

## SYLLABUS DEL CORSO

### Inorganic Strategies for Materials Synthesis

2526-1-FSM02Q030-FSM02Q03002

---

#### Obiettivi

Descrivere e discutere metodi rilevanti per la sintesi di materiali inorganici funzionali e ibridi organico-inorganici, con particolare attenzione rivolta alla scelta dei precursori e allo sviluppo di condizioni di processo adeguate al fine di preparare materiali con composizione, struttura e le proprietà fisico-chimiche desiderate.

#### *Conoscenza e capacità di comprensione*

Gli studenti acquisiranno le conoscenze di base su materiali inorganici avanzati di maggiore rilievo e sulla loro sintesi, compresi i metodi sintetici e i parametri fisico-chimici e di processo, su cui si basano le procedure chimiche.

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione*

Studentesse e studenti saranno in grado di selezionare l'approccio, il metodo e i parametri più adatti per avere un controllo totale e ottimizzare la sintesi di materiali funzionali basati su nuclei inorganici.

#### *Autonomia di giudizio*

Studentesse e studenti sapranno individuare i precursori e le condizioni di processo adeguate al fine di preparare materiali con composizione, struttura e le proprietà fisico-chimiche desiderate.

#### *Capacità di apprendimento*

Studentesse e studenti saranno in grado di comprendere i principi base della sintesi inorganica e delle proprietà dei materiali inorganici e ibridi, applicandoli correttamente alla specifica progettazione di un materiale inorganico.

#### *Abilità comunicative*

Studentesse e studenti sapranno descrivere in forma orale in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio le procedure sintetiche di base dei materiali inorganici e le loro proprietà.

#### Contenuti sintetici

Sintesi di materiali funzionali (film, fibre, materiali amorfi e porosi): reazioni allo stato solido, sintesi di solidi dalla fase gassosa, sintesi di solidi da fusi e soluzioni a bassa e alta temperatura, processi sol-gel, materiali ibridi e porosi, e nanocompositi.

## **Programma esteso**

Sintesi di materiali funzionali solidi.

Reazioni allo stato solido: metodo ceramico, riduzione carbotermica, sintesi di combustione, sinterizzazione, reazioni gas-solido.

Sintesi di solidi dalla fase gassosa: trasporto chimico del vapore, processi aerosol.

Sintesi di solidi da fase liquida: vetri, processi solvotermici e idrotermali. Precipitazione.

Processi sol-gel con alcossilani.

Sintesi di materiali porosi: materiali ibridi organico-inorganici (polisilossani, polisilsesquiossani)). Micro-, meso-, macroporosità. Porosità ordinata mediante agenti templanti: sintesi di silice mesoporosa.

Materiali ibridi organico-inorganici e nanocompositi

## **Prerequisiti**

La chimica dei materiali inorganici richiede un approccio interdisciplinare che sfrutta la chimica generale e inorganica, la chimica organica, la chimica fisica (termodinamica ed equilibri chimici).

## **Modalità didattica**

24 lezioni frontali di due ore, in presenza (didattica erogata) si svolgeranno in aula, supportate dalla videoproiezione di testi, schemi, diagrammi, immagini e filmati.

E' prevista una lezione/seminario tenuto da un ricercatore di una azienda attiva nel campo dei materiali inorganici.

## **Materiale didattico**

Libro di testo consigliato:

Synthesis of inorganic materials - U. Schubert, N. Hüsing - (2019) - ebook

Libri di testo di riferimento:

Hybrid Materials: synthesis, characterization, applications, G. Kickelbick Ed.- (2007) - ebook

Functional hybrid materials - P. Gomez-Romero, C. Sanchez - (2004) - ebook

Sol-gel science: the physics and chemistry of sol-gel processing - C.J. Brinker, G.W. Scherer - (1990)- ebook  
Solid state chemistry. Compounds - Eds. A.K. Cheetham, P. Day - (1992)

(copie dei libri di testo sono disponibili per il prestito presso la biblioteca universitaria)

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

L'esame consiste in una prova orale volta a valutare se e in che misura lo studente ha raggiunto gli obiettivi del corso, basandosi sulla capacità e fluidità nel colloquio di illustrare in modo chiaro e approfondito gli argomenti trattati, unitamente a casi di studio selezionati.

Non sono previsti esami parziali.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento via email: [barbara.dicredico@unimib.it](mailto:barbara.dicredico@unimib.it)

## **Sustainable Development Goals**

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | CONSUMO E PRODUZIONE RESPONSABILI

---