

Regolamento didattico del Corso di laurea in Ingegneria Biomedica

(classe L-9)

A.A.2023/2024

presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione

Art. 1

Il corso di studio in breve

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si pone, come obiettivo specifico, la formazione di figure professionali in grado di integrare le competenze tipiche dei laureati della classe dell'ingegneria industriale (L09) con alcune conoscenze tipiche del campo dell'Informazione e dei sistemi per applicazioni biomedicali. In dettaglio, tali competenze verranno adeguatamente fornite grazie all'integrazione di conoscenze di ingegneria industriale e dell'informazione e di natura medico-biologica. Questo corso di studi si differenzia dagli altri corsi di studi attivati dall'ateneo nell'area L09 per un numero di CFU pari a 89. Si tratta principalmente della presenza di insegnamenti caratterizzanti nel settore dell'ingegneria biomedica e insegnamenti affini nei settori dell'ingegneria e della biologia con particolare riferimento alle applicazioni in campo biomedicale.

Il percorso formativo è così organizzato:

51 CFU dedicati alle scienze di base quali la matematica, la fisica la chimica e l'informatica. Il taglio dei corsi sarà di tipo pratico applicativo al fine di fornire agli studenti le conoscenze di base per la risoluzione in autonomia di problemi ingegneristici,

64 CFU dedicati alle materie caratterizzanti la classe di laurea: l'obiettivo è fornire competenze ingegneristiche interdisciplinari sulla produzione e verifica di dispositivi biomedicali

48 CFU dedicati alle materie affini: l'obiettivo è fornire competenze interdisciplinari legate ai principi della biologia, dei sistemi elettrici e elettronici, qualità e all' utilizzo di sistemi di supporto alla decisioni.

12 CFU a libera scelta dello studente fra gli insegnamenti presenti nell'offerta formativa del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione coerenti con il percorso di studi.

2 CFU relativi alla conoscenza della lingua inglese e 3 CFU per la prova finale.

Art. 2

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso

Nell'offerta formativa riguardante il corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si è privilegiato l'obiettivo di fornire agli allievi una solida preparazione di base in ambito scientifico e ingegneristico, ai fini dell'acquisizione sia della flessibilità mentale sia dei metodi di studio e di lavoro necessari per:

- lo svolgimento dell'attività di ingegnere di primo livello nei vari settori nei quali possono essere richieste le sue prestazioni;
- affrontare ed approfondire prontamente le conoscenze di specializzazione previste dalle successive lauree magistrali.

Il laureato in Ingegneria Biomedica 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 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. Il laureato possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, coadiuvata dalle conoscenze delle principali proprietà e caratteristiche dei biomateriali e della natura delle interazioni fra questi e i tessuti biologici. Inoltre, è in grado di valutare i requisiti essenziali per la definizione di sistemi artificiali per il recupero funzionale del tessuto o organo da sostituire, integrare o riabilitare. Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica, fisica e biomeccanica. 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. Il percorso formativo è così organizzato:

- 51 CFU dedicati alle scienze di base quali la matematica, la fisica la chimica e l'informatica. Il taglio dei corsi sarà di tipo pratico applicativo al fine di fornire agli studenti le conoscenze di base per la risoluzione in autonomia di problemi ingegneristici,
- 66 CFU dedicati alle materie caratterizzanti la classe di laurea: l' obiettivo è fornire competenze

ingegneristiche interdisciplinari sulla produzione e verifica di dispositivi biomedicali

- 45 CFU dedicati alle materie affini: l'obiettivo è fornire competenze interdisciplinari legate ai principi della biologia, dei sistemi elettrici e elettronici, qualità e all' utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni.
- 12 CFU a libera scelta dello studente fra gli insegnamenti presenti nell'offerta formativa degli altri corsi di Laurea di I livello della Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento. Gli esami a scelta dello studente devono essere coerenti con gli obiettivi formativi del Corso degli Studi.
- 3 CFU relativi alla conoscenza della lingua inglese e 3 CFU per la prova finale.

Art. 3

Conoscenze, competenze e abilità da acquisire

Il piano di studi è composto da moduli di insegnamento organizzati in modo da conseguire obiettivi di costruzione e sviluppo di conoscenze prettamente tecnico-scientifiche, a partire dalla cultura classica dell'Ingegneria. I laureati in Ingegneria Biomedica saranno in grado di operare sia all'interno del contesto industriale che nell'ambito della libera professione. In particolare i laureati, partendo dalla conoscenza degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze di base, dell'ingegneria e della biologia, saranno capaci di svolgere attività che includano sia la valutazione dell'affidabilità, qualità e sicurezza di dispositivi per uso biomedicale, farmacologico e di supporto-ausilio per disabili, sia la loro applicabilità con riferimento specifico all'ingegneria dei tessuti, nuove protesi ed organi artificiali.

Per ogni area di apprendimento, che raggruppa moduli di insegnamento specifici, vengono definite le abilità e gli strumenti di apprendimento ingegneristici che in generale quell'area si propone come obiettivo.

In particolare tutte le attività didattiche previste nel Corso di Ingegneria Industriale assicurano una conoscenza approfondita:

- Di matematica (24 CFU), fisica (15 CFU), chimica (12 CFU). Tali conoscenze saranno integrate con quelle derivanti da attività didattiche affini di tipo interdisciplinare, quali gli elementi di anatomia, biologia cellulare e molecolare (15 CFU), l'informatica (6CFU), l'elettrotecnica (6 CFU) e l'elettronica (9 CFU);
- Della bioingegneria industriale fornita dalla presenza di moduli didattici, riguardanti le l'ingegneria tissutale (9 CFU), organi artificiali (9 CFU), i biomateriali polimerici metallici e compositi (10 CFU) e l'informatica per applicazioni biomedicali (6 CFU). Detta conoscenza sarà integrata da conoscenze di biomeccanica (9 CFU), di chimica fisica applicata (6 CFU), fenomeni di trasporto (6 CFU) e controllo di processo e qualità (6 CFU).
- A completamento della formazione erogata sono previsti 3 moduli di attività laboratoriale per un totale di (12 CFU).
- Inoltre lo studente può scegliere, nell'ambito dei corsi erogati dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, 12 CFU per completare la sua formazione in ambiti specifici.
- Le conoscenze saranno anche acquisite tramite visite tecniche guidate e viaggi di studio, nonché mediante interventi e testimonianze di esperti e professionisti qualificati. Gli approcci metodologici e tipici dell'Ingegneria biomedica saranno verificati tramite superamento di prove d'esame (scritto e/o orale), sviluppo di lavori d'anno.

Art. 4

Sbocchi occupazionali e professionali per i laureati

Il laureato in Ingegneria Biomedica si occupa di fabbricare, caratterizzare e collaudare dispositivi ed impianti medicali destinati alla diagnosi, alla terapia o al monitoraggio nonché biomateriali per l'applicazione nell'ambito

della medicina rigenerativa e ricostruttiva, e della diagnostica e cura, con particolare attenzione allo studio delle relazioni esistenti tra la lavorazione, la struttura, le proprietà e l'interazione materiale-tessuto biologico.

I laureati in Ingegneria Biomedica saranno in grado di operare in industrie di settore, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, ed anche in centri di ricerca e università. Tale figura può essere impiegata nell'industria che si occupa della produzione, gestione e collaudo di dispositivi e apparecchiature biomedicali dispositivi per la cura e la riabilitazione, nonché di dispositivi per il rilascio controllato. Inoltre l'ingegnere biomedico potrà essere impiegato 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. Infine, il laureato in Ingegneria Biomedica può essere impiegato come ingegnere addetto dei servizi di qualità, sicurezza, organizzazione in ambito sanitario, come ingegnere di supporto alle attività dei Laboratori Biomedici e delle strutture sanitarie di radiologia.

Sbocchi lavorativi del corso di laurea triennale possono essere le aziende chimiche e farmaceutiche presenti nel territorio e nell'indotto dei Distretti Tecnologici quali: Dhitech (Distretto Tecnologico High Tech), H-BIO (Distretto Salute dell'Uomo e Biotecnologie).

Art. 5 **Professioni di riferimento a cui prepara il corso**

Ingegnere Biomedico - (2.2.1.8.0)

Art. 6 **Curricula del corso di studio**

Gli indirizzi del Corso di Studio sono i seguenti: Indirizzo
Materiali
Indirizzo Produzione

Art.7 **Insegnamenti del corso di studio**

SSD	INSEGNAMENTO	CFU	TAF
PRIMO ANNO			
MAT/05	ANALISI MATEMATICA E GEOMETRIA I (MOD.A/B)	12	B
CHIM/07	FONDAMENTI DI CHIMICA E CHIMICA ORGANICA	12	B
ING-INF/05	FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	A
FIS/01	FISICA I	6	B
ING-IND/22	SCIENZA DEI MATERIALI	6	C
BIO/16	FONDAMENTI DI ANATOMIA UMANA	6	A
BIO/13	FONDAMENTI DI BIOLOGIA CELLULARE (C.I.)	6	A
BIO/11	FONDAMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (C.I.)	6	A

	LINGUA INGLESE (C.I.)	2	Altro (art. 10.5, lett.c)
	ULTERIORI CONOSCENZE DI LINGUA INGLESE (C.I.)	1	Altro (art. 10.5, lett.c)
SECONDO ANNO			
MAT/05	ANALISI MATEMATICA E GEOMETRIA II (MOD.A/B)	12	B
ING-INF/06	INFORMATICA PER APPLICAZIONI BIOMEDICALI	6	C
FIS/01	FISICA GENERALE II	9	B
ICAR/08	BIOMECCANICA	9	C
ING-IND/34	INGEGNERIA TISSUTALE	9	C
ING-IND/31	PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA	6	A
ING-IND/23	CHIMICA FISICA APPLICATA ALLA BIOINGEGNERIA	6	C
TERZO ANNO			
ING-IND/34	DISPOSITIVI IMPIANTABILI E CERTIFICAZIONE BIOMEDICALE	12	C
ING-IND 24	FENOMENI DI TRASPORTO	9	C
ING-INF/01	ELETTRONICA BIOMEDICA	9	A
INDIRIZZO MATERIALI			
ING-IND/22	BIOMATERIALI	9	C
A SCELTA tra i seguenti corsi:			
ING-IND/08	LABORATORIO DI MICROFLUIDICA	6	A
CHIM/02	CHIMICA FISICA DELL'INTERFACCE BIOLOGICHE	6	A
INDIRIZZO PRODUZIONE			
ING-IND/21	METALLURGIA	9	C
A SCELTA tra i seguenti corsi:			
ING-IND/16	CONTROLLO DI PROCESSO PER LA BIOINGEGNERIA	6	A
ING-INF/07	LABORATORIO DI MISURE E STRUMENTAZIONE	6	A
	ESAME A SCELTA	12	
	PROVA FINALE	3	

Art.8 Modalità di ammissione

L'ammissione al Corso di Studio è libera. Dopo l'immatricolazione, lo studente dovrà sostenere un test di verifica della preparazione iniziale, secondo quanto previsto dall'Avviso di Accesso/Bando di Ammissione. Il test tende ad accertare il possesso delle conoscenze scientifiche di base necessarie all'accesso ai Corsi di

Laurea in Ingegneria.

Allo studente che non sosterrà il test di verifica della preparazione iniziale saranno attribuiti tutti gli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) previsti dall'Avviso di Accesso/Bando di Ammissione

Art.9

Obblighi formativi aggiunti

Sulla base dei risultati del test di verifica della preparazione iniziale, verranno attribuiti agli studenti immatricolati gli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA) stabiliti dall'Avviso di Accesso/Bando di Ammissione. Gli OFA saranno associati a determinate discipline previste al primo anno di corso. Gli studenti avranno modo di colmare gli OFA partecipando a specifici corsi di recupero organizzati dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, sostenendo un apposito test di recupero OFA e mediante prove specifiche predisposte dai docenti delle discipline associate agli OFA. Tali prove potranno essere sostenute nel periodo dedicato alle lezioni oppure in occasione dei corrispondenti appelli di profitto.

Art. 10

Attività formative propedeutiche alla valutazione della preparazione iniziale dello studente

Per la COORTE 2022 non sono previste attività formative propedeutiche alla valutazione della preparazione iniziale dello studente

Art. 11

Prova finale

La prova finale consiste nella presentazione di un elaborato scritto, non caratterizzato da una particolare originalità, che abbia finalità di verifica su maturità acquisita e capacità di esposizione. La prova finale costituisce una occasione formativa individuale a completamento del percorso curricolare. L'elaborato proposto per la prova finale che si riferisce ad una esperienza pratico- operativa è redatto dallo studente che, durante lo svolgimento del lavoro assegnato, riceve assistenza da un docente (relatore). L'assegnazione del relatore, le modalità di discussione della tesi e di attribuzione del voto sono regolate dalle disposizioni previste dal Regolamento didattico del CdS.

Art. 12

Attività a scelta dello studente

Gli esami a scelta dello studente devono essere coerenti con gli obiettivi formativi del Corso degli Studi. L'elenco degli insegnamenti considerati coerenti con il percorso formativo include:
tutti gli insegnamenti attivati nell'ambito degli altri corsi di Laurea di I livello della Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento

Art. 13

Altre attività formative

Per la lingua straniera è previsto un modulo di 3 CFU riguardante un laboratorio linguistico. Si prevede di coinvolgere il Centro Linguistico di Ateneo sia nella erogazione del corso sia nella verifica
Non sono espressamente previsti periodi di studio all'estero.

Art.14
Piano degli studi

SSD	MODULO	CFU	SEMESTRE	TAF
I ANNO A.A. 2022/2023 I ANNO A.A. 2022/2023				
MAT/05	ANALISI MATEMATICA E GEOMETRIA I (MOD.A/B)	12	I	BASE
CHIM/07	FONDAMENTI DI CHIMICA E CHIMICA ORGANICA	12	I	BASE
ING-INF/05	FONDAMENTI DI INFORMATICA	6	I	AFFINE
	TOTALE CFU I SEMESTRE	30		
FIS/01	FISICA I	6	II	BASE
ING-IND/22	SCIENZA DEI MATERIALI	6	II	CARATTERIZZANTE
BIO/16	FONDAMENTI DI ANATOMIA UMANA	6	II	AFFINE
BIO/13	FONDAMENTI DI BIOLOGIA CELLULARE (C.I.)	6	II	AFFINE
BIO/11	FONDAMENTI DI BIOLOGIA MOLECOLARE (C.I.)	6	II	AFFINE
	LINGUA INGLESE (C.I.)	2	II	Altro (art. 10.5, lett.c)
	ULTERIORI CONOSCENZE DI LINGUA INGLESE (C.I.)	1	II	Altro (art. 10.5, lett.d)
	TOTALE CFU II SEMESTRE	33		
	TOTALE CFU I ANNO	63		
II ANNO A.A. 2023/2024				
MAT/05	ANALISI MATEMATICA E GEOMETRIA II (MOD.A/B)	12	I	BASE
ING-INF/06	INFORMATICA PER APPLICAZIONI BIOMEDICALI	6	I	CARATTERIZZANTE
FIS/01	FISICA GENERALE II	9	I	BASE
	TOTALE CFU I SEMESTRE	27		
ICAR/08	BIOMECCANICA	9	II	CARATTERIZZANTE
ING-IND/34	INGEGNERIA TISSUTALE	9	II	CARATTERIZZANTE
ING-IND/31	PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA	6	II	AFFINE
ING-IND/23	CHIMICA FISICA APPLICATA ALLA BIOINGEGNERIA	6	II	CARATTERIZZANTE
	TOTALE CFU II SEMESTRE	30		
	TOTALE CFU II ANNO	57		
III ANNO A.A. 2024/2025				
ING-IND/34	DISPOSITIVI IMPIANTABILI E CERTIFICAZIONE BIOMEDICALE	12	I	CARATTERIZZANTE
	TOTALE CFU I SEMESTRE	27		
ING-IND 24	FENOMENI DI TRASPORTO	9	II	CARATTERIZZANTE
ING-INF/01	ELETTRONICA BIOMEDICA	9	II	AFFINE

INDIRIZZO MATERIALI:				
ING-IND/22	BIOMATERIALI	9	I	CARATTERIZZANTE
<i>Un esame a scelta tra:</i>				
ING-IND/08	LABORATORIO DI MICROFLUIDICA	6	I	AFFINE
CHIM/02	CHIMICA FISICA DELL'INTERFACCE BIOLOGICHE	6	II	AFFINE
	ESAME A SCELTA	12	II	
	PROVA FINALE	3	II	
	TOTALE CFU II SEMESTRE	33		
	TOTALE CFU III ANNO	60		
	TOTALE CREDITI	180		
INDIRIZZO PRODUZIONE:				
ING-IND/21	METALLURGIA	9	I	CARATTERIZZANTE
<i>Un esame a scelta tra:</i>				
ING-IND/16	CONTROLLO DI PROCESSO PER LA BIOINGEGNERIA	6	II	AFFINE
ING-INF/07	LABORATORIO DI MISURE E STRUMENTAZIONE	6	II	AFFINE
	ESAME A SCELTA	12	II	
	PROVA FINALE	3	II	
	TOTALE CFU II SEMESTRE	33		
	TOTALE CFU III ANNO	60		
	TOTALE CREDITI	180		

Art.15 Mobilità degli studenti

L'Università del Salento promuove la mobilità studentesca nell'ambito dei programmi europei (150 accordi di cooperazione con università europee nell'ambito del programma Erasmus) e di accordi e convenzioni stipulate con circa 25 università extra-europee. L'Ufficio di mobilità internazionale si occupa di tutte le attività legate allo scambio di studenti sia italiani che stranieri, dall'orientamento alle certificazioni e riconoscimento del periodo di studio trascorso all'estero.

Maggiori informazioni all'indirizzo: <http://international.unisalento.it/> L'Università del Salento promuove la mobilità studentesca nell'ambito dei programmi europei (oltre 250 accordi di cooperazione con università europee nell'ambito del programma Erasmus, https://www.unisalento.it/web/guest/studies_abroad) e di accordi e convenzioni stipulate con circa 25 università extra-europee.

Art.16 Obblighi degli Studenti

La frequenza non è obbligatoria.

Art. 17

Riconoscimento delle conoscenze, delle competenze e abilità professionali o di esperienze di formazione pregressa

Il riconoscimento delle conoscenze, delle competenze e abilità professionali e delle esperienze di formazione pregressa viene effettuato dal Consiglio Didattico esaminando la documentazione consegnata dallo studente in segreteria, sulla base della normativa vigente in materia, delle indicazioni del Regolamento Didattico di Ateneo e degli obiettivi formativi specifici del Corso di laurea.

Art. 18

Studenti impegnati a tempo parziale

Non sono previste particolari modalità organizzative del corso di studio per studenti impegnati a tempo parziale.

Art. 19

Norme per i corsi di studio internazionali

Il corso non prevede il rilascio di un titolo congiunto con altri Atenei stranieri.

Art. 20

Norme transitorie e finali

Il presente regolamento entra in vigore con l'attivazione del corso di studio.

Per quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento, trovano applicazione le previsioni del Regolamento didattico di Ateneo.