Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	CHIMICA ORGANICA E TECNOLOGIA DEI POLIMERI CON LABORATORIO
Corso di studio	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI L-30
Crediti formativi	10
Denominazione inglese	ORGANIC CHEMISTRY AND POLYMER TECHNOLOGY (THEORETICAL AND LABORATORY COURSE)
Obbligo di frequenza	SI
Lingua di erogazione	ITALIANO

Docente responsabile	Francesco Babudri	francesco.babudri@uniba.it

Dettaglio crediti formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
Chimica Organica	Formazione di base	CHIM06	6
Tecnologia dei Polimeri	Affine ed integrativo	CHIM06	4

Modalità di erogazione	Periodo di erogazione	Anno di corso	Modalità di erogazione
	1° semestre	2°	Lezioni frontali (64h) Esercitazioni (15h) Laboratorio (15h)

Organizzazione della didattica	Ore totali	Ore di corso	Ore di studio individuale
	250	94	156

Calendario	Inizio attività didattiche	Fine attività didattiche
	08/10/2018	21/12/2018

Syllabus	
Prerequisiti	Chimica Generale ed Inorganica. Legame chimico. Acidi e basi. Principi di base della termodinamica. Conoscenze di base di matematica
Risultati di apprendimento previsti	• *Conoscenza e capacità di comprensione* conoscenza delle principali classi di composti organici, nomenclatura, aspetti strutturali e reattività. Conoscenze sulla struttura molecolare di polimeri e sui processi di polimerizzazione. Conoscenza sulle proprietà dei materiali polimerici allo stato solido ed in soluzione. • *Conoscenza e capacità di comprensione applicate* applicazione delle conoscenze alla preparazione di semplici composti organici e polimeri. • *Autonomia di giudizio* valutare possibili strategie di sintesi di semplici composti organici e materiali polimerici valutare le possibili applicazioni di materiali polimerici sulla base delle loro caratteristiche chimico-fisiche. • *Abilità comunicative* competenze nella comunicazione in lingua italiana; capacità di espressione nella presentazione e divulgazione delle proprie conoscenze con linguaggio scientifico appropriato; • *Capacità di apprendere*

	e di trasferire le conoscenze di base sulle caratteristiche e le proprietà dei materiali polimerici più comuni.
Contenuti in breve	Classi di composti organici. Principali classi di reazioni organiche. Processi di polimerizzazione. Principali classi di polimeri. Caratteristiche chimico-fisiche dei polimeri.
Programma in dettaglio	A) <u>Chimica Organica</u> Introduzione: richiami sui concetti di legame covalente e ionico. Orbitali molecolari. Ibridazione. Alcani: struttura e nomenclatura. Isomeria conformazionale. Cicloalcani. Stereoisomeria: stereoisomeri configurazionali. Enantiomeri e diastereoisomeri. Configurazioni assolute. Attività ottica. Alcheni ed alchini: struttura e nomenclatura. Isomeria geometrica negli alcheni e nei dieni. Addizione elettrofila agli alcheni: addizione di acidi alogenidrici, idratazione. Regioselettività, regola di Markovnikov. Addizioni stereoselettive e stereospecifiche: addizione di alogeni, ossidrilazione. Idrogenazione degli alcheni. Alogenuri Alchilici: nomenclatura. Reazioni di sostituzione nucleofila alifatica SN1 e SN2. Reazioni di eliminazione E1 ed E2. Alcoli, eteri e tioli: nomenclatura. Acidità di alcoli e tioli. Reazioni degli alcoli: conversione in alogenuri alchilici, disidratazione, ossidazione. Reazioni di formazioni di eteri ed epossidi; reazioni di apertura degli epossidi. Ossidazione dei tioli. Idrocarburi aromatici: Benzene e derivati. Aromaticità e risonanza. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica: meccanismo ed effetto dei sostituenti. Reazioni di alogenazione, solfonazione,nitrazione, reazioni di Friedel-Crafts. Cenni sugli idrocarburi aromatici polinucleari ed eterociclici. Fenoli: acidità. Ammine: struttura, nomenclatura e basicità. Aldeidi e chetoni: struttura, nomenclatura e metodi di sintesi. Reattività del gruppo carbonilico e reazioni di addizione nucleofila: reazioni con ammine ed alcoli. Reazioni di ossidazione e riduzione. Tautomeria cheto-enolica Acidi carbossilici e derivati: nomenclatura ed acidità degli acidi carbossilici. Derivati degli acidi carbossilici: cloruri, anidridi, esteri, ammidi. Reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Reazioni di condensazione di anioni enolato: acidità degli alfa idrogeni di composti carbonilici ed esteri. Condensazione aldolica e di Claisen. Carboidrati: struttura generale. Monosaccaridi: aldosi e chetosi. Principali aldopentosi ed aldoesosi. B) <u>Tecnologia dei polimeri</u> Introduzione Definizioni. Processi di Polimerizzazione. Nomenclatura dei polimeri. Polimeri industriali: resine termoplastiche, fibre, elastomeri, resine termoindurenti. Definizioni di peso molecolare e grado di polimerizzazione medi. Polimeri vinilici. Polimerizzazione radicalica: iniziatori, cinetica e meccanismo della polimerizzazione, polimerizzazione di dieni, temperatura di tetto, copolimerizzazione e diagramma Q-e. Tecniche di polimerizzazione radicalica: polimerizzazione in blocco, in soluzione, in sospensione ed in emulsione. Living polymerization radicalica (ATRP, NMPO, RAFT). Polimerizzazione ionica: meccanismi, cinetica e reattività dei monomeri nelle polimerizzazioni cationiche ed anioniche. Living polymerization cationica ed anionica, copolimeri a blocchi. Polimerizzazione con complessi di metalli di transizione: polimerizzazione eterogenea (di Ziegler-Natta) ed omogenea. Cenni sugli aspetti stereochimici: polimeri isotattici e sindiotattici. Modificazione di polimeri vinilici: reticolazione e vulcanizzazione. Copolimeri agraffati. Principali classi di polimeri vinilici. Polimeri non

	vinilici: cinetica e tecniche della polimerizzazione a stadi. Polimeri di policondensazione lineari e ramificati. Equazione di Carothers e punto di gelazione. Polimerizzazione per apertura di anello. Principali classi di polimeri non vinilici. Cenni su alcuni polimeri naturali: gomma naturale, cellulosa e cellulose rigenerate. Polimeri in soluzione: entalpia di mescolamento, cenni sui parametri di solubilità e loro determinazione. Volume idrodinamico e fattori di espansione, temperatura di Flory e solventi theta. Viscosità di soluzioni di polimeri, equazione di Mark-Houwink-Sakurada. Metodi di determinazione dei pesi molecolari: Osmometria, light scattering, viscosimetria, Gel permeation chromatography. Struttura dei polimeri: polimeri amorfi e cenni di reologia dei polimeri allo stato amorfo: fluidi Newtoniani, dilatanti e pseudoplastici, viscosità. Cristallinità, temperatura di transizione vetrosa ed effetto dei plastificanti. Cenni sulle proprietà meccaniche e viscoelastiche dei polimeri. Esperienze di laboratorio: Esterificazione di Fischer: sintesi, separazione dell'isopentenil acetato. Acetilazione dell'acido salicilico e cristallizzazione dell'aspirina. Semplici processi di polimerizzazione (poliesteri, poliammidi, polistirene).
Testi di riferimento	Chimica Organica: "Chimica Organica Essenziale", a cura di Bruno Botta, edi-ermes 2012; Tecnologia dei polimeri: 1) S. Bruckner, G. Allegra, M. Pegoraro, F.M. La Mantia "Scienza e Tecnologia dei Materiali Polimerici" EdiSes 2a ed. 2011. 2) M. P. Stevens "Polymer Chemistry: an introduction" 3a ed. Oxford University Press 1999. Sono disponibili le slides utilizzate per le lezioni (Tecnologia dei polimeri)
Note ai testi di riferimento	Solo alcuni capitoli e/o sezioni dei testi indicati.
Metodi didattici	Lezioni frontali con slides, esperienze di laboratorio
Metodi di valutazione	Esame orale (100%),
Criteri di valutazione	• *Conoscenza e capacità di comprensione* Livello minimo per il superamento dell'esame: conoscenza dei vari gruppi funzionali, della nomenclatura e della stereochimica dei composti organici e delle caratteristiche fondamentali delle varie classi. Conoscenza delle principali classi di polimeri sintetici, della loro nomenclatura e della loro struttura e dei monomeri da cui essi derivano. Livello intermedio: conoscenza di base delle classi di reazioni della chimica organica descritte nel programma. Conoscenza dei principali processi di polimerizzazione per crescita a catena e crescita a stadi. Livello superiore: conoscenza dettagliata dei meccanismi delle reazioni organiche con le implicazioni di carattere stereochimico. Conoscenza dei meccanismi dei processi di polimerizzazione e degli aspetti cinetici e termodinamici. Conoscenza delle proprietà dei polimeri ai vari stati di aggregazione. • *Conoscenza e capacità di comprensione applicate* Livello minimo per il superamento dell'esame: derivare la struttura di un composto organico dal nome ed individuarne la classe di appartenenza ed i gruppi funzionali presenti, nonché le eventuali implicazioni stereochimiche. Essere in grado di individuare la struttura di un polimero a partire dal/i monomero/monomeri e la tipologia dello stesso. Livello intermedio: individuare un percorso di sintesi di un composto

	organico a partire da strutture molecolari più semplici. Essere in grado di descrivere il/i processo/i di polimerizzazione per l'ottenimento di una specificata struttura polimerica. Livello superiore: essere in grado di descrivere con dettaglio compatibile alle conoscenze trasmesse nello svolgimento del programma gli steps sintetici individuati nello sviluppo di un percorso di sintesi per un composto organico. Descrivere in dettaglio, con le implicazioni cinetiche e termodinamiche un processo di polimerizzazione. • *Autonomia di giudizio* Per i livelli intermedio e superiore : valutare su differenti percorsi individuati per la sintesi per un composto organico quello più conveniente per numero di steps e ridotta presenza di criticità. Valutare, sulla base delle conoscenze sulle proprietà chimico fisiche e meccaniche acquisite nel corso delle principali classi di polimeri, le possibili applicazioni. • *Abilità comunicative* Per tutti i livelli: dimostrare la conoscenza della corretta terminologia scientifica, relativa alle conoscenze richieste per i tre livelli, ed esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti delle domande di esame. • *Capacità di apprendere* Nello svolgimento dell'esame, gli argomenti proposti avranno un grado di approfondimento crescente al fine di stabilire a quale livello di conoscenze, fondamentale, intermedio e superiore, sia pervenuta la capacità di apprendimento dello studente.
Altro	