

# Applicazioni industriali biotech per l'economia circolare, la sostenibilità e i materiali innovativi

Tecnico superiore per la ricerca e sviluppo di prodotti e processi a base biotecnologica

## PIANO DI STUDI 2021-2023

SEMESTRE	UNITA' FORMATIVA	ORE	DESCRIZIONE
I Semestre propedeutica professionalizzante	Biodiversità ed ecosistemi	20	<p>Al termine dell'UF, lo studente sarà in grado di orientarsi tra i principali argomenti relativi alla biodiversità e agli ecosistemi. Sarà in grado di individuare come gli organismi interagiscono tra loro, in quanto componenti della struttura e della funzione degli ecosistemi, e di comprendere le conseguenze delle interazioni umane con l'ambiente. Saranno analizzati gli effetti del cambiamento climatico globale sulla biodiversità e sugli ecosistemi. Si prevede lo svolgimento di 12 ore in modalità FAD.</p> <p><b>Conoscenze essenziali:</b>                      Biodiversità: concetti fondamentali ed elementi generali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cosa si intende per Biodiversità: variabilità biologica</li> <li>• Il concetto di specie</li> <li>• Elementi generali dell'ecosistema</li> </ul> <p>Analisi degli impatti del cambiamento climatico sulla biodiversità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La perdita di biodiversità ed i servizi ecosistemici: estinzione e adattabilità delle specie; il concetto di antropocene</li> <li>• Conflitti e rischi per la sicurezza dei cambiamenti climatici e adattamento climatico delle specie</li> <li>• Impatto del cambiamento climatico sull'approvvigionamento idrico</li> <li>• Conseguenze dei cambiamenti climatici per la Sicurezza Alimentare, la Sicurezza Energetica e la Sicurezza Sanitaria</li> <li>• Scenari futuri dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)</li> </ul> <p>Quadro legislativo globale, europeo e nazionale, linee di finanziamento e programmi dedicati all'ambiente: Conservazione della Biodiversità e sviluppo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quadri politici ed economici per la cooperazione in tema di sicurezza ambientale</li> <li>• Legislazione nazionale e Legislazione Regionale</li> <li>• Principali linee di finanziamento</li> <li>• Le principali misure di conservazione e gli Obiettivi Sostenibili del Millennio (SDGs) stilati dalle Nazioni Unite: misure di conservazione degli ecosistemi a livello globale e nazionale; gli SDGs e l'agenda 2030.</li> </ul>
	Processi di separazione e caratterizzazione dei materiali polimerici	24	<p>L'UF si propone di approfondire i metodi strumentali utilizzati nella separazione e caratterizzazione dei materiali polimerici biocompatibili, in particolare quelli derivanti dalla trasformazione di biomasse vegetali, finalizzate all'applicazione nel controllo dei processi di produzione e lavorazione dei materiali polimerici biodegradabili.</p> <p>Al termine del corso gli studenti devono saper distinguere vantaggi e svantaggi dei processi di sintesi chimica da intraprendere per l'ottenimento di nuovi prodotti.</p> <p><b>Conoscenze essenziali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecniche delle separazioni</li> <li>- Metodi di caratterizzazione dei materiali polimerici</li> </ul>
II Semestre	Microbiologia industriale e ambientale	48	<p>Al termine dell'UF, lo studente avrà una buona conoscenza strutturale, funzionale e molecolare dei microrganismi (Bacteria e Archaea). Sarà in grado di valutare le interazioni dei microrganismi con l'ambiente circostante e conosce i principi di base delle strategie di biorisanamento microbico. Principale obiettivo formativo è lo studio delle interazioni dei microrganismi con l'ambiente circostante, con approfondimento delle tecniche microbiologiche e molecolari impiegate nell'ecologia microbica. Obiettivi specifici riguardano l'acquisizione di conoscenze (moduli teorici e moduli di laboratorio) per la caratterizzazione filogenetica di ecosistemi microbici, per l'analisi di cicli biogeochimici e lo studio dello sviluppo microbico in biofilm.</p> <p><b>Conoscenze essenziali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiologia Industriale</li> <li>• Biologia e Tossicologia Ambientale Applicata</li> <li>• Bio-interazioni, effetti e meccanismi d'azione di: metalli pesanti, PCB e diossine, pesticidi,</li> </ul>

			<p>effetti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercitazioni di laboratorio <ul style="list-style-type: none"> <li>– Preparazione di terreni colturali;</li> <li>– Isolamento di microrganismi (suolo, acqua, alimenti);</li> <li>– Microscopia;</li> <li>– Curve di crescita di una coltura batterica</li> <li>– La colorazione di Gram</li> <li>– Metodi per lo studio della crescita batterica in vitro e utilizzo di modelli in vitro e in vivo nello studio degli effetti di inquinanti ambientali e per</li> <li>– il calcolo delle concentrazioni di effetto.</li> </ul> </li> </ul> <p>Seminari di approfondimento da parte di esperti di settore.</p>
	Nanomateriali per le biotecnologie e la chimica verde	28	<p>L'UF si propone di fornire allo studente gli strumenti teorici e sperimentali per lo studio, lo sviluppo e l'applicazione di nanomateriali in ambito biotecnologico e della chimica verde. Saranno considerati nanomateriali inorganici (per esempio metallici, ossidi, fluoruri) opportunamente attivati e funzionalizzati per specifiche proprietà, quali diagnostica, conversione e immagazzinamento di energia, trasporto di materiali e attività catalitica per processi produttivi e di trasformazione delle risorse in una logica di sostenibilità globale.</p> <p>Saranno forniti agli studenti gli strumenti utili a consolidare e approfondire le conoscenze di chimica generale e applicata utili alla comprensione e alla gestione dei problemi tecnici in campo industriale. In particolare, saranno forniti gli strumenti utili per poter comprendere le principali azioni da utilizzare nella progettazione dei processi chimici dedicati ai materiali utilizzati in ambito biomedico. Nell'unità formativa saranno analizzati gli aspetti chimico-tecnologici utili a comprendere i fenomeni dell'attivazione e funzionalizzazione delle superfici, la loro resa ed il loro impatto ambientale. Saranno introdotti anche gli elementi utili alla comprensione dei meccanismi di modifica delle superfici utili a correlazioni con l'adesione e la proliferazione cellulare nell'ottica delle applicazioni in campo biomedico. L'UF si concluderà con alcuni test applicativi utilizzando le tecnologie disponibili in laboratorio sia in vuoto sia a pressione atmosferica.</p>

## II ANNUALITA'

III Semestre	Tecnologie di trasformazione e prototipazione dei materiali innovativi	68	<p>L'UF si propone di trattare i processi produttivi utilizzati per la fabbricazione di manufatti in materiali polimerici. Sono quindi descritte e analizzate le tecniche tradizionalmente usate, mettendole in relazione con le caratteristiche, di prestazione e di costo, del prodotto.</p> <p>Sono inoltre trattate le nuove tecniche 4.0 di fabbricazione rapida (Rapid Prototyping). I plastici rinforzati (compositi fibrosi) sono studiati anch'essi sotto il punto di vista dei processi produttivi, visti sempre in correlazione con le caratteristiche richieste al prodotto.</p> <p>I processi produttivi sono inoltre analizzati alla luce dei collegamenti con la progettazione, il montaggio e il riuso dei materiali (Concurrent Engineering, Design for Manufacture, Design for Assembly, Design for Disassembly).</p> <p>Infine, si passerà alla trattazione delle tecniche di lavorazione con asportazione di materiale dei materiali polimerici, convenzionali o rinforzati.</p> <p>Si prevede di gestire 12 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p><b>Conoscenze essenziali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processi per la fabbricazione di manufatti in materiali polimerici e smart</li> <li>• Processi per la fabbricazione di manufatti in composito</li> <li>• Problematiche connesse con la fabbricazione</li> <li>• Concurrent Engineering, Design for Manufacture, Design for Assembly.</li> <li>• Smontaggio del manufatto (Design for Disassembly) e riuso dei materiali.</li> <li>• Lavorazione meccanica delle plastiche e dei compositi</li> <li>• Esercitazioni di laboratorio: applicazione in laboratorio di tecniche CAE per la simulazione del processo di stampaggio con iniezione e successiva verifica sperimentale su pressa.</li> <li>• Visite presso aziende.</li> </ul>
	Brevetti e tutela della proprietà industriale	20	<p>Obiettivo dell'UF è fornire un'introduzione alla proprietà industriale e alle sue tematiche principali. Particolare enfasi viene posta sulle principali norme per la brevettazione in Italia ed all'estero, sul trasferimento tecnologico, sul reperimento e sulla comprensione di documenti brevettuali reperibili sulle banche dati pubbliche.</p> <p>Si prevede di gestire 8 ore di questa UF in modalità FAD.</p> <p><b>Conoscenze essenziali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutela della proprietà intellettuale ed industriale</li> <li>• Aspetti tecnici sui brevetti nazionali e internazionali</li> <li>• Il processo di brevettazione</li> <li>• Strumenti informatici per la proprietà intellettuale/industriale</li> </ul>