



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## SISTEMI INORGANICI NANOSTRUTTURATI

**FRANCESCO PINEIDER**

Anno accademico 2023/24  
CdS CHIMICA  
Codice 356CC  
CFU 3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SISTEMI INORGANICI NANOSTRUTTURATI	CHIM/03	LEZIONI	24	FRANCESCO PINEIDER

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso Sistemi Inorganici Nanostrutturati offre un'introduzione ai sistemi inorganici in cui il confinamento dimensionale influenza direttamente le proprietà chimiche e fisiche del materiale. Nel corso sono illustrati i principi di preparazione di nanostrutture per via chimica e sono prese in esame alcune delle proprietà ottiche e magnetiche che mostrano un comportamento particolare alla nanoscala.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze costituisce l'oggetto della valutazione della prova di esame prevista alla fine del corso.

#### *Capacità*

Alla fine del corso:

- lo studente dovrà avere padronanza dei meccanismi di crescita dei sistemi nanostrutturati
- lo studente dovrà avere una comprensione degli effetti del confinamento dimensionale sulle proprietà chimiche della materia
- lo studente dovrà avere una preparazione di base sulle proprietà plasmoniche e magnetiche di sistemi nanostrutturati

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche legate al confinamento dimensionale

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le lezioni sarà incoraggiata la discussione sugli argomenti trattati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Chimica inorganica, in particolare la chimica di coordinazione, e dello stato solido.

#### *Indicazioni metodologiche*

- Il corso è costituito da lezioni frontali
- le lezioni frontali sono svolte con l'ausilio di slides per lo più scritte in lingua inglese
- le slides delle lezioni sono disponibili sul sito elearning
- il docente fa uso di ricevimenti e della posta elettronica per comunicare con gli studenti

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Concetti chiave di nanoscienze. Conseguenze della miniaturizzazione. Metodi di nanofabbricazione top-down e bottom-up. Concetti basilari di crescita di nanocristalli. Metodi di sintesi più comuni: riduzione di sali inorganici, sol-gel, decomposizione termica di precursori organometallici. Nanoeterostrutture: nanosistemi composti da materiali differenti. Nucleazione eterogenea vs nucleazione omogenea. Strutture core@shell: metodi di preparazione ed esempi di applicazione. Strutture eterodimeriche/oligomeriche: metodi di preparazione ed esempi di applicazione. Introduzione alla plasmonica. Definizioni e tipi di risonanze plasmoniche. Fattori che influenzano la risonanza plasmonica. Effetto antenna e hot-spot. Applicazioni della plasmonica: sensoristica rifrattometrica, spettroscopie field-enhanced, metamateriali. Concetti introduttivi di magnetismo. Proprietà magnetiche di nanoparticelle a singolo dominio. Modello di Stoner-Wolffarth. Applicazioni delle



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

nanoparticelle magnetiche in medicina. Cenni di plasmonica attiva e magnetoplasmonica.

### Bibliografia e materiale didattico

Sono disponibili su E-learning le slides delle lezioni.

### Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti. La frequenza al corso è comunque consigliata.

### Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova orale.
- La prova orale consiste in un colloquio della durata media di 20-30 minuti tra il candidato e il docente e riguarda gli argomenti trattati durante le ore di didattica frontale.
- Il colloquio non avrà esito positivo se lo studente non dimostrerà di essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia scientifica corretta.
- Alla fine dell'esame il docente assegnerà un voto (da 18/30 a 30/30 con lode) a seconda del grado di preparazione dello studente.
- Per avere una valutazione positiva lo studente dovrà rispondere alle domande e dimostrare la sua conoscenza degli argomenti trattati durante il corso esprimendosi in modo chiaro ed usando la terminologia scientifica corretta.

*Ultimo aggiornamento 24/08/2023 14:58*