

Università degli Studi di Firenze
Laurea Magistrale
in INGEGNERIA BIOMEDICA
D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2023/2024

ART. 1 Premessa

Denominazione del corso	INGEGNERIA BIOMEDICA
Denominazione del corso in inglese	BIOMEDICAL ENGINEERING
Classe	LM-21 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria biomedica
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria dell'Informazione
Altri Dipartimenti	Ingegneria Industriale
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in INGEGNERIA BIOMEDICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	27/04/2023
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	06/12/2007
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	No
Numero del gruppo di affinità	
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	http://www.ing-bim.unifi.it
Ulteriori informazioni	

ART. 2 Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica forma figure professionali di elevato livello, dotate di padronanza di contenuti tecnico-scientifici generali tipici dell'Ingegneria, applicati ad ambiti specifici inerenti sistemi diagnostici e terapeutici per la salute umana, quali ad esempio la strumentazione biomedica, l'acquisizione e l'elaborazione dei segnali e delle immagini biomediche, i modelli di sistemi fisiologici, i fenomeni bioelettrici, la biomeccanica, la robotica e mecatronica biomedica, i sistemi di riabilitazione, l'ingegneria dei tessuti biologici, i biomateriali, le protesi e gli organi artificiali, le applicazioni informatiche ai sistemi viventi, e la gestione delle apparecchiature e delle strutture sanitarie.

Il livello di approfondimento dei temi trattati durante il percorso formativo caratterizza il Laureato Magistrale per un'elevata preparazione tecnico-scientifica nei diversi campi dell'Ingegneria Biomedica e gli conferisce abilità nel trattare problemi complessi, soprattutto secondo un approccio interdisciplinare, volto specificamente all'innovazione. Il Laureato ha consapevolezza e capacità di assunzione di responsabilità per i ruoli ricoperti.

Gli studenti della laurea magistrale sono preparati per ricoprire, con responsabilità e autonomia, ruoli caratterizzati da competenze tipiche dell'Ingegneria Biomedica. In particolare, sono protagonisti dell'introduzione di nuove tecnologie e dello sviluppo di metodiche e prodotti innovativi per realizzare:

- il miglioramento delle conoscenze inerenti il funzionamento dei sistemi biologici, sia nello stato normale sia in quello patologico;

- lo sviluppo di nuove procedure, apparecchiature e sistemi per la prevenzione, la diagnosi, la terapia e la riabilitazione;

- l'ideazione e lo sviluppo di nuove protesi, organi artificiali, dispositivi di supporto alle funzioni vitali, e ausili per la vita in generale;

- la gestione dell'assistenza sanitaria, sotto l'aspetto tecnologico e organizzativo, e l'impiego più corretto e sicuro di metodologie e tecnologie in ambito ospedaliero;

- lo sviluppo di biomateriali, materiali 'intelligenti' e la combinazione di essi con cellule

per la ricostruzione e il rimodellamento di organi e tessuti biologici;
l'esplorazione di nuovi sviluppi tecnologici avanzati nell'ambito delle biotecnologie e nanotecnologie.

La formazione del laureato magistrale in Ingegneria Biomedica ha anche l'obiettivo di fornire le competenze per l'ulteriore specializzazione in settori specifici scientificamente e tecnologicamente avanzati, e per la prosecuzione degli studi in livelli di formazione superiore quali Master e Scuole di Dottorato di Ricerca.

ART. 3 Requisiti di accesso ai corsi di studio

L'iscrizione al Corso richiede il possesso di Requisiti curriculari e Requisiti di preparazione personale, specificati di seguito:

Requisiti curriculari

Tali requisiti consistono in:

- 1) Possesso di una Laurea di primo livello o di un Diploma Universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo;
- 2) Adeguata padronanza di conoscenze nelle discipline scientifiche e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti per la classe di laurea magistrale del Corso. In particolare, si richiede il possesso del numero minimo di CFU specificati in Tabella 1, suddivisi per ambiti e settori scientifici disciplinari (SSD). Il possesso dei requisiti curriculari di accesso verrà verificato da una apposita Commissione di Valutazione nominata dalla struttura didattica di competenza.

Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari sarà effettuata considerando possibili equivalenze tra gli insegnamenti seguiti con profitto e insegnamenti tipicamente incardinati sugli SSD specificati in Tabella 1.

Ai laureati che non soddisfino i requisiti riportati in Tabella 1 per una differenza non superiore a 30 CFU, o che abbiano svolto nel CdL di provenienza curricula professionalizzanti, potrà essere proposto un percorso formativo preliminare all'iscrizione, che preveda il superamento di esami che compensino le carenze esistenti. Gli eventuali esami di compensazione dovranno essere superati prima dell'iscrizione al Corso.

Tabella 1. Requisiti curriculari per l'accesso al Corso.

Ambito: Matematica, Informatica e Statistica- N° minimo CFU = 24

INF/01 Informatica

MAT/02 Algebra

MAT/03 Geometria

MAT/05 Analisi matematica

MAT/06 Probabilità e statistica matematica

MAT/07 Fisica matematica

MAT/08 Analisi numerica

MAT/09 Ricerca operativa

SECS-S/01 Statistica

SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

Ambito: Fisica e Chimica - N° minimo CFU = 12

CHIM/03 - Chimica generale e inorganica

CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/03 - Fisica della materia

Ambito: Ingegneria dell'Automazione - N° minimo CFU = 12
ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine
ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici
ING-INF/04 Automatica

Ambito: Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione- N° minimo CFU= 30
INGIND/31 Elettrotecnica
INGINF/01 Elettronica
INGINF/02 Campi elettromagnetici
INGINF/03 Telecomunicazioni
INGINF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni
INGINF/07 Misure elettriche ed elettroniche

Ambito: Bioingegneria- N° minimo CFU= 18
ING-IND/34 Bioingegneria industriale
ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica

Totale = 96

Requisiti di preparazione personale

L' ammissione al Corso è subordinata anche all' accertamento di un'adeguata preparazione personale, che verrà effettuato secondo le modalità definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, considerando i seguenti requisiti:

1) Conseguimento della laurea di provenienza con una media pesata dei voti degli esami di profitto maggiore o uguale a 23/30.

Per i laureati che non soddisfino tale requisito, una Commissione di Valutazione nominata dalla struttura didattica di competenza valuterà, eventualmente a seguito di un colloquio con il candidato, l'adeguatezza della preparazione personale. Nel caso in cui la valutazione porti all'accertamento di gravi lacune, la Commissione, con delibera motivata, proporrà allo studente un percorso formativo integrativo che permetta di sanare le lacune evidenziate, prima dell'iscrizione al Corso. Per i laureati all'estero è prevista una verifica della preparazione personale con modalità definite dal Consiglio di CdS, tesa a verificare l'adeguata conoscenza delle discipline di base e caratterizzanti per l'Ingegneria Biomedica.

2) Conoscenza della lingua Inglese, da dimostrare mediante una certificazione di livello europeo B2 (o superiore), oppure mediante certificato di residenza in un paese in cui l' Inglese è la lingua ufficiale, oppure mediante un diploma di un corso di laurea di primo livello (o equivalente) tenuto interamente in Inglese.

ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula

Il documento di Programmazione Didattica annuale del CdS definisce gli insegnamenti attivati e la loro collocazione nei periodi didattici dell'anno accademico. Il numero minimo di CFU da acquisire nel Corso per conseguire la laurea magistrale è indicato nella Tabella 2, unitamente alla distribuzione di tali CFU tra le varie tipologie di attività formative previste in ciascun anno del Corso.

Tabella 2. Attività formative del Corso

Anno	Attività formative	CFU minimi
1°	Insegnamenti in SSD Caratterizzanti per l'Ingegneria Biomedica (ING-IND/34 e ING-INF/06)	48
	Insegnamenti in SSD Affini e Integrativi	
3	Attività ulteriori	
3		
2°	Insegnamenti in SSD Caratterizzanti per l'Ingegneria Biomedica (ING-IND/34 e ING-INF/06)	24
	Insegnamenti in SSD Affini e Integrativi	
12	Insegnamenti a scelta libera	
12	Prova finale (tesi di laurea)	
18	Totale	
120		

Il Corso di studi è articolato come segue.

Il primo anno è a comune per tutti gli studenti e prevede insegnamenti obbligatori, aventi lo scopo di fornire conoscenze ritenute fondamentali per qualunque figura professionale nell'ambito dell'Ingegneria Biomedica.

Nel secondo anno del Corso lo studente può orientare il proprio percorso formativo, approfondendo conoscenze specialistiche in importanti settori della bioingegneria. A tale scopo, il secondo anno è differenziato nei seguenti curricula:

- Curriculum Bioingegneria per la medicina personalizzata e di precisione;
- Curriculum Biomateriali, biomeccanica e ingegneria tissutale;
- Curriculum Ingegneria clinica e gestione dei sistemi sanitari;
- Curriculum Robotica biomedica e ingegneria per le neuroscienze e la riabilitazione.

In tale anno sono inoltre collocati gli insegnamenti a scelta libera dello studente e viene lasciato spazio alla prova finale.

ART. 5 Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto

Il Corso prevede 12 esami di profitto. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni frontali, esercitazioni in aula e attività di laboratorio, che uniscono momenti di formazione teorica a esperienze in applicazioni pratiche di gruppo assistite (simulative, progettuali, strumentali o sperimentali).

Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in:

- valutazioni formative (prove in itinere intermedie, ove previste), tese a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata;
- esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi formativo dei relativi insegnamenti, certificando il grado di preparazione individuale (considerando anche le eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere).

Ulteriori elementi di dettaglio per quanto riguarda la tipologia didattica, le modalità di verifica, le eventuali precedenze di esame da rispettare, unitamente ai criteri per l'

ammissione agli anni successivi, verranno precisati, anno per anno, nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio. In particolare per ciascun insegnamento il documento specificherà l'esatta denominazione nel rispetto del settore scientifico-disciplinare indicato.

ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere

È richiesta la conoscenza della lingua Inglese, da dimostrare mediante una certificazione di livello europeo B2 (o superiore), oppure mediante certificato di residenza in un paese in cui l'Inglese è la lingua ufficiale, oppure mediante un diploma di un corso di laurea di primo livello (o equivalente) tenuto interamente in Inglese.

ART. 7 Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini

Nel primo anno di Corso è previsto un insegnamento sulla regolamentazione dei dispositivi biomedicali. Tale attività è considerata parte integrante della formazione degli studenti. Le modalità di verifica dei risultati prevedono una attestazione di idoneità rilasciata dal docente a seguito di una valutazione finale. L'attestazione sarà trasmessa dal docente alla Segreteria, che provvederà alla registrazione nella carriera dello studente.

ART. 8 Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU

Lo studente potrà svolgere attività formativa (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione, secondo le modalità dettate dagli appositi regolamenti. I programmi di mobilità internazionale permettono agli studenti iscritti al Corso di laurea di trascorrere un periodo di studio presso un'istituzione partner di uno dei paesi partecipanti al programma, seguire corsi e stage, usufruire delle strutture universitarie e ottenere il riconoscimento degli eventuali esami superati. L'approvazione del progetto didattico, delle eventuali modifiche a tale progetto che si rendessero necessarie durante la permanenza dello studente presso l'Istituzione partner e il successivo riconoscimento dei CFU acquisiti presso tale Istituzione è demandato alla Struttura Didattica competente. Tali valutazioni saranno eseguite sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

ART. 9 Eventuali obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità

La frequenza delle attività formative del CdS non è obbligatoria. Per particolari attività formative, il CdS può stabilire l'obbligo di frequenza, sentita la Commissione Didattica. Per favorire un'armonica progressione degli studi possono essere previste alcune precedenze di esame. Le precedenze si intendono necessarie quando tutti o parte degli argomenti sviluppati in ogni insegnamento propedeutico costituiscono un bagaglio di conoscenze indispensabile per poter affrontare proficuamente gli studi. Le precedenze sono

specificate nel documento di Programmazione Didattica annuale del CdS.

ART. 10 Eventuali modalità didattiche differenziate per studenti part-time

Particolare attenzione sarà rivolta agli studenti lavoratori che non hanno la possibilità di frequentare le lezioni e incontrare i docenti durante gli orari di ricevimento. Per tali studenti verranno previste, nell'ambito delle procedure descritte nell'Art. 14, attività specifiche di tutorato e, su richiesta, definiti orari di ricevimento dei docenti compatibili con la attività lavorativa.

ART. 11 Regole e modalità di presentazione dei piani di studio

Lo studente è tenuto a presentare, come previsto nel Manifesto degli Studi, un PIANO DI STUDIO comprensivo delle attività formative obbligatorie e di quelle opzionali e a scelta che lo studente intende svolgere. Il piano è sottoposto per l'approvazione alla struttura didattica stessa nei termini previsti dal documento di Programmazione Didattica annuale.

Il Piano sarà considerato approvato senza ulteriori adempimenti a carico dello studente se le modifiche proposte si riferiscono all'inserimento di insegnamenti compresi fra quelli proposti dal Corso di Laurea nella Programmazione Didattica annuale. In tal caso il Piano si definisce PERCORSO DI STUDIO.

Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli proposti dal Corso, il Piano sarà soggetto all'approvazione della struttura didattica competente.

Il Percorso di Studio ha validità a partire dalla sua approvazione della struttura didattica competente. Il Piano di Studio ha validità a partire dal 1 giugno dell'anno solare successivo a quello della sua presentazione. Il Piano e il Percorso di Studio rimangono validi fino all'approvazione di un nuovo Piano o Percorso di Studio.

ART. 12 Caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i CFU nelle restanti attività formative previste dal Piano di Studio.

La prova finale porta alla realizzazione di una tesi che viene valutata tramite la sua pubblica discussione. Il lavoro di tesi deve essere elaborato in modo originale dallo studente, sotto la guida di almeno due relatori dell'ateneo; qualora tale attività sia condotta esternamente, presso aziende e/o enti, ai relatori universitari si affianca, di norma, un esperto esterno che svolge le funzioni di correlatore.

Il laureando svolge la tesi applicando metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca o di innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete ed autonomia di giudizio e dimostrando la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo ed un adeguato livello di capacità di comunicazione.

La tesi può essere redatta in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione.

ART. 13 Procedure e criteri per eventuali trasferimenti e per il riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio e di crediti acquisiti dallo studente per competenze ed abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in attività formative di livello post-secondario

Il Corso è orientato all'attribuzione di CFU per attività formative acquisite al suo esterno, ottenuti presso istituzioni universitarie nazionali o estere, purché si possa dimostrare il livello equivalente di competenza negli ambiti specifici. Di conseguenza, il riconoscimento di CFU acquisiti presso istituzioni universitarie all'estero o in Italia (nell'ambito di accordi specifici di scambio) è ritenuto attività istituzionale. L'effettivo trasferimento del credito è subordinato alla possibilità di fornire evidenza dell'acquisizione dello stesso e della valutazione individuale dello studente.

Il riconoscimento dei CFU acquisiti prima del passaggio al Corso è comunque demandato alla Struttura Didattica competente, sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

La Struttura Didattica competente riformula in termini di CFU la carriera di ogni studente, già iscritto ai corsi del precedente ordinamento, che opta per il passaggio al presente Corso.

ART. 14 Servizi di tutorato

Il CdS fornisce un servizio di Tutorato, mediante l'opera dei docenti del Corso, volto ad organizzare attività di accoglienza e sostegno degli studenti, a fornire informazioni sui percorsi formativi e gli obiettivi del Corso, sui criteri di accesso e le relative domande di valutazione, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti, a individuare modalità organizzative delle attività per studenti impegnati non a tempo pieno, sulla formulazione dei piani di studio e sul riconoscimento dei CFU.

ART. 15 Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte

Le modalità di gestione e di pubblicizzazione della documentazione dei vari procedimenti relativi agli studenti avviene attraverso modalità diversificate in funzione della tipologia e natura dell'informazione da trasmettere, distinguendo studenti già inseriti nel percorso formativo (orientamento in itinere ed in uscita) da quelli potenzialmente interessati (orientamento in ingresso).

Per gli iscritti al CdS, una serie di informazioni istituzionali raggiunge gli studenti direttamente e tramite i loro rappresentanti che partecipano alle riunioni degli organismi di governo: Consiglio di CdS, Commissione Didattica di Dipartimento, Gruppo di riesame, Commissione paritetica docenti-studenti, Consiglio della Scuola di Ingegneria, ed eventualmente altre commissioni o Gruppi di lavoro formati ad hoc per lo studio di problemi specifici.

Le informazioni a carattere personale vengono distribuite tramite i servizi di segreteria (Segreteria Studenti e Segreteria didattica). Le informazioni di carattere generale e organizzativo (orario lezioni, indicazioni aule, etc.) sono gestite dalla Segreteria di Presidenza, dalla Segreteria didattica tramite avvisi nelle bacheche riservate agli studenti, posta elettronica e pagine web. Il programma dei corsi è reso disponibile dal docente direttamente sulla pagina web dell'insegnamento. Le informazioni per gli studenti potenzialmente interessati al percorso formativo offerto dal CdS e per quelli già iscritti sono reperibili nel sito della Scuola e di CdS.

ART. 16 Valutazione della qualità'

Il Corso persegue un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione. Tale attività si concretizza mediante azioni e strumenti con lo scopo di incrementare il livello qualitativo del Corso nel suo complesso.

Tra le modalità di controllo maggiormente consolidate e diffuse, finalizzate all'individuazione di aree di miglioramento (secondo quanto previsto dall'art.1, comma 2, della legge n.370/99) vi è la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, implementata attraverso la sistematica richiesta di compilazioni di questionari (Schede di valutazione della didattica), secondo una procedura on-line e propedeutica all'iscrizione all'appello di esame. Tale rilevazione è un obbligo ed è eseguita per tutti gli insegnamenti del Corso di studio.

I risultati sono elaborati a livello di Ateneo e vengono diffusi via web. L'accesso al sistema è reso disponibile a tutti i soggetti coinvolti nella rilevazione, siano essi docenti o studenti, e il sistema garantisce il libero accesso ai dati aggregati per Scuola e Corso di studi e agli insegnamenti "in chiaro" (insegnamenti per i quali è stata concessa l'autorizzazione del docente in merito alla diffusione dei dati sensibili). A questo proposito il CdS ha in "chiaro" gli esiti della rilevazione.

A questo tipo di rilevazione delle opinioni degli studenti sui singoli insegnamenti si aggiungono ulteriori iniziative, come, ad esempio, la rilevazione di efficienza dei periodi di formazione svolti all'esterno. Oltre al monitoraggio dell'erogazione, il Corso sta definendo un programma di attuazione di un sistema di valutazione e assicurazione della qualità. In tal senso sviluppa, da tempo, attività di autovalutazione. L'attività, predisposta da una Commissione appositamente costituita, rappresenta un processo di anamnesi che riguarda non solo il percorso formativo, già monitorato anche attraverso le iniziative precedentemente descritte, ma si estende all'intero sistema di gestione del Corso. La Commissione opera nell'attività di riesame annuale e periodico (redazione di un Rapporto di Riesame), predisponde le informazioni da inserire nei quadri della SUA CdS e si interfaccia con la Commissione paritetica docenti-studenti di Scuola.

ART. 17 Quadro delle attività formative**PERCORSO F057 - Percorso BIOINGEGNERIA PER LA MEDICINA PERSONALIZZATA E DI PRECISIONE**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria biomedica	72	60 - 84		ING-IND/34 24 CFU (settore obbligatorio)	B032689 - BIOELETTRICITA' Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTRICITA' E BIOELETTRROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	6

INGEGNERIA BIOMEDICA

					B032686 - BIOMATERIALI Anno Corso: 1	6
					B032687 - ROBOTICA BIOMEDICA Anno Corso: 1	12
				ING-INF/06 48 CFU (settore obbligatorio)	B032703 - ANALISI DI IMMAGINI E RADIOMICA Anno Corso: 2	6
					B032695 - BIOINGEGNERIA PER LA DECISIONE CLINICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032704 - BIOSENSORI Anno Corso: 2	6
					B032696 - ELABORAZIONE DEI SEGNALI BIOMEDICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B029681 - GENOMICA COMPUTAZIONALE Anno Corso: 2	6
					B032692 - MODELLI DI SISTEMI FISIOLOGICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032706 - SEGNALI MULTIDIMENSIONALI Anno Corso: 2	6
					B032707 - SINGLE CELL OMICS Anno Corso: 2	6
					B032693 - SYSTEMS BIOLOGY Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante		72				78
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	15	12 - 24		BIO/09	B032709 - FISIOLOGIA E BIOFISICA MEDICA Anno Corso: 2	6
				BIO/11	B033182 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B033181 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE E MEDICINA CARDIOVASCOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3

				ING-INF/02 3 CFU (settore obbligatorio)	B032690 - BIOELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	3
				ING-INF/04	B024387 - SISTEMI DINAMICI NON LINEARI Anno Corso: 2	6
				ING-INF/05	B032708 - APPLICATIONS OF MACHINE LEARNING Anno Corso: 2	6
				MED/04	B032734 - MEDICINA MOLECOLARE - MODULO A Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032733 - MEDICINA MOLECOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3
				MED/05	B032735 - MEDICINA MOLECOLARE - MODULO B Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032733 - MEDICINA MOLECOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3
				MED/09	B033183 - METODOLOGIE DI MEDICINA CARDIOVASCOLARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B033181 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE E MEDICINA CARDIOVASCOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa	15					33
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	9 - 18				
Totale A scelta dello studente	12					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
Totale Lingua/Prova Finale	18					18
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3				B032697 - REGOLAMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI BIOMEDICALI Anno Corso: 1 SSD: ING-INF/06	3
Totale Altro	3					3

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	132

PERCORSO F058 - Percorso BIOMATERIALI, BIOMECCANICA E INGEGNERIA TISSUTALE

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria biomedica	72	60 - 84		ING-IND/34 48 CFU (settore obbligatorio)	B032689 - BIOELETTRICITA' Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032714 - BIOFABBRICAZIONE E BIOPRINTING Anno Corso: 2	6
					B032686 - BIOMATERIALI Anno Corso: 1	6
					B032710 - BIOMECCANICA SPERIMENTALE Anno Corso: 2	6
					B032711 - INGEGNERIA TISSUTALE Anno Corso: 2	6
					B032712 - MICROSCOPIA OTTICA AVANZATA Anno Corso: 2	6
					B032715 - OTTICA BIOMEDICA MULTISCALA Anno Corso: 2	6
					B032713 - PROTESI, ORGANI E SENSI ARTIFICIALI Anno Corso: 2	6
					B032687 - ROBOTICA BIOMEDICA Anno Corso: 1	12
				ING-INF/06 24 CFU (settore obbligatorio)	B032695 - BIOINGEGNERIA PER LA DECISIONE CLINICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032696 - ELABORAZIONE DEI SEGNALI BIOMEDICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032692 - MODELLI DI SISTEMI FISIOLOGICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032693 - SYSTEMS BIOLOGY Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante	72					84

INGEGNERIA BIOMEDICA

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	15	12 - 24		BIO/09	B032709 - FISILOGIA E BIOFISICA MEDICA Anno Corso: 2	6
				BIO/11	B033182 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B033181 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE E MEDICINA CARDIOVASCOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3
				ICAR/01	B032716 - FLUIDODINAMICA CARDIOVASCOLARE Anno Corso: 2	6
				ING-INF/02 3 CFU (settore obbligatorio)	B032690 - BIOELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	3
				MED/09	B033183 - METODOLOGIE DI MEDICINA CARDIOVASCOLARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B033181 - METODOLOGIE DI BIOLOGIA MOLECOLARE E MEDICINA CARDIOVASCOLARE C.I.) Anno Corso: 2	3
				MED/50	B032717 - SCIENZE MEDICHE APPLICATE Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa	15					27
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	9 - 18				
Totale A scelta dello studente	12					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
Totale Lingua/Prova Finale	18					18
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3				B032697 - REGOLAMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI BIOMEDICALI Anno Corso: 1 SSD: ING-INF/06	3
Totale Altro	3					3

Totale CFU Minimi Percorso	120
Totale CFU AF	132

				ING-INF/02 3 CFU (settore obbligatorio)	B032690 - BIOELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	3
				ING-INF/07	B032723 - MISURE PER L'AFFIDABILITA' E LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO Anno Corso: 2	6
				MAT/09	B032724 - OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI SANITARI Anno Corso: 2	6
				MED/50	B032717 - SCIENZE MEDICHE APPLICATE Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa	15					33
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	9 - 18				
Totale A scelta dello studente	12					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
Totale Lingua/Prova Finale	18					18
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3				B032697 - REGOLAMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI BIOMEDICALI Anno Corso: 1 SSD: ING-INF/06	3
Totale Altro	3					3
Totale CFU Minimi Percorso						120
Totale CFU AF						126

PERCORSO F060 - Percorso ROBOTICA BIOMEDICA E INGEGNERIA PER LE NEUROSCIENZE E LA RIABILITAZIONE

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria biomedica	72	60 - 84		ING-IND/34 36 CFU (settore obbligatorio)	B032689 - BIOELETTTRICITA' Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032686 - BIOMATERIALI Anno Corso: 1	6
					B026341 - BIOMECCATRONICA Anno Corso: 2	6
					B032726 - INTERAZIONE UOMO-ROBOT Anno Corso: 2	6
					B032727 - MATERIALI INTELLIGENTI Anno Corso: 2	6
					B032687 - ROBOTICA BIOMEDICA Anno Corso: 1	12
				ING-INF/06 36 CFU (settore obbligatorio)	B032728 - BIOINGEGNERIA DELLA RIABILITAZIONE Anno Corso: 2	6
					B032695 - BIOINGEGNERIA PER LA DECISIONE CLINICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B026343 - BIOINGEGNERIA PER LE NEUROSCIENZE Anno Corso: 2	6
					B032696 - ELABORAZIONE DEI SEGNALI BIOMEDICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032694 - BIOSEGNALI E DECISIONE CLINICA C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032692 - MODELLI DI SISTEMI FISIOLOGICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					B032693 - SYSTEMS BIOLOGY Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032691 - MODELLI BIOLOGICI C.I.) Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Caratterizzante	72					78
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF

INGEGNERIA BIOMEDICA

Attività formative affini o integrative	15	12 - 24		BIO/09	B032709 - FISIOLOGIA E BIOFISICA MEDICA Anno Corso: 2	6	
				ING-IND/13	B032730 - ROBOTICA COLLABORATIVA Anno Corso: 2	6	
				ING-IND/15	B032732 - STAMPA 3D E MODELLAZIONE DIGITALE PER DISPOSITIVI MEDICI Anno Corso: 2	6	
				ING-INF/01	B010496 - PROGETTO DI SISTEMI DIGITALI Anno Corso: 2	6	
				ING-INF/02	3 CFU (settore obbligatorio)	B032690 - BIOELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B032688 - BIOELETTRICITA' E BIOELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	3
				ING-INF/03	B019018 - ELABORAZIONE STATISTICA DEI SEGNALI Anno Corso: 2	6	
					B032731 - SISTEMI IOT PER BODY AREA NETWORKS Anno Corso: 2	6	
				MED/50	B032717 - SCIENZE MEDICHE APPLICATE Anno Corso: 2	6	
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati		
Totale Affine/Integrativa	15					45	
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
A scelta dello studente	12	9 - 18					
Totale A scelta dello studente	12						
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18	
Totale Lingua/Prova Finale	18					18	
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3				B032697 - REGOLAMENTAZIONE DEI DISPOSITIVI BIOMEDICALI Anno Corso: 1 SSD: ING-INF/06	3	
Totale Altro	3					3	
Totale CFU Minimi Percorso						120	
Totale CFU AF						144	