



UNIVERSITÀ DI PISA

DESIGN MACROMOLECOLARE E MATERIALI POLOMERICI 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 POLOMERICI 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.