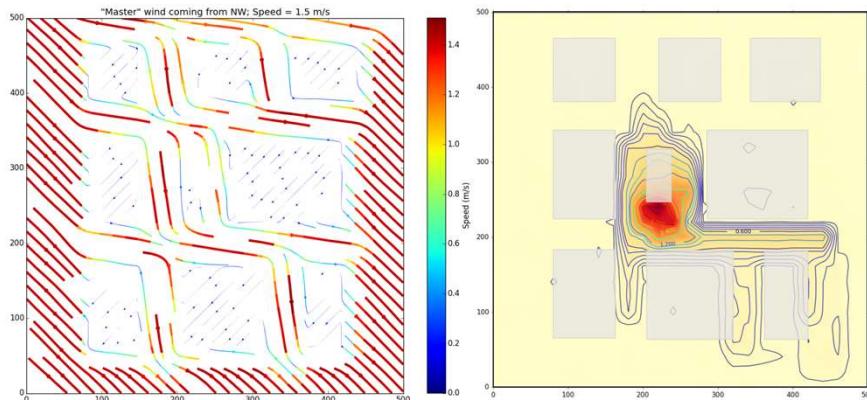
- Electrospun hybrid mats for:
  - Photocatalytic degradation
  - Environmental control
  - Heavy metal removal



Prof. Nunzio Tuccitto – Chimica Fisica Ambientale

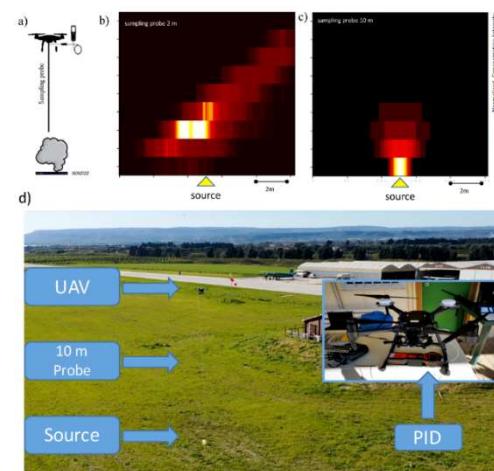
Modelli fluidodinamici di dispersione di inquinanti in ambienti ad alta complessità orografica

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \cdot (D \frac{\partial c}{\partial x}) - v \frac{\partial c}{\partial x}$$



Tesi presso enti esterni

- **Tèkne** per monitoraggio di inquinanti con droni
- **MCX solution** per sviluppo di sensori multiparametrici
- **IMM** per sviluppo nanostrutture metalliche plasmoniche ottenute mediante litografia a fascio di elettroni per la sensoristica ambientale



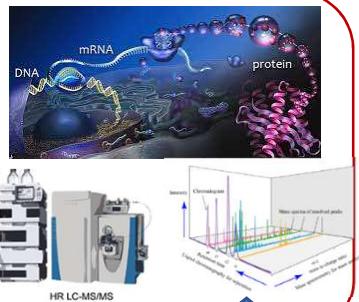
# Laurea Magistrale in Scienze Chimiche

## Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali

**Prof. Alessandro Giuffrida – Chimica  
Analitica per l'ambiente e i beni culturali**

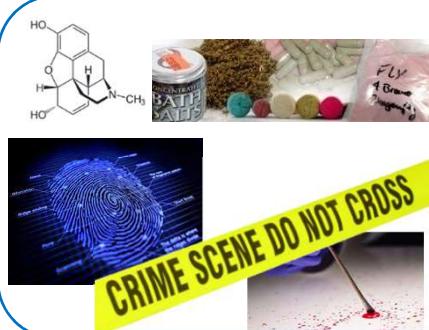
### BioAnalitica

Farmaco-cinetica di nuovi Principi Attivi farmaceutici



### Forense

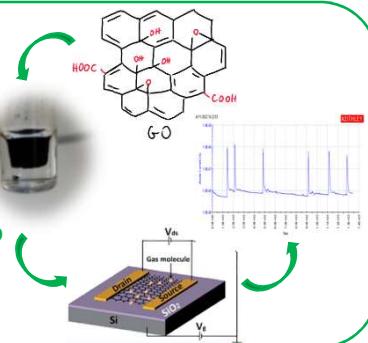
In collaborazione con RIS e Polizia Scientifica



**AACLAB**  
ADVANCED ANALYTICAL CHEMISTRY LAB

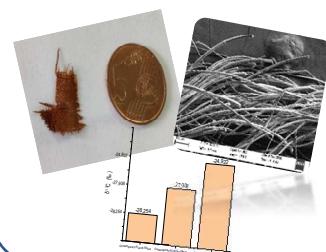
### Sensoristica

Sviluppo di nuovi dispositivi per il monitoraggio ambientale



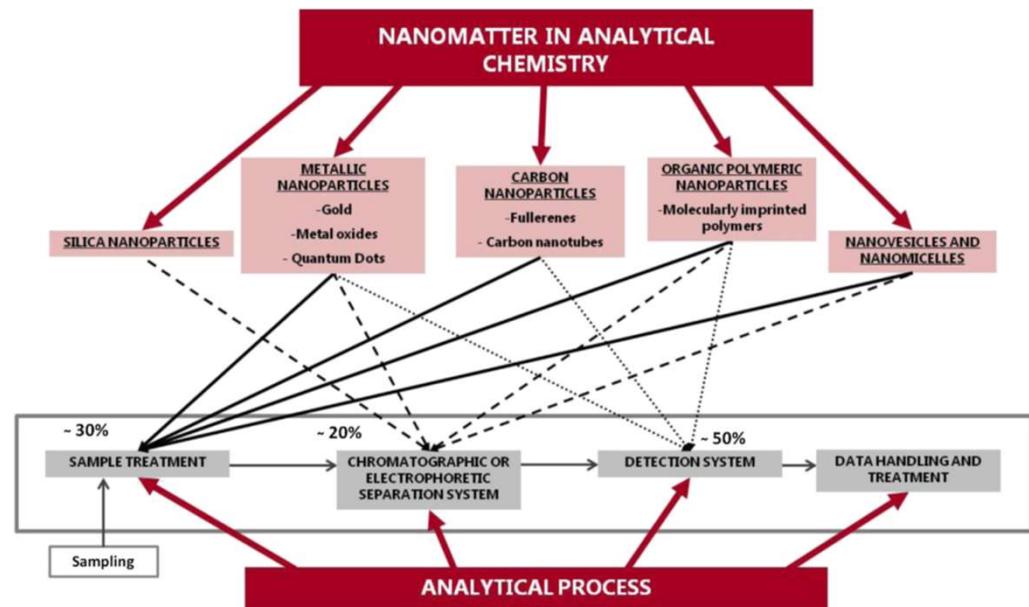
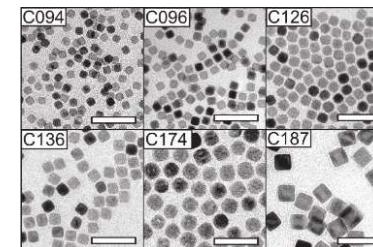
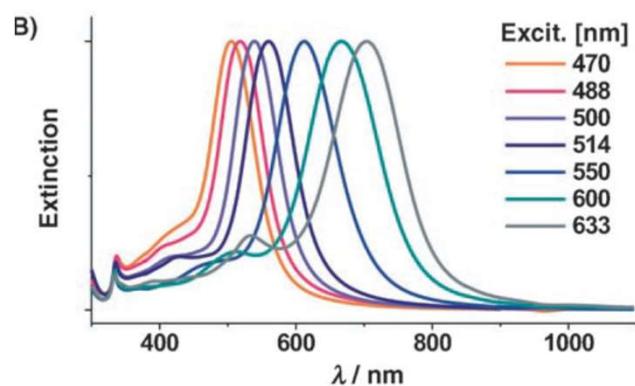
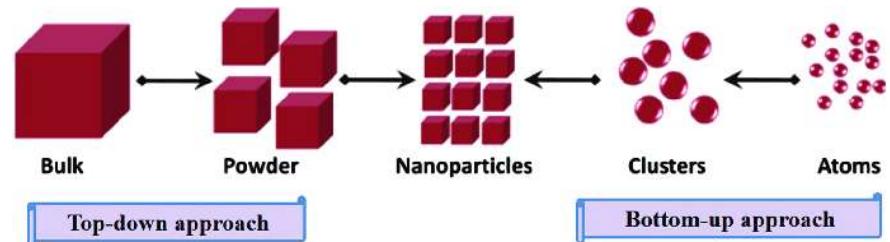
### Beni Culturali

Studio per la tutela e Conservazione di beni archeologici

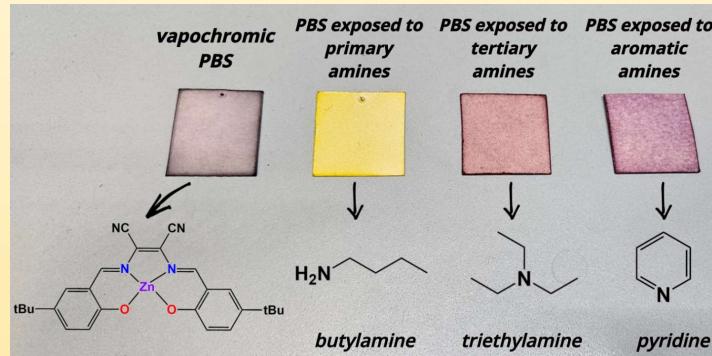


**Gruppo di ricerca**  
Prof. Alessandro Giuffrida  
Dott.ssa Valentina Greco  
Dott. Antonino B. Carbonaro

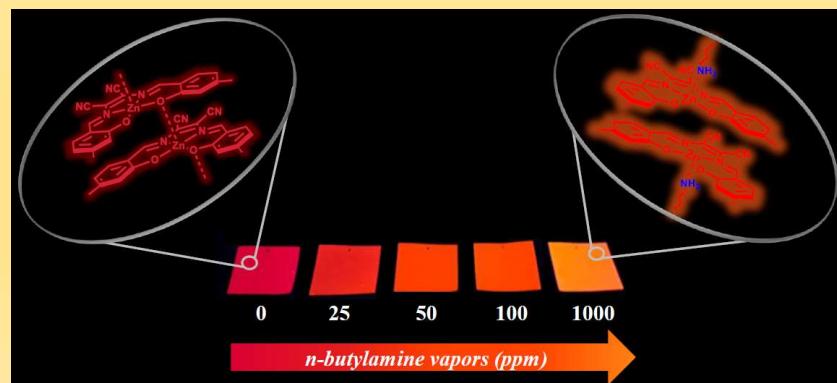
Prof.ssa Annalinda Contino - Nanosistemi per applicazioni analitiche per l'ambiente e l'industria



## Laboratorio Materiali Molecolari e Chemosensori Ottici



**Chemosensori termocromici, vapocromici e vapoluminescenti per composti organici volatili**



**Gruppo di ricerca:**  
Santo Di Bella, Salvatore Failla, Giuseppe Consiglio,  
Ivan Pietro Oliveri, Massimiliano Gaeta, Agostino Attinà



**Chemosensori fluorescenti per i metalli pesanti**



**Etichette intelligenti per la sicurezza alimentare**

