

# 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 2023-2025

### II ANNUALITA'

SEMESTRE	UNITA' FORMATIVA	ORE	DESCRIZIONE
III Semestre	Progettazione di manufatti in ottica Product Lifecycle Management	48	<p>L'UF trasmette i concetti di analisi del manufatto in funzione del materiale da utilizzare, sviluppando il concetto di complementarità stampo - pezzo – materiale e stimolando la progettazione di gruppo. Tale approccio viene sviluppato analizzando in particolare le caratteristiche strutturali del polimero come materiale per manufatti e seguendo le logiche del <b>Product Lifecycle Management (PLM)</b> divenute sempre più importanti con l'avvento dell'Industria 4.0, rispetto cui si affronta la gestione di un prodotto considerando tutte le fasi del suo ciclo di vita, dallo sviluppo ed introduzione sul mercato alla crescita, fino alla fase di maturità ed al declino.</p> <p>Questo concetto permette di migliorare la presa delle decisioni, da quelle di prezzo fino alle strategie di promozione portando concreti vantaggi ad ogni azienda, indipendentemente dalle sue dimensioni. Progettare i singoli componenti e l'intero prodotto in modo da renderne più efficiente e agevole la fabbricazione e l'assemblaggio finale consente di contenere tempi e costi di produzione.</p> <p>La progettazione per la fabbricazione e l'assemblaggio (<b>DFMA - Design for Manufacturing and Assembly</b>) consiste in un approccio al progetto che si basa sulla stima e ottimizzazione di tempi e costi di fabbricazione dei componenti da realizzare, mediante la definizione delle forme più efficienti ed economiche ai fini della loro realizzazione, e sull'analisi di ogni singolo componente e del sistema complessivo in relazione al montaggio, allo scopo di definire le soluzioni costruttive ottimali, semplificandole ove possibile, e facilitando l'assemblaggio dei sottoassiemi e del prodotto finale.</p> <p>Questo approccio si basa su due metodiche distinte, ma perfettamente integrabili tra loro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Design for Manufacturing (DFM)</b> - Progettazione dei componenti e dei sistemi costruttivi in funzione dei processi di lavorazione</li> <li>• <b>Design for Assembly (DFA)</b> - Progettazione per l'assemblabilità, cioè per conseguire una semplificazione nel montaggio, ed una riduzione dei tempi e della possibilità di errore.</li> </ul> <p>In questa UF sono previste 24 ore in laboratorio.</p>
	Tecnologie di trasformazione e prototipazione dei materiali innovativi	64	<p>L'UF si propone di trattare i processi produttivi utilizzati per la fabbricazione di manufatti in materiali polimerici e i plastici rinforzati (compositi fibrosi), studiati anch'essi sotto il punto di vista dei processi produttivi, visti sempre in correlazione con le caratteristiche richieste al prodotto.</p> <p>Sono quindi descritte e analizzate le tecniche di trasformazione più diffuse, siano esse tradizionali che innovative, mettendole in relazione con le caratteristiche, di prestazione e di costo, del prodotto. Nel corso dell'UF si analizzeranno i processi e le tecniche di lavorazione con asportazione di materiale, l'importanza del controllo di tutti i parametri di macchina e la loro ottimizzazione. Si affronterà lo stampaggio e la prototipazione di materiali polimerici, inclusi quelli biodegradabili e/o biocompatibili, anche tramite il ricorso a tecnologie 4.0 di manifattura additiva. I processi produttivi sono inoltre analizzati alla luce dei collegamenti con la progettazione, il montaggio e il riuso dei materiali.</p> <p>Mediante l'ottimizzazione di processi tipo, lo studente è guidato verso l'analisi delle difettosità dello stampato per correlare la morfologia del pezzo con le condizioni di stampaggio. Nell'ottica della qualità aziendale, la riproducibilità del risultato sarà affrontata sfruttando basi di statistica industriale.</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche di base dei materiali innovativi a matrice polimerica, biocompositi e materiali intelligenti (smart materials)</li> <li>• Processi per la fabbricazione e trasformazione di manufatti in materiali polimerici, in composito e smart</li> <li>• Analisi della qualità e difettologia</li> <li>• Laboratorio di applicazioni industriali</li> </ul>
	Nanomateriali per le biotecnologie e la chimica verde	44	<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</p>

		<p>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> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I Nanomateriali: definizioni e peculiarità</li> <li>• Tecnologia del plasma: Chimica applicata alle tecnologie del plasma per la modifica superficiale di supporti per l'industria biomedica <ul style="list-style-type: none"> <li>– Correlazione proprietà-struttura: introduzione (1h);</li> <li>– Correlazione proprietà-struttura: principali meccanismi di reazione (2h);</li> <li>– La chimica del plasma: introduzione alle tecnologie del plasma (1h);</li> <li>– I meccanismi di interazione plasma superficie: reazioni e costanti cinetiche (1h);</li> <li>– Gli impianti a supporto dei processi di attivazione e grafting: processi in vuoto (3h);</li> <li>– Gli impianti a supporto dei processi di attivazione e grafting: processi a P atmosferica (3h);</li> <li>– Spettroscopia ottica di emissione (1h). Parte pratica: - Trattamenti superfici in titanio (attivazione con aria e analisi bagnabilità) (4h);</li> <li>– Trattamenti superfici in P(D,L)LA (attivazione con aria e analisi bagnabilità) (4h).</li> </ul> </li> </ul> <p>La fase di laboratorio richiederà la redazione di una relazione finalizzata ad esporre l'attività svolta contestualizzandola con gli elementi di teoria.</p>
	<p>Manutenzione e sicurezza degli impianti industriali (troubleshooting)</p>	<p>28</p> <p>Nel quadro dell'ampio significato dei termini "rischio" e "sicurezza", il corso intende fornire gli strumenti per individuare le pericolosità nelle diverse attività industriali e definire procedimenti, tecnici od organizzativi, per raggiungere obiettivi di sicurezza. Sarà dedicato spazio all'analisi delle tecnologie 4.0 adottate per il monitoraggio e la gestione degli impianti chimici e biotecnologici (realtà aumentata, machine learning, ecc...</p> <p>Conoscenze essenziali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidenti e rischi nell'industria</li> <li>• Analisi e valutazione del rischio nei processi chimici</li> <li>• Sistemi di gestione della sicurezza negli stabilimenti chimici</li> <li>• Le tecnologie 4.0 per la gestione ed il monitoraggio della sicurezza negli stabilimenti chimici (realtà virtuale, industrial Internet of things, machine learning)</li> </ul>