



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## DESIGN MACROMOLECOLARE E MATERIALI POLIMERICI PER APPLICAZIONI SPECIALI E LABORATORIO

**ELISA MARTINELLI**

Anno accademico 2023/24  
CdS CHIMICA INDUSTRIALE  
Codice 394CC  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
DESIGN MACROMOLECOLARE E MATERIALI POLIMERICI PER APPLICAZIONI SPECIALI E LABORATORIO	CHIM/04	LEZIONI	86	ELISA MARTINELLI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che ha completato con successo il corso avrà acquisito un'approfondita conoscenza riguardo alla sintesi di polimeri a diversa architettura mediante tecniche di polimerizzazione avanzate e sarà capace di dimostrare una solida conoscenza delle principali classi di materiali speciali e dei loro usi in diversi campi applicativi. Avrà, inoltre, conseguito le conoscenze scientifiche per stabilire correlazioni tra la struttura di un materiale polimerico e le sue proprietà, apprendimento che gli consentirà la progettazione (design) di uno specifico materiale polimerico a partire dalla finalità d'uso.

Infine il corso di laboratorio permetterà allo studente di cimentarsi direttamente nella sintesi, formulazione e caratterizzazione (in massa e/o in soluzione e/o in superficie) di alcuni materiali polimerici selezionati per applicazioni speciali trattati durante le lezioni frontali.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze saranno valutate in base all'abilità dello studente di discutere criticamente i contenuti del corso e di applicare concetti generali a diversi contesti.

#### *Capacità*

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito conoscenze relative a tecniche di polimerizzazione avanzate, quali polimerizzazioni radicaliche controllate via ATRP (e varianti), RAFT e NMP
- lo studente avrà acquisito conoscenze rispetto alla chimica dei materiali polimerici per applicazioni ambientali (ad. es. polimeri biodegradabili) e biomediche (ad. es. lenti a contatto, rilascio controllato difarmaci...) ed impiegabili come polimeri barriera e membrane (per. es. perultrafiltrazione, osmosi inversa...);
- lo studente avrà acquisito conoscenze di alcune classi di materiali ad alto valore aggiunto per applicazioni avanzate (ad. es. polimeri fluorurati, silossanici, materiali polimerici 'intelligenti'...);
- lo studente avrà acquisito le conoscenze scientifiche per stabilire correlazioni struttura-proprietà di un materiale polimerico per uno specifico impiego, almeno tra quelli trattati nel corso.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà sostenere un esame orale riguardante gli argomenti trattati nel corso. Inoltre, dovrà dimostrare di aver acquisito le conoscenze derivanti dall'attività sperimentale di laboratorio.

#### *Comportamenti*

- Lo studente potrà acquisire le capacità necessarie per la sintesi mediante tecniche di polimerizzazione avanzate di polimeri a diversa architettura
- Lo studente potrà acquisire la capacità di prevedere correlazioni struttura-proprietà.
- Lo studente potrà acquisire la capacità di progettare un materiale polimerico sulla base della sua potenziale applicazione



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Lo studente potrà sviluppare maggiore sensibilità riguardo alle problematiche connesse con la progettazione, lo sviluppo ed impiego di materiali polimerici per applicazioni avanzate.

### Modalità di verifica dei comportamenti

L'interesse degli studenti verso gli argomenti trattati nel corso è stimolato e verificato da domande proposte dal docente. Durante il corso sarà verificato il grado di sensibilità alle tematiche dello studente mediante esemplificazione di 'casi di studio' specifici.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Sono richieste conoscenze di base della chimica industriale e della chimica macromolecolare con particolare riferimento alle tecniche più convenzionali di sintesi dei materiali polimerici ed alle principali tecniche di caratterizzazione.

### Indicazioni metodologiche

- Il corso è costituito da lezioni frontali (56 ore).
- Il corso è costituito da esperienze da svolgere in laboratorio (30 ore).
- Le lezioni sono svolte con l'ausilio di diapositive PowerPoint.
- Il docente fa uso di ricevimenti e della posta elettronica per comunicare con gli studenti.
- Il docente fa uso del sito di elearning del corso per caricare il materiale didattico.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il corso prenderà in esame polimeri e materiali a base polimerica impiegati per usi speciali, con particolare riferimento alle metodologie di preparazione e sintesi, incluse tecniche avanzate di polimerizzazione (quali NMP, RAFT ed ATRP), alle proprietà e all'applicazione commerciale. Esempi selezionati di polimeri appartenenti a diversi settori applicativi speciali e all'avanguardia saranno studiati nel dettaglio, inclusi: polimeri barriera, membrane polimeriche, fluoropolimeri, siliconi, copolimeri a blocchi anfifilici, idrogeli polimerici e polimeri superassorbenti, polimeri termoresponsivi, polimeri in campo biomedico e farmaceutico, polimeri a memoria di forma, polimeri biodegradabili e compostabili. Sulla base dell'ampia panoramica dei materiali polimerici trattati, il corso avrà quindi come scopo ultimo quello di fornire le conoscenze per una comprensione approfondita delle correlazioni tra il *design* e la struttura chimica molecolare del materiale, le sue proprietà e il suo campo di utilizzo, così come fornire gli strumenti per identificare e progettare un materiale a partire dal suo specifico settore d'impegno.

### Bibliografia e materiale didattico

Libri di testo, capitoli di enciclopedie e materiale bibliografico vario saranno consigliati allo studente. Le diapositive delle lezioni frontali saranno messe a disposizione dello studente.

### Indicazioni per non frequentanti

La frequenza alle lezioni di laboratorio (sia quelle in aula che le esercitazioni in laboratorio) è obbligatoria ed è un requisito necessario per l'ammissione all'esame finale.

### Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale.

Tale prova orale tra lo studente e il docente riguarda i contenuti del corso e serve a valutare il grado di apprendimento, in particolare la capacità di elaborare criticamente e autonomamente i principali concetti applicandoli ai diversi contesti proposti allo studente.

Il colloquio avrà esito positivo se lo studente dimostrerà di essere in grado di esprimersi in modo chiaro e di usare la terminologia scientifica corretta e se risponderà correttamente alle domande concernenti i principali concetti del corso.