



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

SCUOLA POLITECNICA

2018/2019

PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA DEI BIOMATERIALI

Obiettivi del Corso di Studi

Obiettivi specifici:

Obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Biomateriali è quello di creare una figura in grado di sviluppare ed implementare industrialmente la produzione di oggetti e dispositivi realizzati con varie tipologie di biomateriali. Tra gli obiettivi formativi rientra anche l'acquisizione di competenze nella progettazione, modifica e utilizzo dei biomateriali, lo sviluppo e l'introduzione di proprietà funzionali e strutturali, la capacità di implementazione e gestione delle relative attività sperimentali e di ricerca applicata connesse alla realizzazione di prototipi a scala di laboratorio e successiva estensione a scala industriale. Sono previsti insegnamenti obbligatori destinati a completare ed arricchire le competenze di base in Chimica, Fisica e discipline dell'Ingegneria posseduti dagli studenti in ingresso, ed insegnamenti, in parte obbligatori ed in parte a scelta, che forniranno conoscenze nei settori della progettazione, preparazione, trasformazione funzionalizzazione ed applicazioni dei biomateriali. Tra gli obiettivi qualificanti per il corso si ritrovano: la conoscenza della fisica, della chimica e della meccanica della materia; l'uso di apparecchiature di laboratorio e dei metodi di indagine sui biomateriali; la conoscenza delle tecnologie di trasformazione e le relative relazioni con la struttura e le proprietà; la capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi nell'ambito dei biomateriali; la capacità di sviluppare progetti interdisciplinari e trasversali con esperti di discipline bio- farma- e med-; lo sviluppo e il consolidamento delle conoscenze linguistiche (specificamente dell'inglese) con riferimento ai lessici disciplinari.

Il primo anno di corso prevede un approfondimento della chimica e della fisica della materia e delle superfici, lo studio delle tecnologie di trasformazione di biomateriali anche compositi e nanocompositi oltre a materie specifiche verso l'uso di biomateriali in dispositivi specifici nei settori bio-farma-med-, imballaggi, valorizzazione di biomasse, prototipazione. Durante il secondo anno, sono affrontate più nel dettaglio le applicazioni dei biomateriali (anche grazie alle materie a scelta) e la durabilità in ambienti biologici. Ampio spazio è dato alla formazione in campo dello studente grazie al tirocinio formativo e la tesi di laurea.

L'offerta di materie a scelta permetterà di orientare ulteriormente il piano formativo dello studente verso differenti ambiti applicativi dei biomateriali comprendendo anche il design di dispositivi e le tecniche di prototipazione rapida.

La preparazione sarà completata ed integrata da esperienze di laboratorio, alcune svolte obbligatoriamente nell'ambito di specifici insegnamenti o definite da insegnamenti a scelta, elementi di cultura aziendale forniti tramite seminari, lezioni e tirocini aziendali e da adeguate conoscenze del lessico gergale e della terminologia in lingua inglese, promosse sia dalla erogazione di diversi insegnamenti in inglese, dall'uso di materiale didattico in inglese, dalla preparazione di prove finali scritte e orali in inglese. Le attività formative troveranno il culmine nello sviluppo di un lavoro di tesi originale, descritta in un elaborato su un tema multidisciplinare che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo oltre ad un buon livello di capacità di affrontare un problema e implementare la soluzione. Gli insegnamenti proposti mirano a costruire le competenze dell'Ingegnere dei Biomateriali tramite attività caratterizzanti e affini che consentiranno allo studente di intraprendere percorsi formativi differenziati e mirati verso ambiti lavorativi specifici nell'ambito dei settori biomedicale e biotecnologico, farmaceutico, medicale, manifatturiero, agroalimentare.

Sbocchi occupazionali

Profilo:

Ingegnere dei Biomateriali

Funzioni:

Il laureato Magistrale in Ingegneria dei Biomateriali svolge le funzioni tipiche di un ingegnere dei materiali. In particolare, in un contesto lavorativo, assume una particolare importanza in tutte quelle aziende che si occupano della preparazione, lavorazione e realizzazione di oggetti e in generale della trasformazione dal materiale all'oggetto con particolare riferimento ai biomateriali.

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Biomateriali ha la funzione di valutare le relazioni tra le proprietà, la struttura e la lavorazione per proporre i necessari correttivi sul processo per ottenere le caratteristiche richieste da una specifica applicazione, con particolare riferimento alla gestione, lavorazione, ottimizzazione di oggetti, processi e manufatti ove sono coinvolti biomateriali. Gli aspetti teorico-scientifici forniti dalle discipline caratterizzanti degli ambiti di Fisica e della Chimica consentiranno di avere la comprensione delle strutture intime dei materiali mentre quelle dell'ambito

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

dell'Ingegneria oltre che quelle Affini daranno le competenze per intervenire sulle variabili e i parametri di processo per la preparazione di manufatti e di dispositivi o anche solo di metamateriali per successive applicazioni.

Funzione del laureato magistrale in Ingegneria dei Biomateriali è anche quella di implementare delle attività di ricerca, sia di base che applicate, volte allo sviluppo di nuovi biomateriali e dei relativi processi di trasformazione. Per questo motivo, la figura del laureato magistrale in Ingegneria dei Biomateriali si inquadra perfettamente, oltre che ad attività industriali, anche in contesti lavorativi quali laboratori di ricerca scientifica e tecnologica e laboratori di controllo della qualità.

Competenze:

Le competenze dell'Ingegnere dei Biomateriali comprendono:

- innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali
- definizione delle strategie per il mantenimento delle prestazioni del materiale
- gestione delle attività di ricerca applicata e di sviluppo di dispositivi
- progettazione e ingegnerizzazione di materiali finalizzata alla realizzazione di specifici
- determinazione delle relazioni proprietà-struttura-morfologia-lavorazione e relative applicazioni nei processi di trasformazione di materia in oggetto
- risoluzione di problemi complessi legati alla progettazione di materiali partendo dalle strutture molecolari e proseguendo poi con la realizzazione di piani di sperimentazione, prototipi e, infine, scalabilità industriale del processo.

Sbocchi:

L'Ingegnere dei Biomateriali conosce gli aspetti teorici e di base della Fisica e della Chimica strettamente integrati con quelli applicativi delle discipline dell'Ingegneria e pertanto si propone al mondo del lavoro come una figura versatile e con forti potenzialità.

La formazione ricevuta, permette quindi al laureato di offrirsi al mondo del lavoro con competenze prettamente scientifiche, da spendere in enti di ricerca e per il controllo della qualità, ma anche di inserirsi con facilità nel mondo industriale della produzione e trasformazione dei biomateriali, e, più in particolare, in aziende di produzione trasformazione e sviluppo di biomateriali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi, compositi e nanocompositi. Inoltre, il laureato in Ingegneria dei Biomateriali sarà in grado di inserirsi nelle attività produttive che prevedono: l'innovazione e lo sviluppo della trasformazione di biomateriali; gestione di sistemi complessi; diagnostica sui biomateriali.

Gli ambiti occupazionali dell'ingegnere dei Biomateriali comprendono quindi aziende nei settori:

- Medica
- Biotecnologico
- Farmacologico
- Chimico
- Manifatturiero
- Imballaggi
- Agricoltura

oltre a tutte le aziende che si occupano della trasformazione di biomateriali in semilavorati, enti pubblici e di certificazione, laboratori per il controllo della qualità oltre che enti di ricerca.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione pubblica di una tesi sperimentale, teorica o progettuale, elaborata in modo originale sotto la guida di un relatore. La discussione pubblica avviene alla presenza di una commissione di docenti del corso, scelti in accordo con il vigente regolamento didattico di Ateneo e con il Regolamento del Corso di Laurea. La prova è volta a verificare la padronanza degli argomenti affrontati durante lo svolgimento della tesi di laurea oltre che dimostrare la capacità di operare in modo autonomo e originale oltre che la capacità di comunicare in modo efficace i risultati raggiunti. La tesi di Laurea Magistrale e il relatore sono assegnati dal Consiglio di Corso di Laurea tenendo conto delle proposte dei candidati e delle offerte dei relatori come meglio descritto nel regolamento didattico e, più in particolare, nella parte che regola gli esami di laurea. Il superamento della prova finale come sopra descritta comporta l'attribuzione di un numero di CFU non inferiore a 18 e non superiore a 30. La tesi può essere redatta e discussa in italiano o in inglese o in altra lingua della UE.

Insegnamenti 1° anno	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
19622 - BIOMATERIALI E COMPOSITI A BASE POLIMERICA C.I.	15	1	V \ 1		
- BIOMATERIALI COMPOSITI E NANOCOMPOSITI <i>Fiore(RD)</i>	6	1		ING-IND/ 22	B
- PROCESSING TECHNOLOGIES OF POLYMERIC BIOMATERIALS <i>Dintcheva(PA)</i>	9	1		ING-IND/ 22	B
17924 - CONSTITUTIVE MODELS FOR BIO/NANOMATERIALS <i>Zingales(PA)</i>	12	1	V \ 1	ICAR/08	B
17379 - FISICA DELLA MATERIA <i>Principato(RU)</i>	6	1	V \ 1	FIS/03	B

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)

Insegnamenti 1 ° anno	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
19624 - TRANSPORT PHENOMENA FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS <i>Brucato(PO)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 34	C
19625 - CHIMICA DELLE SUPERFICI <i>Pignataro(PO)</i>	6	2	V \ 1	CHIM/02	B
19626 - CORROSION IN BIOLOGICAL ENVIRONMENTS <i>Santamaria(PO)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 23	C
Gruppo di attiv. form. opzionali	6				B
Gruppo di attiv. form. opzionali II	6				C

63

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
06634 - STAGE	6	1	G \ 0		F
19628 - APPLICAZIONI BIOMEDICALI DI BIO E NANO MATERIALI <i>Scaffaro(PO)</i>	9	2	V \ 1	ING-IND/ 22	B
17947 - MATERIALS AND PROCESSING FOR TISSUE ENGINEERING <i>La Carrubba(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 22	B
05917 - PROVA FINALE	24	2	G \ 0		E
Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	12				D

57

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

Gruppo di attiv. form. opzionali	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
18502 - BIOMATERIALI PER IL PACKAGING ALIMENTARE <i>Botta(RD)</i>	6	1	V \ 1	ING-IND/ 22	B
19627 - BIOMATERIALI PER LA VALORIZZAZIONE DI BIOMASSE <i>Marci'(PA)</i>	6	2	V \ 1	CHIM/07	B
Gruppo di attiv. form. opzionali II	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
19620 - BIOMATERIALI INNOVATIVI PER LE BIOTECNOLOGIE MICROBICHE <i>Gallo(RD)</i>	6	2	V \ 1	BIO/19	C
19619 - DESIGN DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI <i>Catania(RD)</i>	6	1	V \ 1	ICAR/13	C
17368 - FUNZIONALIZZAZIONE DI MATERIALI PER USO BIOMEDICALE <i>Cavallaro(PO)</i>	6	1	V \ 1	CHIM/09	C
19621 - PROCESSI DI PROTOTIPAZIONE RAPIDA <i>Masnata(PA)</i>	6	2	V \ 1	ING-IND/ 16	C
Attiv. form. a scelta dello studente (consigliate)	CFU	Per	V\W	SSD	TAF
19623 - SINTESI E CARATTERIZZAZIONE DI NANOPARTICELLE <i>Chillura Martino(PA)</i>	6	2	V \ 1	CHIM/02	D

Legenda: Per. = periodo o semestre, Val. = Valutazione (V=voto, G=giudizio), TAF= Tipologia Attività Formativa (A=base, B=caratterizzante, C=Affine, S=stages, D=a scelta, F=altre)