

Laurea Magistrale in Scienze Chimiche

Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali



Industria



Ambiente



Beni Culturali

➤ Progetto Formativo

Il Curriculum **Industria, Ambiente e Beni Culturali** (IABC) del Corso di Laurea Magistrale in Scienze Chimiche intende fornire competenze spendibili in tre settori chiave della chimica moderna e cioè:

1. l'industria sostenibile
2. la protezione dell'ambiente
3. la salvaguardia dei beni culturali

Ai giorni nostri, questi aspetti sono strettamente interconnessi tra loro e giocano un ruolo fondamentale per uno sviluppo sostenibile di una società moderna che guarda al futuro dell'intero sistema produttivo e sociale. Gli aspetti dell'Industria, dell'Ambiente e dei Beni Culturali vengono analizzati da un punto di vista specificatamente chimico, senza però trascurare importanti aspetti di tipo tecnologico.

Il Curriculum Industria, Ambiente e Beni Culturali offre la possibilità di scegliere tra vari insegnamenti in opzione, per consentire una maggiore versatilità nella "costruzione" di un percorso formativo che meglio si adatti alle mutevoli esigenze del mercato del lavoro italiano ed internazionale.

➤ Obiettivi Formativi

L'attività didattica del Curriculum in Industria, Ambiente e Beni Culturali (IABC) ha la durata di due anni, organizzati in quattro semestri. Il conseguimento del titolo finale avviene con l'acquisizione di 120 CFU (credito formativo universitario), dei quali 24 CFU sono acquisiti attraverso i quattro insegnamenti del 1° anno comuni a tutti i Curricula della [Laurea Magistrale in Scienze Chimiche \(LM54-SC\)](#).

A questi si aggiungono 7 insegnamenti fondamentali (48 CFU) e 2 CFU dedicati ad altre attività formative utili per la professione del Chimico.

Lo studente può inoltre "personalizzare" il proprio percorso formativo utilizzando 12 CFU per insegnamenti a scelta e 34 CFU per lo svolgimento della Tesi Sperimentale di Laurea, la quale prevede una regolare attività di laboratorio in un arco di tempo di almeno due sessioni di esame e sotto la guida costante di un tutor.

L'attività di tesi sperimentale può essere svolta anche in collaborazione con altre Università, altri Enti di ricerca, sia in Italia che all'estero, o con il settore Ricerca & Sviluppo di industrie ed aziende del territorio.

1° Anno - 1° periodo

- **Chimica Analitica Applicata**
- **Chimica Fisica Superiore**
- **Chimica Inorganica Superiore**
- **Sintesi e Meccanismi di Reazione in Chimica Organica**
- **A scelta dello studente**

1° Anno - 2° periodo

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 di caratterizzazione."

Chimica analitica per l'ambiente ed i beni culturali

Conoscenze e abilità necessarie per progettare e applicare metodi analitici tipici e innovativi per problematiche ambientali o inerenti i beni culturali

Tecnologie chimiche industriali ed ambientali

Inquinamento ambientale, reazioni fuggitive e sostanze esplosive: la chimica e le tecnologie chimiche come strumenti per la prevenzione del rischio chimico in ambito industriale ed ambientale.

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 sperimentale applicata a problematiche ambientali: risoluzione di equazioni governanti i fenomeni di trasporto e diffusione, sintesi di materiali atti alla "remediation", valutazione del life cycle, eco-data da monitoraggi ambientali con cenni su gestione dei big-data.

2° Anno - 1° periodo

Chimica industriale sostenibile

Principi della green chemistry e dei più importanti processi chimici industriali ad alta sostenibilità: chemicals da biomasse, nuovi combustibili ecocompatibili, cattura e riuso della CO₂, conversione raffineria in bioraffineria, solar biorefinery. Esperienze di laboratorio di catalisi, fotocatalisi, preparazione biofuels.

Polimeri avanzati

Studio delle metodologie di sintesi e caratterizzazione di polimeri aventi proprietà strutturali e funzionali programmate, adatte per impieghi nell'ambito dell'industria 4.0 con particolare riguardo agli aspetti applicativi e tecnologici emergenti.

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

Progettazione di interventi di restauro su solide basi scientifiche. Problematiche connesse al degrado dei materiali, pulitura delle superfici e consolidamento dei materiali e problematiche connesse.

Opzione con

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 colloidii utilizzabili per la rivelazione e la rimozione di agenti inquinanti di provenienza antropica.

Nel secondo semestre del secondo anno non sono previste lezioni, questo periodo sarà dedicato esclusivamente al completamento della Tesi di Laurea.

Laurea Magistrale in Scienze Chimiche

Curriculum: Industria, Ambiente e Beni Culturali

Gruppi e Tematiche di ricerca per lo sviluppo di Tesi sperimentali

Laboratorio Catalisi

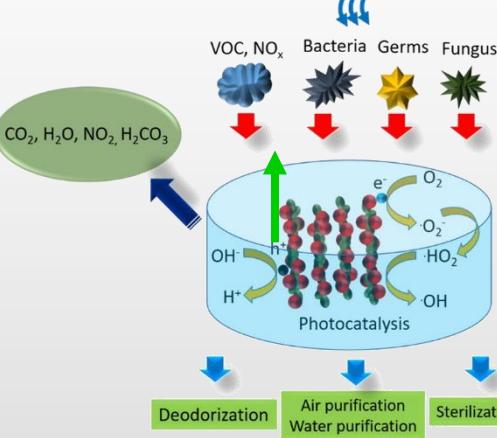
Gruppo di ricerca:
Prof. Salvatore Scirè (Responsabile)
Dott. Roberto Fiorenza (RTD-A)
Dott. Stefano Andrea Balsamo (PhD student)



Laboratorio di Catalisi Industriale e Ambientale

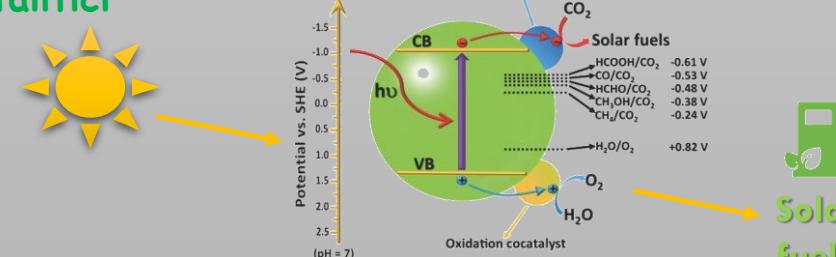
FOTOCATALISI PER APPLICAZIONI ENERGETICHE E AMBIENTALI

- Purificazione acque da inquinanti emergenti (pesticidi, farmaceutici, antibiotici, coloranti, plasticizzanti, microplastiche)
- Purificazione aria da composti organici volatili (VOCs)



PRODUZIONE DI GREEN H₂ E SOLAR FUELS

- Produzione fotocatalitica di H₂ con metodiche green (water splitting, fotoreforming di biomasse o substrati organici sostenibili)
- Conversione e valorizzazione della CO₂ in solar fuels (CH₄, CH₃OH) attraverso approcci fotocatalitici (fotosintesi artificiale) o fototermo-catalitici



- Preparazione di catalizzatori industriali: ossidi metallici, zeoliti, supporti derivanti da scarti agricoli (carboni attivi).
- Meccanismi e cinetiche di approcci multicatalitici (phototermo-catalisi).
- Modifiche chimiche e strutturali di fotocatalizzatori comuni (TiO₂, ZnO).
- Sintesi di fotocatalizzatori non convenzionali (WO₃, CeO₂, La₂O₃-CO₃)

Collaborazioni per tesi con

- Sidercem (Caltanissetta)
- Bioraffineria ENI (Gela)

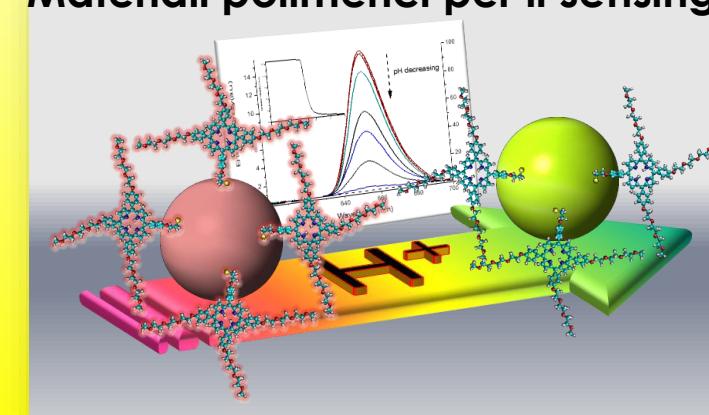
Laboratorio Polimeri Officina Macromolecolare

Gruppo di ricerca:
Prof. Placido G. Mineo (Direttore scientifico)
Dott. Angelo Nicosia
Dott.ssa Lidia Mezzina
Dott. Simone Milazzo
Dott.ssa Giulia Raciti
Dott.ssa Laura Barone

Principali apparecchiature del gruppo:

Spettrometro di massa MALDI-TOF
Dicroismo Circolare
Spettrofluorimetro
Spettrophotometro UV-vis
Spettrophotometro IR
Analisi termogravimetrica
Calorimetro a scansione differenziale
Cromatografia a permeazione su gel
Reattore a microonde

Materiali polimerici per il sensing

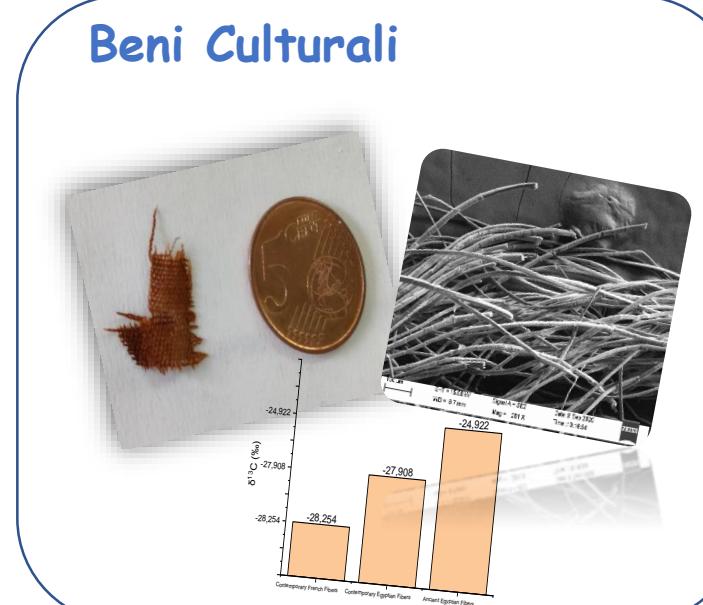
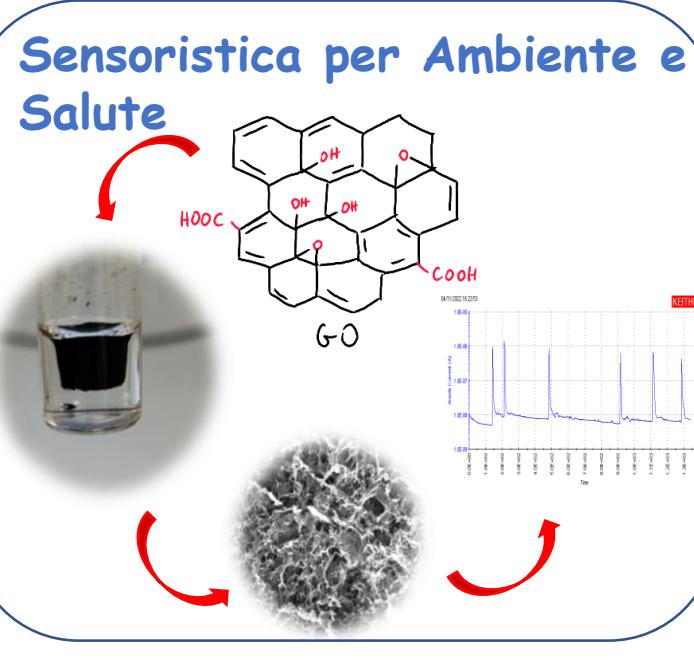
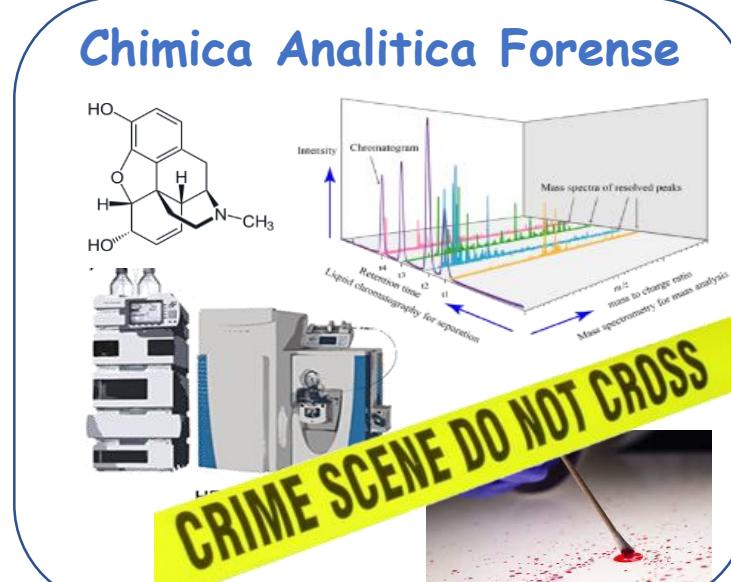


Strutture associate:

ISAB
MAPLAD
COLACEM
Istituto per i Processi Chimico-Fisici, CNR
Istituto per i Polimeri, Comp. e Biomat. CNR
Istituto Nazionale di AstroFisica, INAF



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



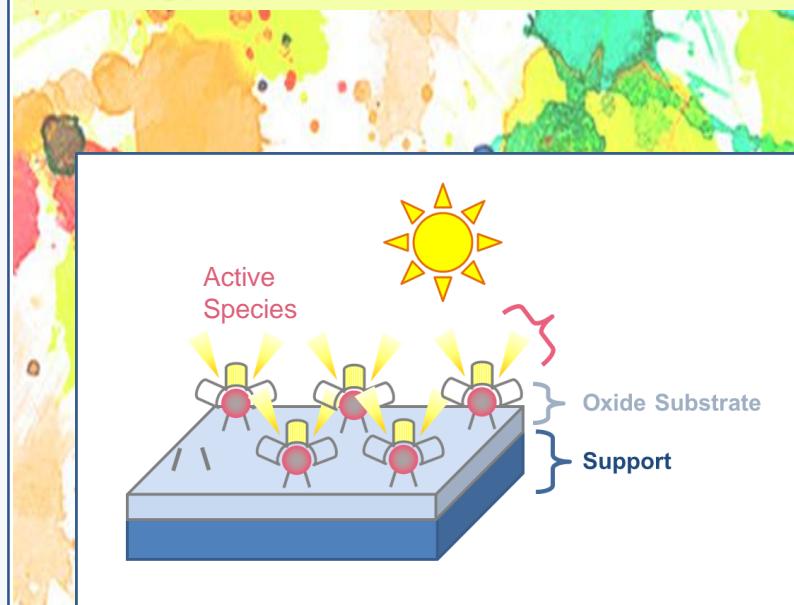
Laboratorio di Chimica Inorganica dei Materiali



dei Materiali

Tematiche di ricerca

- Modifica di superfici tramite processi di self assembly monolayer
- Sistemi inorganici per l'energia: perovskiti alogenuro e fluoruri per energy conversion



- Prof.ssa G.Malandrino
- Prof.ssa A.L.Pellegrino
- Dr. M. Bombaci
- Dr. L. Sirna



Metodologie:

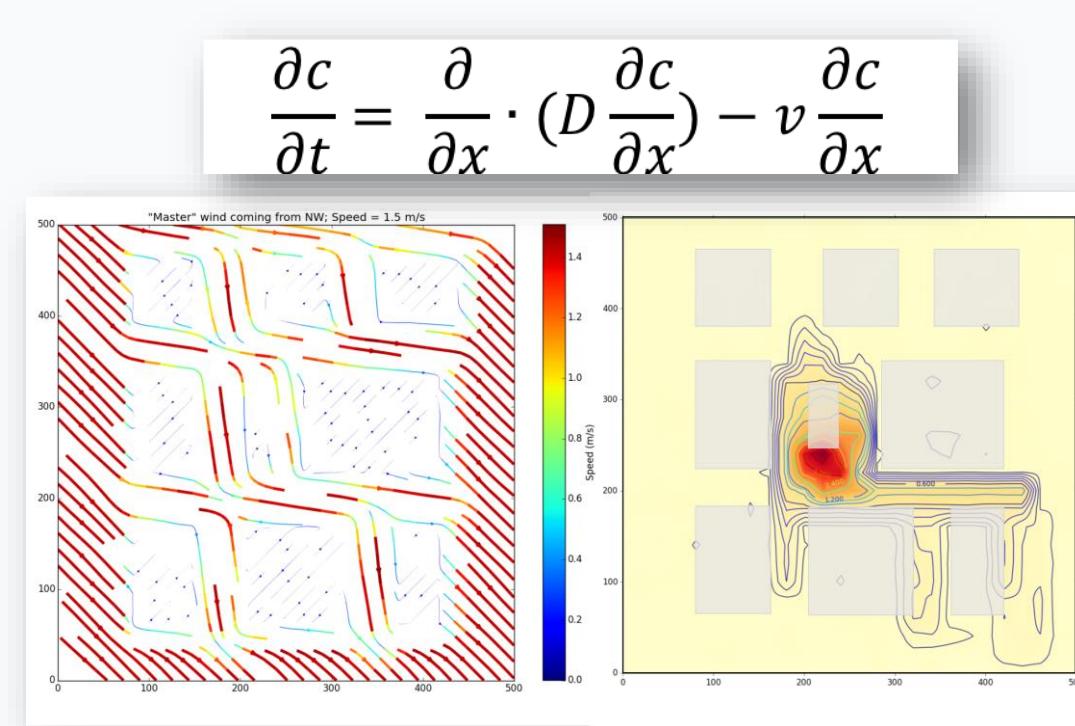
- Sintesi da fase vapore (CVD e MLD) e da soluzione (precipitazione e sol-gel)

- Apparecchiature del gruppo:
- Reattori CVD
 - Microscopio SEM e EDX
 - Diffrattometro a raggi X
 - Spettrophotometro FT-IR
 - Calorimetro e termobilanciaria

Prof. Nunzio Tuccitto

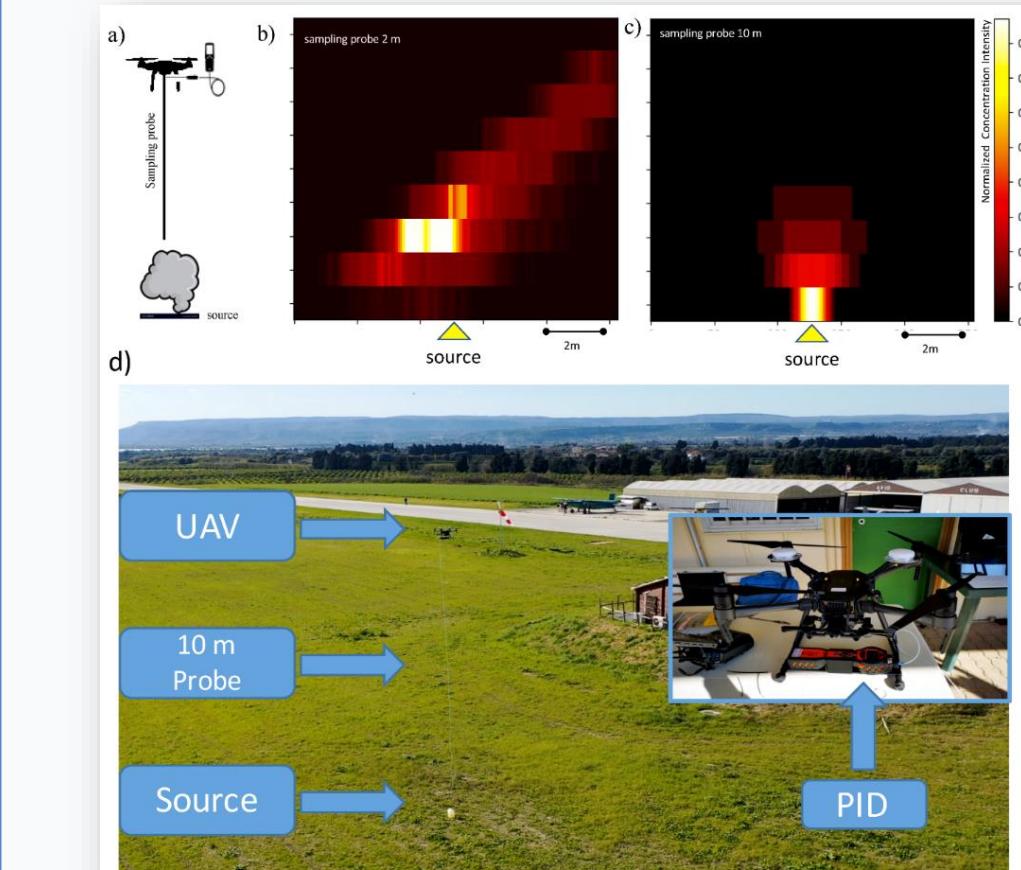
Gruppo di ricerca:
Dott. Federico Calì
Dott. Paolo Corsaro
Dott.ssa Valentina Cantaro
Dott.ssa Ranieri Elisa
Dott. Spagnuolo Damiana
Dott. Maglioglio Salvatore
Dott. Castellino Benedetta

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



Tesi presso enti esterni

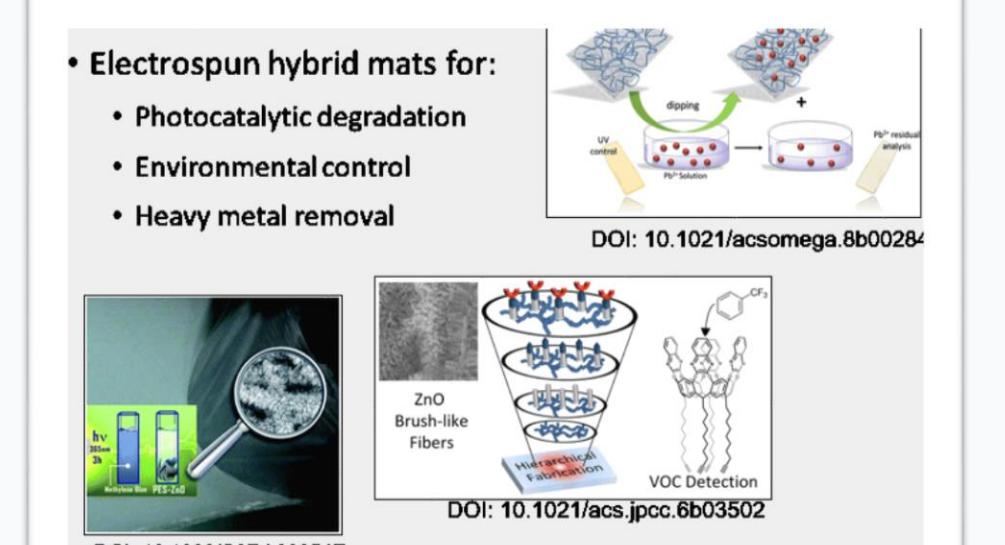
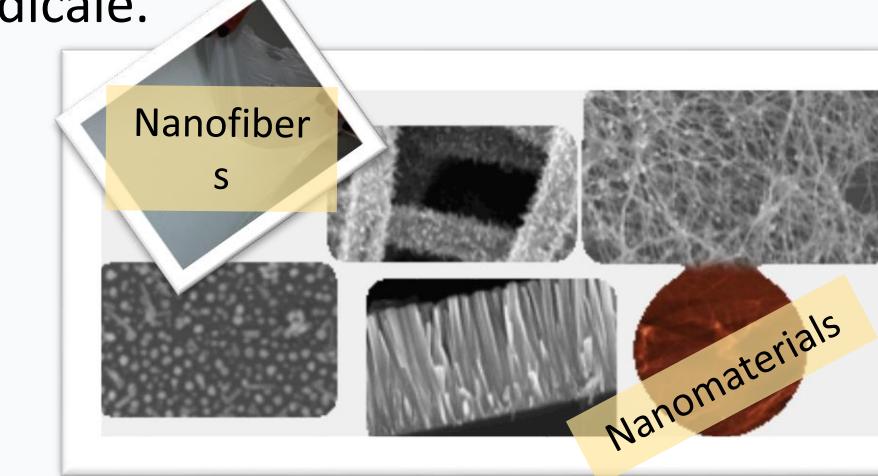
- Tekne per monitoraggio di inquinanti con droni
- MCX solution per sviluppo di sensori multiparametrici
- IMM per sviluppo nanostrutture metalliche plasmoniche ottenute mediante litografia a fascio di elettroni per la sensoristica ambientale



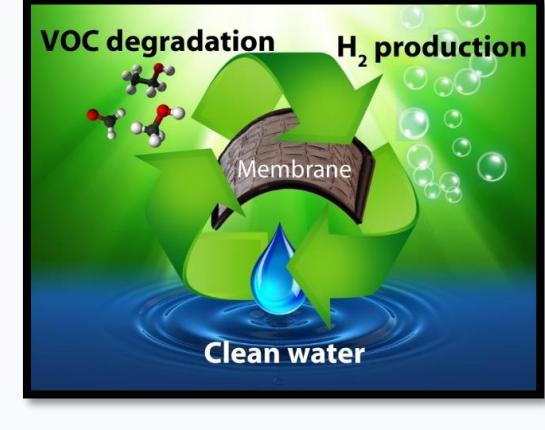
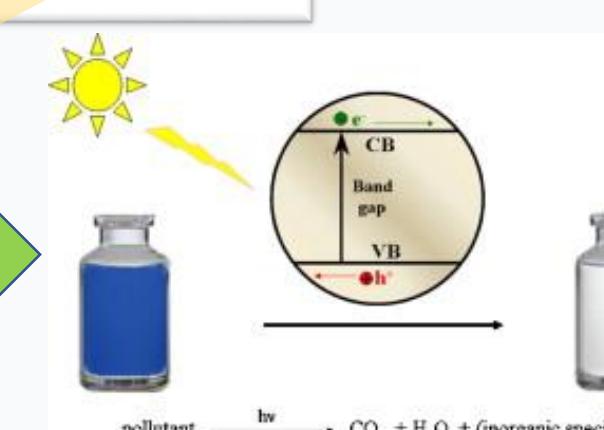
Hybrid polymeric –Inorganic materials

PROF. M.E. FRAGALA'

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



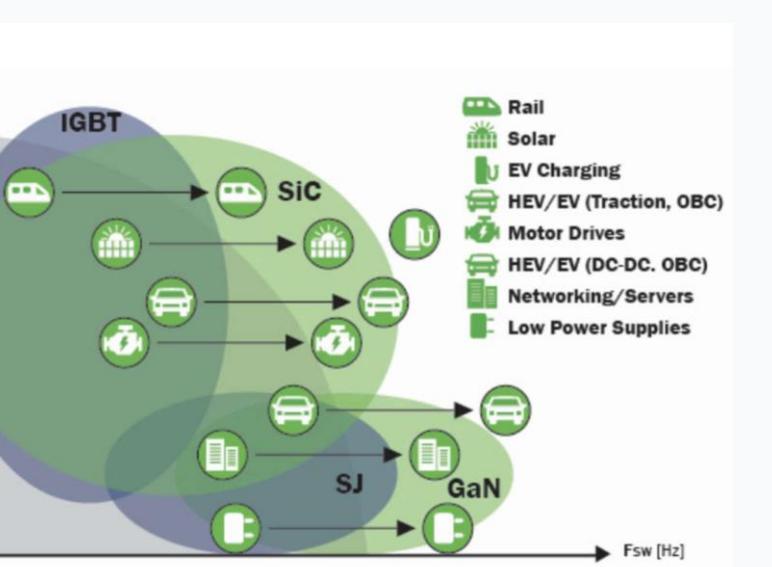
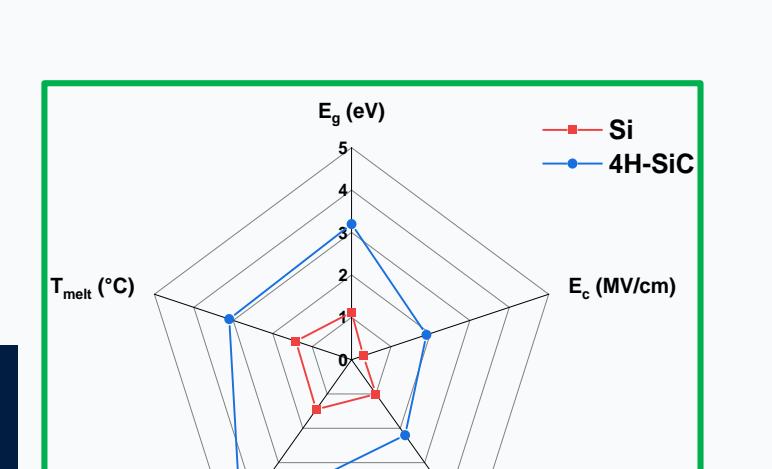
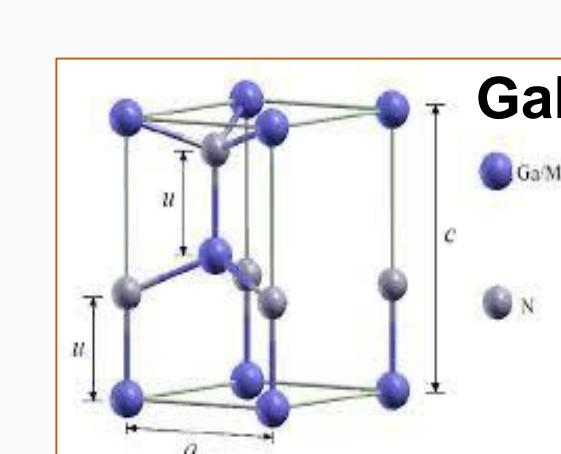
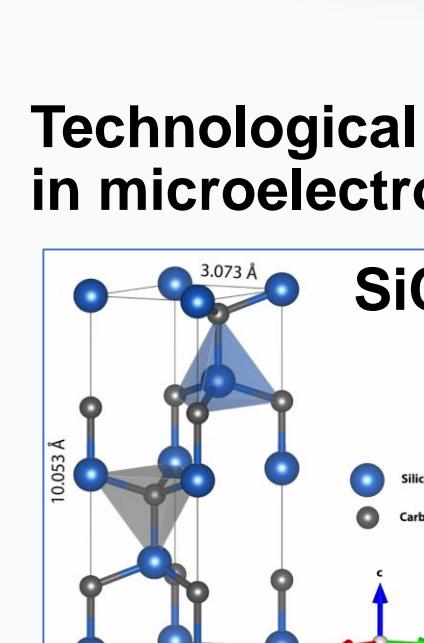
- Clean energy
- Clean water
- Clean air
- Green Chemistry



Caratterizzazione e studio delle proprietà chimico-fisiche di carburi e nitruri di elementi semiconduttori (SiC, SiN, GaN, AlGaN) finalizzata allo sviluppo della nuova elettronica di potenza (in collaborazione con partner industriali)

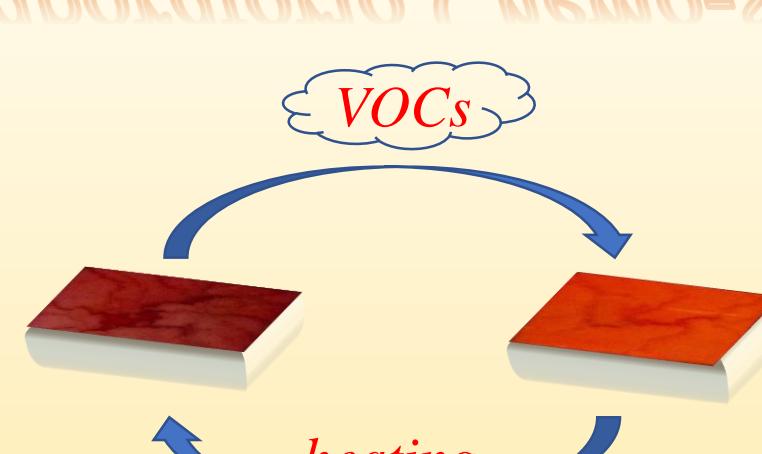


Technological integration of new materials in microelectronics



Laboratorio Chemo-sensori

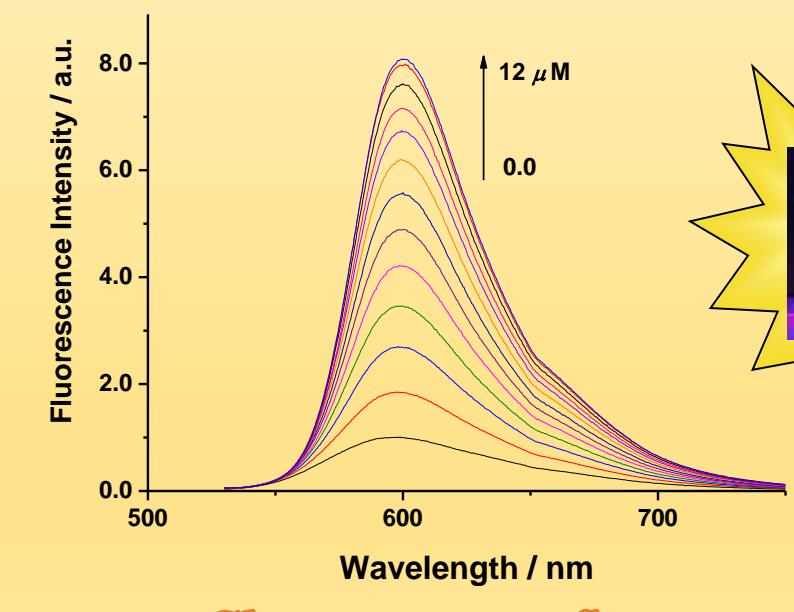
Gruppo di ricerca:
Giuseppe Consiglio, Santo Di Bella
Salvatore Failla, Ivan Pietro Oliveri



Chemo-sensori vapocromici per composti organici volatili



Etichette intelligenti per la sicurezza alimentare



Chemo-sensori fluorescenti per metalli pesanti ed alcaloidi

