



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Dipartimento: Ingegneria

A.A. 2023/2024

PIANO DI STUDI DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

Caratteristiche



Classe di Laurea magistrale
in Ingegneria biomedica
(LM-21)



2 ANNI



PALERMO



ACCESSO LIBERO



2236



DOPPIO TITOLO

Ecole Nationale Supérieure D'Architecture de Saint Etienne ENSASE, Saint - Etienne (FRANCE)

Obiettivi del Corso di Studi

Obiettivi specifici:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica si pone, come obiettivo primario, la formazione di figure professionali con competenze multidisciplinari che spaziano dall'ingegneria all'ambito medico-biologico.

La figura professionale di Ingegnere Biomedico (codice ISTAT, 2.2.1.8.0) risulta, pertanto, polivalente ed in grado di inserirsi proficuamente nel mondo del lavoro e delle professioni di ambito biomedico.

Gli obiettivi formativi specifici del CdS mirano a formare una figura professionale in grado di utilizzare le metodologie e le tecnologie proprie dell'ingegneria al fine di comprendere, formalizzare e risolvere problemi di interesse medico-biologico, mediante una stretta collaborazione degli specialisti dei vari settori coinvolti.

Il progetto formativo del corso di laurea magistrale mira a fornire una solida e completa preparazione centrata principalmente sulla capacità di progettazione di dispositivi, materiali, apparecchiature e strumentazione per uso diagnostico, terapeutico e riabilitativo, di progettazione di impianti ed ambienti sanitari, oltre a quelle di controllo e gestione dell'assistenza sanitaria, di modellizzazione biomeccanica e di segnali biomedici, di tecnologie di medicina rigenerativa e di ingegnerizzazione dei tessuti. Il laureato magistrale sarà in grado di analizzare segnali, immagini e dati medico-biologici, e saprà applicare gli strumenti metodologici ed i metodi quantitativi per lo studio di sistemi fisiologici.

Il percorso include un gruppo di insegnamenti comuni seguiti da due gruppi di materie opzionali obbligatorie nei quali sono individuati tre ambiti tipici dell'ingegneria biomedica: biomateriali, tecnologie per la diagnostica, biomeccanica, che permettono allo studente di approfondire e focalizzare ulteriormente alcuni aspetti specifici. In particolare, nell'ambito dei biomateriali sono approfonditi gli aspetti di biomateriali, biocompatibilità e Biodegradazione degli stessi; nell'ambito delle tecnologie per la diagnostica sono approfonditi aspetti di elettronica, internet-of-things e robotica; nell'ambito della biomeccanica sono approfonditi alcuni aspetti di biomeccanica dei tessuti biologici e di robotica medica;

Il percorso formativo si arricchisce e completa con attività a scelta dello studente (stage, tirocini, conferenze, seminari, workshops, convegni, corsi di formazione, ed insegnamenti a scelta libera), che permettono allo studente di integrare la propria formazione attraverso lo studio di discipline relative ad altri ambiti scientifico-ingegneristici e l'acquisizione di conoscenze e competenze di contesto utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

In questo modo, è possibile ottenere un profilo dei laureati nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica che sia immediatamente spendibile nel mondo del lavoro e, contemporaneamente, fornire loro una solida preparazione per la prosecuzione della formazione universitaria (es: master, corsi di specializzazione, dottorati di ricerca).

Il Corso di Laurea Magistrale è offerto in Italiano e Inglese, in quanto contiene percorsi formativi in cui vi sono insegnamenti obbligatori erogati in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali

Profilo:

Ingegnere biomedico

Funzioni:

Il laureato magistrale in Ingegneria Biomedica può declinare le sue competenze in diversi ambiti e contesti lavorativi, con specifico riferimento all'ambito dei biomateriali, delle tecnologie per la diagnostica e della biomeccanica, con le rispettive

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)

applicazioni.

Nell'ambito dei biomateriali si occupa di preparare e caratterizzare biomateriali per l'applicazione nell'ambito della protesica, diagnostica e cura, con particolare attenzione allo studio delle relazioni esistenti tra la lavorazione, la struttura e le proprietà. In dettaglio, tale figura deve essere in grado di progettare e valutare l'utilizzo di materiali idonei per dispositivi medici di diagnosi, per la prevenzione ed il trattamento di malattie o handicap, per la sostituzione o la modifica dell'anatomia o di un processo fisiologico. I biomateriali utilizzati devono essere attivamente impiegati per lo sviluppo di biosensori, di nuove protesi ed organi artificiali, di dispositivi per uso biomedicale, farmacologico e di supporto-ausilio per disabili.

Nell'ambito delle tecnologie per la diagnostica si occupa dello studio e della descrizione di fenomeni elettrici e/o magnetici, dell'elaborazione di dati e di immagini, della modellistica di sistemi fisiologici, dell'implementazione ed applicazione di metodi per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche. In aggiunta, tale figura deve essere in grado di progettare, realizzare e collaudare dispositivi ed impianti medicali destinati alla diagnosi, alla terapia o al monitoraggio. Inoltre, il laureato si occupa della produzione e realizzazione di biosensori, di strumentazione elettromedicale, di sistemi di supporto alla decisione clinica, di sistemi informativi sanitari e, infine, dello sviluppo di software medicale.

Nell'ambito della biomeccanica, avrà competenze specifiche sulle applicazioni della dinamica di interesse per l'ambito biomedico e la biomeccanica del movimento umano; gli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la descrizione dei fenomeni di trasporto di fluidi e di sostanze in ambito sanitario; elementi di robotica medica e biomeccanica computazionale ed i metodi di progettazione specifici per protesi cardiovascolari e sistemi di supporto alla vita.

Competenze:

Il laureato magistrale in Ingegneria Biomedica possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche che sono integrate e coadiuvate dalle conoscenze specifiche nei diversi ambiti specifici.

Nell'ambito dei biomateriali, consolida la preparazione sulle loro principali proprietà e caratteristiche e sulla natura delle interazioni fra questi e i tessuti biologici. Inoltre, è in grado di progettare sistemi artificiali per il recupero funzionale del tessuto o organo da sostituire, integrare o riabilitare.

Nell'ambito delle tecnologie per la diagnostica, consolida la preparazione sull'analisi, la modellazione e l'elaborazione dei segnali biomedici, nonché nel settore elettronico, mecatronico e robotico, coadiuvata da una preparazione di base nel settore medico-biologico con conoscenza delle applicazioni specifiche. Deve essere in grado di elaborare ed analizzare segnali, immagini e dati medico-biologici, e deve sapere applicare le tecniche di progetto di circuiti elettronici, gli strumenti metodologici ed i metodi quantitativi per lo studio di sistemi fisiologici.

Nell'ambito della biomeccanica, consolida la preparazione conoscenze e per applicazioni biomeccaniche e di studio del movimento, nonché di dispositivi funzionali per il rilascio controllato. In particolare, deve sapere utilizzare gli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la descrizione dei fenomeni di trasporto di fluidi e di sostanze in ambito biomedico.

Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica, fisica e biomeccanica già acquisite nel corso di laurea di I livello.

Sbocchi:

Il laureato magistrale in Ingegneria Biomedica può operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, in centri di ricerca e università.

Per quanto riguarda l'ambito dei biomateriali, i laureati saranno in grado di lavorare in attività di ricerca, di progettazione e/o di produzione di materiali con particolare riferimento ai biomateriali per dispositivi, sistemi e apparecchiature biomediche per diagnosi, cura e riabilitazione.

Nell'ambito delle tecnologie per la diagnostica tale figura può essere impiegata nella progettazione, produzione, gestione e collaudo di apparecchiature biomediche e farmaceutiche, nella soluzione di problemi metodologici e tecnologici in ambito fisiologico, nell'erogazione di servizi sanitari e nell'utilizzo di opportuni software medicali per assistenza diagnostica, incluso i servizi di qualità, sicurezza, organizzazione, sistemi informativi in ambito sanitario.

Nell'ambito della biomeccanica, i laureati magistrali saranno in grado di lavorare in attività di ricerca, utilizzando efficacemente metodologie e strumenti per descrivere il comportamento di strutture e componenti biomeccanici, bioartificiali, biologici.

In accordo con la vigente normativa, il laureato in Ingegneria Biomedica può accedere alla libera professione previo superamento dell'esame di stato e iscrizione all'albo. Infine, il conseguimento della laurea in Ingegneria Biomedica permette, dopo un successivo periodo di tirocinio e sotto la guida del relativo esperto qualificato, di accedere all'esame di abilitazione per l'iscrizione nell'elenco degli esperti qualificati di I livello incaricati della sorveglianza fisica della radioprotezione.

Caratteristiche della prova finale

Per conseguire la Laurea Magistrale lo/la studente/ssa deve aver acquisito 120 crediti formativi compresi quelli relativi alla prova finale. La Prova Finale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica consiste nella discussione di una relazione scritta (Tesi di Laurea), elaborata dallo studente sotto la guida di un relatore accademico. La tesi, il cui argomento è approvato preventivamente dal Consiglio di Corso di Laurea, approfondisce tematiche di rilevante contenuto scientifico affrontando studi e realizzazioni che pongano l'accento su aspetti innovativi dei settori di ricerca tipici dell'Ingegneria Biomedica.

Insegnamenti 1° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
20270 - ADVANCED BIOMECHANICAL MODELLING <i>Borino(PO)</i>	6	1	V	ICAR/08	C
21904 - HEALTHCARE OPERATIONS MANAGEMENT <i>Mazzola(PA)</i>	6	1	V	ING-IND/35	C

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	Sem.	Val.	SSD	TAF
22190 - MECHANOBIOLOGY OF LIVING TISSUES <i>Pasta(PA)</i>	9	1	V	ING-IND/34	B
20275 - MISURE MECCANICHE E TERMICHE PER LA BIOMEDICA <i>Scardulla(RD)</i>	6	1	V	ING-IND/12	C
21905 - ADVANCED TECHNOLOGIES OF REGENERATIVE MEDICINE <i>Lopresti(RD)</i>	6	2	V	ING-IND/34	B
21234 - STATISTICAL ANALYSIS OF BIOMEDICAL SIGNALS <i>Faes(PO)</i>	9	2	V	ING-INF/06	B
18415 - TISSUE ENGINEERING <i>La Carrubba(PA)</i>	12	2	V	ING-IND/34	B

54

Insegnamenti 2 ° anno	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
20280 - STRUMENTAZIONE DIAGNOSTICA PER IMMAGINI <i>Contino(RD)</i>	9	2	V	ING-INF/06	B
05917 - PROVA FINALE	18	2	G		E
Gruppo di attiv. form. opzionali	9				C
Gruppo di attiv. form. opzionali II	6				C
Stage, Tirocini, Altro	12				F
Attiv. form. a scelta dello studente	12				D

66

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

Stage, Tirocini, Altro	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
11034 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 1 CFU	1	1	G		F
11043 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 10 CFU	10	1	G		F
11044 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 11 CFU	11	1	G		F
11045 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 12 CFU	12	1	G		F
11035 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 2 CFU	2	1	G		F
11036 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 3 CFU	3	1	G		F
11037 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 4 CFU	4	1	G		F
11038 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 5 CFU	5	1	G		F
11039 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 6 CFU	6	1	G		F
11040 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 7 CFU	7	1	G		F
11041 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 8 CFU	8	1	G		F
11042 - ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE 9 CFU	9	1	G		F
11031 - STAGE 10 CFU	10	1	G		F
19103 - STAGE 11 CFU	11	1	G		F
11032 - STAGE 12 CFU	12	1	G		F
21167 - STAGE 2 CFU	2	1	G		F
11033 - STAGE 3 CFU	3	1	G		F
15458 - STAGE 4 CFU	4	1	G		F
11351 - STAGE 5 CFU	5	1	G		F
11028 - STAGE 6 CFU	6	1	G		F
11049 - STAGE 7 CFU	7	1	G		F
11030 - STAGE 8 CFU	8	1	G		F

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)

GRUPPI DI ATTIVITA' FORMATIVE OPZIONALI

Stage, Tirocini, Altro	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
11029 - STAGE 9 CFU	9	1	G		F
Gruppo di attiv. form. opzionali	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
17371 - BIOMATERIALI <i>Scaffaro(PO)</i>	9	2	V	ING-IND/22	C
20274 - BIOMECCANICA COMPUTAZIONALE E SPERIMENTALE DI PROTESI E ORTESI <i>Pitarresi(PO)</i>	9	1	V	ING-IND/14	C
20252 - INTELLIGENT DATA ANALYSIS <i>Gambino(RU)</i>	9	1	V	ING-INF/05	C
Gruppo di attiv. form. opzionali II	CFU	Sem.	Val.	SSD	TAF
23233 - BIOCOMPATIBILITÀ E BIODEGRADAZIONE DEI MATERIALI METALLICI E CERAMICI <i>Di Franco(PA)</i>	6	1	V	ING-IND/23	C
23232 - BIOCOMPATIBILITÀ E BIODEGRADAZIONE DEI MATERIALI POLIMERICI <i>Dintcheva(PA)</i>	6	1	V	ING-IND/22	C
23231 - BIOFLUIDODINAMICA NUMERICA <i>Napoli(PO)</i>	6	1	V	ICAR/01	C
23234 - BIOMECCANICA DEI TESSUTI <i>Zingales(PO)</i>	6	1	V	ICAR/08	C
23230 - BIOMEDICAL ELECTRONICS <i>Curcio(RD)</i>	6	1	V	ING-INF/01	C
20276 - FENOMENI DI TRASPORTO NEI SISTEMI BIOLOGICI <i>Brucato(PO)</i>	6	1	V	ING-IND/24	C
20510 - INDUSTRIAL ROBOTICS <i>D'Ippolito(PO)</i>	6	1	V	ING-INF/04	C
23235 - PERSONAL AREA NETWORK <i>Croce(RD)</i>	6	1	V	ING-INF/03	C
20269 - ROBOTICA MEDICA <i>Chella(PO)</i>	6	2	V	ING-INF/05	C

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)