



UNIVERSITÀ DI PISA

SUSTAINABLE AND DEGRADABLE POLYMERS

PATRIZIA CINELLI

Academic year	2023/24
Course	MATERIALS AND NANOTECHNOLOGY
Code	739II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
SUSTAINABLE AND DEGRADABLE POLYMERS	ING-IND/22	LEZIONI	48	PATRIZIA CINELLI MARIA CRISTINA RIGHETTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Conoscenze sui fondamenti chimici dei polimeri sostenibili, derivati da fonti rinnovabili e biodegradabili o riciclabili. Acquisire confidenza con le principali definizioni, con riferimento a standard e normative europee e mondiali relative ai polimeri sostenibili. Concetto di "biobased" e biodegradabile, in condizioni aerobiche e anaerobiche, reazioni chimiche e fattori coinvolti nella biodegradazione dei polimeri. Attuali certificazioni per degradabilità e sostenibilità.

Principali classi di polimeri sostenibili, struttura chimica, sintesi, proprietà, applicazioni, utilizzo, fine vita (riciclo, biodegradazione), valutazione impatto ambientale. Approfondimento delle relazioni tra struttura chimica e morfologia dei polimeri e proprietà termiche degli stessi. Metodi di analisi delle proprietà chimiche e termiche dei polimeri affrontati nel corso.

Additivi chimici utilizzati per modulare le proprietà e la sostenibilità dei polimeri e dei loro derivati, compatibilizzanti, plastificanti.

Modalità di verifica delle conoscenze

Esame orale, domande sul programma del corso.

Capacità

Acquisire conoscenze sulle corrette definizioni e standard ad esse correlati, su polimeri bio-based e su polimeri biodegradabili. Concetti di economia circolare e sostenibilità.

Modalità di verifica delle capacità

Discussione critica sulle proprietà dei polimeri da fonti rinnovabili e dei polimeri biodegradabili.

Essere capaci di comprendere e progettare le proprietà di un materiale polimerico, selezionare il materiale adatto per una determinata applicazione, considerando gli aspetti dei fondamenti chimici della produzione, lavorazione, modifica e proprietà del materiale, incluso utilizzo, sostenibilità e fine vita.

Comportamenti

Lo studente acquisirà la capacità di muoversi nell'ambito dei materiali sostenibili conoscendone le principali tipologie e proprietà, e la loro relazione con i fondamenti chimici del materiale.

Modalità di verifica dei comportamenti

Colloquio o ricevimento con il docente, domande del docente durante le lezioni.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base sui polimeri, produzione, proprietà fisiche, termiche, morfologiche.

Indicazioni metodologiche



UNIVERSITÀ DI PISA

Lezioni in presenza, lezioni in streaming su Team del corso

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Conoscenze sulle definizioni di bio-bases, biodegradabile, e compostabile.

Fondamenti chimici sulla formula, struttura, natura chimica dei legami, sintesi e modifiche chimiche nei polimeri biodegradabili e sostenibili.

Normative e standard su materiali biobased, e biodegradabili, e sulla biodegradazione dei polimeri. Standards per compostabilità, degradazione in terreno, ed in acqua.

Polimeri da fonti rinnovabili e polimeri biodegradabili, sintesi chimica, caratteristiche, proprietà, reazioni chimiche con gli additivi, fine vita

Valutazione impatto ambientale, metodo Life Cycle Assessment.

Principi della economia circolare e bio-economia.

Principali polimeri biodegradabili o da fonti rinnovabili: Acido polilattico, poli idrossialcanoati, polibutilene adipato-co-tereftalato, polibutilene succinato, policaprolattone, polietilene furanoato, amido, cellulosa, proteine.

Proprietà termiche dei poliesteri, calorimetria a scansione differenziale, temperatura di transizione vetrosa, cristallinità, frazioni rigida e amorfa.

Bibliografia e materiale didattico

Slides del corso, articoli e reviews forniti dal docente.

Indicazioni per non frequentanti

Leggere le slides e chiedere materiale integrativo al corso (reviews rese disponibili dal docente)

Modalità d'esame

Esame orale

Ultimo aggiornamento 31/07/2023 15:18