



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

## **DIPARTIMENTO di Ingegneria**

### **Regolamento didattico del Corso di laurea in Ingegneria Biomedica L-9**

- Anno accademico/coorte di riferimento: 2025/2026
- Giusta delibera del Consiglio di Corso di studio in Ingegneria Biomedica del 27/05/2025
- Approvato in Consiglio di Dipartimento in data 11/06/2025
- Classe di appartenenza: L-9 Ingegneria industriale
- Modalità di erogazione della didattica: convenzionale
- Lingua di erogazione della didattica: Italiana
- Sedi didattiche: PA, CL (attivo solo terzo anno A.A. 25/26)

#### **ARTICOLO 1**

##### **Finalità del Regolamento**

Il presente Regolamento, che disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi del Corso di Studio, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n.270 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento didattico di Ateneo (D.R. n. 3299-2025 del 20.03.2025) nel rispetto della libertà di insegnamento, nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti, è stato deliberato dal Consiglio del Corso di Studio in Ingegneria Biomedica in data 27/05/2025

La struttura didattica competente è il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica ed il Dipartimento di Ingegneria quale Dipartimento di riferimento.

#### **ARTICOLO 2**

##### **Definizioni**

Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Dipartimento, la struttura di riferimento per i Corsi di Studio che promuove, ai sensi del vigente Statuto, l'attività scientifica dei propri docenti ed assicura l'attività didattica di propria competenza;
- b) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. 23 ottobre 2004, n. 270 e ss.mm.ii.;
- c) per Regolamento didattico di Ateneo, il Regolamento emanato dall'Università, ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270 e ss.mm.ii, con D.R.3299-2025 del 20.03.2025
- d) per Corso di laurea, il Corso di Studio in Ingegneria Biomedica classe (L-9 Ingegneria industriale)
- e) per titolo di studio, la Laurea in Ingegneria Biomedica;
- f) per Settori Scientifico-Disciplinari, aggregati per gruppi, l'insieme di discipline, di cui al DM 639/2024 del 02.05.2024 e successive modifiche e integrazioni;



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

- g) per ambito disciplinare, un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai Decreti Ministeriali;
- h) per credito formativo universitario, (CFU) la misura del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici dei Corsi di Studio;
- i) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Studio è finalizzato;
- j) per Ordinamento Didattico di un Corso di Studio, l'insieme delle norme che regolano i curricula dei Corsi di Studio;
- k) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;
- l) per curriculum, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio al fine del conseguimento del relativo titolo.

### **ARTICOLO 3**

#### **Articolazione ed Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Studio**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica dell'Università di Palermo è nato per una specifica esigenza del mercato del lavoro di figure professionali che avessero fortissime competenze interdisciplinari negli ambiti dell'ingegneria dei materiali, delle tecnologie hardware e software, della bioscienza e della medicina e che avessero al contempo competenze organizzate su materiali e dispositivi per uso biomedicale (meccanici, elettronici, robotici), oltre che sul collaudo e manutenzione delle apparecchiature impiegate in strutture sanitarie.

Il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è organizzato in modo tale da fornire agli allievi una solida formazione nel campo delle metodologie e delle tecnologie dell'ingegneria, applicate alle problematiche medico-biologiche. In questo modo sarà possibile formare figure professionali con competenze di natura tecnico-biologica, fornite grazie all'integrazione di conoscenze di ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione, e di tipo medico-biologico.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Se nella prima parte del percorso formativo vengono forniti gli elementi essenziali degli studi in Ingegneria, gli stessi hanno una connotazione caratterizzante già al secondo anno, per poi dare la possibilità agli allievi di specializzarsi, nei due anni successivi, in uno dei due differenti curricula, Bioingegneria e Tecnologie Applicate alla Medicina, acquisendo conoscenze ed approfondendo tematiche applicative tipiche dell'Ingegneria Biomedica.

Ogni anno, entro le date specificate dall'Ateneo, gli studenti in corso possono presentare al CCS una domanda di piano di studi individuale, allegando i programmi delle materie non previste nel Manifesto degli Studi del CdS ed evidenziando la coerenza del piano di studi nel suo complesso. Il CCS delibera in merito dopo avere valutato la pertinenza dei piani di studio con gli obiettivi formativi del CdS. Dovranno essere in ogni caso rispettati i seguenti vincoli: • il numero totale dei CFU relativi agli insegnamenti che si chiede di inserire nel piano di studi deve essere non inferiore al numero totale dei CFU relativi agli insegnamenti che si chiede di eliminare; • il piano individuale, nel suo complesso, deve restare coerente con quanto prescritto dal D.M. n. 270/2004 e successive modifiche per quanto riguarda il numero di CFU minimi da svolgere per le varie aree disciplinari.

È in ogni caso auspicabile che, per ogni insegnamento che si chiede di rimuovere, se ne introduca un altro relativo allo stesso settore scientifico disciplinare o a settore affine. Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, in termini di conoscenze, competenze, abilità da acquisire, profili professionali di riferimento, e gli obiettivi formativi specifici di ciascun insegnamento sono dettagliati nell'Allegato 1, che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

Per quanto attiene alla partecipazione degli allievi ai programmi di mobilità studentesca internazionale, lo studente è tenuto a sottoporre all'approvazione preliminare del Coordinatore del CCS il piano delle attività formative che intende svolgere all'estero. Il Coordinatore del CCS approverà il piano presentato dettagliando gli insegnamenti che verranno riconosciuti al termine del programma, i CFU relativi e l'indicazione degli insegnamenti stranieri dai quali saranno tradotti i voti dei corrispondenti insegnamenti del piano di studi dello studente. Il Coordinatore del CCS porterà a ratifica del CCS il piano presentato. Al termine del periodo di permanenza all'estero, il riconoscimento del periodo di studio effettuato è deliberato dal coordinatore sulla base di idonea documentazione comprovante le caratteristiche degli insegnamenti superati (data di superamento, numero di ECTS, voto conseguito nella scala di Grades ECTS) e successivamente ratificato dal CCS con cadenza semestrale.



#### **ARTICOLO 4**

##### **Accesso al Corso di Studio**

Per essere ammessi al Corso di Laurea, occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Il riconoscimento del titolo di studio estero avviene nel rispetto della normativa e degli accordi internazionali vigenti.

L'accesso al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è libero. Per le modalità di immatricolazione e iscrizione al Corso di Laurea si rimanda a quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo vigente.

Le modalità per il trasferimento di studenti da altri Corsi di Laurea, Atenei, nonché per l'iscrizione al secondo anno (accesso libero) e terzo anno (accesso programmato) sono quelle regolamentate dal Bando trasferimenti da altri Atenei e passaggi di Corso di Laurea emesso annualmente dall'Ateneo. I criteri adottati dal CCS per il riconoscimento dei crediti conseguiti dagli studenti in altri Corsi di Laurea sono i seguenti:

- congruità dei settori disciplinari e dei contenuti dei corsi in cui lo studente ha maturato i crediti;
- per quanto riguarda il riconoscimento di attività formative non corrispondenti a insegnamenti e per le quali non sia previsto il riferimento a un settore disciplinare, il CCS valuterà, caso per caso, il contenuto delle attività formative e la loro coerenza con gli obiettivi del Corso di Laurea.

L'anno di iscrizione è deliberato dal CCS, esaminato il curriculum dello studente nel rispetto di quanto previsto dal sopracitato bando di Ateneo.

#### **ARTICOLO 5**

##### **Opzione della Scelta nel corso Interclasse**

(art.8 comma 2 del Regolamento Didattico di Ateneo)

Non previsto.

#### **ARTICOLO 6**

##### **Calendario delle Attività Didattiche**

L'anno accademico inizia il 1° ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Le indicazioni specifiche sull'attività didattica del Corso di Laurea sono indicate nel calendario didattico che viene approvato ogni anno dal Consiglio di Dipartimento, prima dell'inizio di ogni anno accademico, e pubblicato sul sito del Dipartimento <https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/servizi-agli-studenti/> e su quello del Corso di Laurea (<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273>).



<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicase decl2222/>).

## **ARTICOLO 7**

### **Tipologie delle Attività didattiche adottate**

L'attività didattica è svolta principalmente secondo le seguenti forme: lezioni, esercitazioni (in aula o in laboratorio), seminari, sviluppo di progetti e di casi di studio da parte degli studenti o di gruppi di studenti. Altre forme di attività didattica sono: ricevimento studenti, assistenza per tutorato e orientamento, visite tecniche, verifiche in itinere e finali, prova finale, stage, tirocinio professionalizzante, partecipazione a Conferenze e a viaggi di studio, partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Progetto Erasmus+, ecc..). Il CCS elabora annualmente il programma delle attività didattiche definendo l'articolazione degli insegnamenti in semestri, nonché individuando le ipotesi di copertura degli insegnamenti e delle diverse attività formative. Segnala, inoltre, al Dipartimento le eventuali scoperture. Le attività formative, previste nel quadro generale dell'ordinamento didattico, sono descritte nel Manifesto degli Studi del Corso di Laurea, pubblicato sul portale dell'offerta formativa dell'Ateneo (<http://offweb.unipa.it>) e su quello del Corso di Laurea

([https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273-](https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273-273-)

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicase decl2222/>). Il Manifesto è altresì riportato in allegato al presente Regolamento. In conformità a quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, il CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo medio per studente. Il CFU riguarda ore di lezione, studio individuale, esercitazione, laboratorio, seminario e altre attività formative. La quota dell'impegno orario complessivo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non potrà essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo, salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico. La corrispondenza tra CFU e ore è convenzionalmente stabilita nell'Allegato 3.

In accordo con l'art. 29 del regolamento didattico di ateneo, il presente regolamento definisce per ciascun insegnamento:

*-l'eventuale articolazione in moduli didattici, definiti come insiemi di lezioni frontali o altre attività didattiche aventi specificità di contenuto ma intrinsecamente connessi tra loro. I moduli fanno riferimento anche a SSD diversi e sono affidabili a docenti diversi. Di norma a ciascuno di essi corrisponde un numero di CFU non inferiori a 6 crediti. Un insegnamento articolato in moduli deve comunque prevedere un solo*



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

*esame finale. In ogni caso occorre garantire un efficace coordinamento dei contenuti formativi dei moduli degli insegnamenti integrati. L'articolazione degli insegnamenti, ove necessaria per confluenza di contenuti didattici, può prevedere, per ciascun corso integrato, un numero massimo di 3 moduli.*

Nel corso di studi di Ingegneria Biomedica, non è previsto nessun corso articolato in 3 moduli.

*Il modulo didattico può avere, di norma, una attribuzione in CFU minore di 6 nel caso in cui è riferibile alle attività affini o integrative.*

Questo vincolo è completamente rispettato nel corso di studi di Ingegneria Biomedica

*Sarà possibile, per gli insegnamenti che fanno riferimento alle attività di base o caratterizzanti, l'assegnazione di un numero di CFU inferiore a 6 soltanto nei termini e nei casi previsti dalla normativa vigente. L'attribuzione di un numero di CFU minore di 6 ad un modulo didattico deve essere comunque motivata con delibera del Consiglio di Dipartimento, di riferimento per il CdS e approvata dal Consiglio di Amministrazione a seguito di parere favorevole del Senato Accademico;*

Nel corso di studi di Ingegneria Biomedica, nessun modulo didattico che fa riferimento alle attività di base o caratterizzanti ha un numero di CFU inferiore a 6

*-differenti tipologie di attività formative in presenza (lezione frontale, esercitazione in aula, laboratorio o biblioteca, esercitazioni sul campo) o a distanza (didattica di tipo erogativo o interattivo);*

*-eventuali attività seminariali.*

*Il monte ore a disposizione dell'insegnamento, sulla base dei CFU assegnati, sarà distribuito tra le sopra citate voci. In ogni caso la prova di verifica finale sarà unica, non può essere articolata in prove distinte per i diversi moduli, e tenderà ad accertare il profitto complessivo dello studente*

## **ARTICOLO 8**

### **Altre attività formative**

Le altre attività formative previste nel quadro generale dell'ordinamento didattico e le relative modalità di verifica sono descritte nell'Allegato 4, che costituisce parte integrante del presente regolamento

## **ARTICOLO 9**

### **Attività a scelta dello studente**



Lo studente, a partire dal II anno, può fare richiesta di inserimento nel piano di studi di insegnamenti scelti fra quelli contenuti nell'Offerta formativa dei Corsi di Studio dell'Ateneo di Palermo, diversi da quello di appartenenza, o di altri Atenei italiani e stranieri.

L'inserimento di materie (a scelta libera e opzionali) deve essere effettuato dallo studente tramite Portale Studenti entro le finestre temporali di I e II semestre previste dal Calendario didattico di Ateneo, con le modalità specificate nella pagina del sito Unipa dedicata agli studenti iscritti/gestione carriera.

L'approvazione della richiesta da parte del Consiglio di Corso di Studio, o con un provvedimento del Coordinatore di Corso di Studio da portare a ratifica nella prima seduta utile del Consiglio di Corso di Studio, deve avvenire, di norma, entro e non oltre i 30 giorni successivi alla richiesta stessa.

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di mobilità o cooperazione nazionale e/o internazionale, dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto.

L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione ed il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposta al competente Consiglio di Corso di Studio che delibera sulla richiesta dello studente

#### **ARTICOLO 10**

##### **Riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali certificate**

Ai sensi dell'Art. 11 c.5 del Regolamento didattico di Ateneo, e come indicato nel DM 931 del 4 luglio 2024 è previsto il riconoscimento, come crediti formativi universitari, di conoscenze e abilità professionali certificate, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per una sola volta e, fino ad un massimo di 3 CFU. Il riconoscimento dei CFU è comunque valutato caso per caso dal Consiglio di Corso di Studio, sulla base della documentazione fornita dallo studente, a corredo della istanza di riconoscimento, e sulla coerenza delle conoscenze o abilità maturate con gli obiettivi formativi del Corso di Studio.

#### **ARTICOLO 11**

##### **Propedeuticità**

Non sono previste propedeuticità.

#### **ARTICOLO 12**

##### **Coerenza tra i CFU e gli obiettivi formativi specifici**

Ai sensi dell'Art. 6 comma 4 del Regolamento didattico di Ateneo, la determinazione dei crediti assegnati a ciascuna attività formativa è effettuata tenendo conto degli obiettivi formativi specifici dell'attività in coerenza con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio in



Ingegneria Biomedica. Il Consiglio di Corso di Studio, in fase di programmazione dell'offerta formativa, verifica annualmente la coerenza tra i CFU assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati, avvalendosi delle informazioni e indicazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti, di cui all'art. 20, e della Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio e del Rapporto di Riesame Annuale da essa redatto, di cui all'art. 21. Ogni docente è tenuto a svolgere le attività dell'insegnamento che gli è stato affidato, il cui programma deve essere coerente con i crediti assegnati e gli obiettivi formativi specifici dell'insegnamento riportati nell'Allegato 1 del presente Regolamento.

### **ARTICOLO 13**

#### **Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame**

Per ciascun insegnamento, la relativa scheda di trasparenza indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il tipo di prove di verifica del profitto. Le schede degli insegnamenti sono rese disponibili sul portale dell'offerta formativa dell'Ateneo di Palermo o sul sito web del Corso di Laurea.

La verifica del profitto può essere effettuata tramite una prova finale scritta o una prova scritta seguita

da una prova orale o soltanto tramite una prova orale. Per gli insegnamenti che prevedono lo svolgimento di un progetto o l'analisi di un caso di studio, sono generalmente previste, durante l'anno, esposizioni del lavoro svolto e un'esposizione finale dell'elaborato che concorrono al giudizio finale. Lo stesso dicasi per le eventuali prove in itinere svolte durante il corso. Per gli studenti part-time, le modalità di esame sono le medesime previste per gli allievi full-time e il calendario delle prove è quello stabilito nel Calendario Didattico del Dipartimento di Ingegneria annualmente approvato.

Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del proprio elaborato,

dopo la correzione, secondo modalità stabilite dal Docente, che è comunque tenuto alla conservazione dell'elaborato sino all'appello successivo o sino a quando lo stesso mantiene la sua validità ai fini della formulazione del giudizio finale.

Per le prove di verifica dell'apprendimento, le Commissioni sono costituite da almeno due componenti, di cui uno è il docente titolare del corso con funzioni di Presidente. In caso di motivi debitamente documentati, l'indisponibilità del titolare del corso è comunicata dallo stesso al Coordinatore del CCS, che provvede a nominare una nuova commissione

### **ARTICOLO 14**



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

### **Docenti del Corso di studio**

I nominativi dei docenti del Corso di Laurea sono riportati nel sito web del corso di Laurea (<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273>, <https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicase decl2222/>), e nell'Allegato 5, che fa parte integrante del presente Regolamento. In tale allegato sono evidenziati i docenti di riferimento previsti nella Scheda SUA-CdS del Corso di Laurea.

### **ARTICOLO 15**

#### **Modalità organizzative delle attività formative per gli studenti in condizioni specifiche**

Per gli studenti che hanno optato per l'iscrizione a tempo parziale o che si trovino in condizioni specifiche (D.R. 10428/2024) sarà reso disponibile tutto il materiale didattico necessario per sostenere le prove di verifica previste per ciascun insegnamento. Il percorso formativo di tali studenti è, fatte salve le peculiarità della iscrizione, ivi compreso l'accesso alle prove di verifica, il medesimo degli altri studenti.

### **ARTICOLO 16**

#### **Prova finale**

In coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, la prova finale è volta ad accertare il livello di preparazione tecnico-scientifica e professionale, nonché le capacità comunicative in forma scritta ed orale dello studente. La prova consisterà in un colloquio. Il tema di discussione del colloquio è scelto dallo studente da una lista di argomenti predisposta dal Corso di Studi aggiornata periodicamente (con cadenza semestrale) sul sito web del corso stesso.

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio con l'eccezione dei CFU assegnati alla prova finale che vengono acquisiti all'atto della prova.

La nomina della Commissione giudicatrice della prova finale e le modalità di attribuzione del voto di laurea sono stabilite dall'apposita delibera "Regolamento prova finale" riportata in allegato, come parte integrante del presente Regolamento (Allegato 6), e pubblicato nella sezione "Regolamenti" del sito web del Corso di Laurea (<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273>,

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicase>



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

[decl2222/](#)). Nel suddetto Regolamento sono altresì definite le modalità relative all'accesso alla prova finale, allo svolgimento della stessa, alla nomina della Commissione e alla determinazione del voto di laurea.

#### **ARTICOLO 17**

##### **Conseguimento della Laurea**

Ai sensi dell'art. 35 del Regolamento didattico di Ateneo, la Laurea si consegue con l'acquisizione di almeno 180 (120/300/360) CFU indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università. Il voto di Laurea è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l'eventuale lode. Esso è calcolato sulla base della media dei voti riportati negli esami previsti dal CdS e della valutazione della prova finale, secondo quanto previsto dal "Regolamento prova finale" del CdS di cui all'art.16.

#### **ARTICOLO 18**

##### **Titolo di Studio**

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di Dottore in Ingegneria Biomedica. La Laurea in Ingegneria Biomedica fa capo alla Classe L-9 (Ingegneria Industriale) che consente di sostenere l'Esame di Stato per l'abilitazione professionale alla Sezione B dell'Albo (Ingegneri Junior) nel Settore 'Ingegneria Industriale

#### **ARTICOLO 19**

##### **Certificazioni e Diploma Supplement**

Ai sensi dell'Art. 37 del Regolamento didattico di Ateneo, le Segreterie studenti rilasciano le certificazioni, le attestazioni, gli estratti ed ogni altro documento relativo alla carriera scolastica degli studenti redatti in conformità alla normativa vigente e mediante l'eventuale utilizzo di modalità telematiche.

L'Ateneo rilascia gratuitamente, a richiesta dell'interessato, come supplemento dell'attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana ed inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo (art. 37, comma 2 del Regolamento didattico di Ateneo).

#### **ARTICOLO 20**

##### **Commissione Paritetica Docenti-Studenti**

Ai sensi dell'Art. 15 del Regolamento didattico di Ateneo, ciascun Corso di Studio contribuisce ai lavori della Commissione Paritetica Docenti-Studenti del Dipartimento, ove costituita, in cui il Corso di Studio è conferito.



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Il Corso di studio partecipa alla composizione della Commissione Paritetica docenti studenti del Dipartimento o della Scuola, ove costituita, con un componente Docente (Professore o Ricercatore, escluso il Coordinatore di Corso di Studio) e con un componente Studente. Le modalità di scelta dei componenti sono stabilite da specifico regolamento.

La Commissione verifica che vengano rispettate le attività didattiche previste dall'ordinamento didattico, dal Regolamento Didattico di Ateneo e dal calendario didattico.

In sintesi, in relazione alle attività del corso di studio, la commissione paritetica esercita le seguenti funzioni:

- a. verificare che vengano rispettate le attività didattiche previste dall'Ordinamento Didattico, dal presente Regolamento e dal calendario didattico di Ateneo;
- b. esprimere parere sulle disposizioni concernenti la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli obiettivi formativi specifici programmati;
- c. mettere in atto il monitoraggio dei processi e proporre eventuali azioni correttive in relazione alla vigente normativa sulla autovalutazione, la valutazione e l'accreditamento dei Corsi di Studio;
- d. formulare pareri sull'attivazione e la soppressione di Corsi di Studio.

La Commissione paritetica docenti-studenti segnala al Direttore del Dipartimento di riferimento del corso di studio e a quello di afferenza del docente eventualmente coinvolto, al Coordinatore del Corso di Studi, al coordinatore della commissione paritetica di dipartimento ed eventualmente al Rettore, le irregolarità accertate.

## **ARTICOLO 21**

### **Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio**

In seno al Corso di Studio è istituita la Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio.

La Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, fatte salve le specifiche delle Commissioni AQ nei corsi di studio di ambito sanitario, è composta dal Coordinatore del Corso di Studio, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, da due a quattro docenti del corso di studio, una unità di personale tecnico-amministrativo ed uno/due studente/i.

Il Consiglio di Corso di Studio, sulla base delle candidature presentate dai Docenti che afferiscono al Corso di Studio, nomina i due componenti docenti.

L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del Corso di Studio.



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al Consiglio di Corso di Studio e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

La Commissione ha il compito di redigere il Rapporto di riesame ciclico del Corso di Studio e la SMA, consistente nella verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento della gestione del Corso di Studio, e nella verifica ed analisi approfondita degli obiettivi e dell'impianto generale del Corso di Studio.

## **ARTICOLO 22**

### **Valutazione dell'Attività Didattica**

L'indagine sull'opinione degli studenti sulla didattica prevede la valutazione da parte degli studenti frequentanti ciascun insegnamento, del docente, della logistica e dell'organizzazione della didattica, nonché dell'interesse degli argomenti trattati.

L'indagine sull'opinione degli studenti è condotta dagli uffici competenti dell'Ateneo, mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale studenti del sito web di Ateneo (procedura RIDO).

I risultati della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, trasmessi al Coordinatore del Corso di Studio e pubblicati sul portale di Ateneo nelle forme e tempistiche previste dalle vigenti disposizioni di Ateneo, sono utilizzati dalla Commissione Paritetica Docenti-Studenti, dalla Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio, e per le finalità di accreditamento del Corso di Studio (compilazione della scheda SUA-CdS).

## **ARTICOLO 23**

### **Tutorato**

I nominativi dei Docenti inseriti nella Scheda SUA-CdS come tutor sono indicati nell'Allegato 5.

## **ARTICOLO 24**

### **Aggiornamento e modifica del regolamento**

Il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, per le parti relative agli allegati. Il Regolamento è proposto dal Consiglio di Corso di Studi in Ingegneria Biomedica e viene approvato dal Dipartimento di Ingegneria.

Successive modifiche del presente Regolamento sono approvate dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria. Il regolamento entra immediatamente in vigore, e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica.

Il regolamento approvato, e le successive modifiche ed integrazioni, sarà pubblicato sul sito web del Dipartimento di Ingegneria e su quello del



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Corso di Studio in Ingegneria Biomedica e dovrà essere trasmesso all'Area Didattica e Servizi agli studenti-Settore Programmazione ordinamenti didattici e accreditamento dei corsi di studio entro 30 giorni dalla delibera di approvazione e/o modifica. Per tutto quanto non previsto dal presente Regolamento si rimanda al regolamento di ateneo e alle norme ministeriali e di Ateneo

#### **Art. 25**

#### **Riferimenti**

I riferimenti delle strutture e dei referenti riconducibili al CCS sono riportati nell'Allegato 7.



## **Allegato 1**

### **Articolazione ed Obiettivi Formativi del Corso di Studio. Conoscenze, competenze, abilità, profili professionali di riferimento, e obiettivi formativi specifici di ciascun insegnamento**

#### **Il Corso di Studio in breve**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è nato per una specifica esigenza del mercato del lavoro di figure professionali con forti competenze interdisciplinari negli ambiti dell'ingegneria dei materiali, della biomeccanica, delle tecnologie hardware e software, della bioscienza e della medicina e che avessero al contempo competenze organizzate su materiali e dispositivi per uso biomedicale (meccanici, elettronici, robotici), oltre che sul collaudo e manutenzione delle apparecchiature impiegate in strutture sanitarie.

Il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è organizzato in modo tale da fornire agli allievi una solida formazione nel campo delle metodologie e delle tecnologie dell'ingegneria, applicate alle problematiche medico-biologiche. In questo modo è possibile formare figure professionali con competenze di natura tecnico-biologica, fornite grazie all'integrazione di conoscenze di ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione, e competenze di tipo medico-biologico. Se nella prima parte del percorso formativo vengono forniti gli elementi essenziali degli studi in Ingegneria, gli stessi hanno una connotazione caratterizzante già al secondo anno, per poi dare la possibilità agli allievi di specializzarsi, nei due anni successivi, in uno dei due differenti curricula, Bioingegneria e Tecnologie Applicate alla Medicina, acquisendo conoscenze ed approfondendo tematiche applicative tipiche dell'Ingegneria Biomedica.

Link:

[https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273,](https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273)

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicase decl2222/> (Sito del corso di studi in ingegneria biomedica per le sedi di Palermo e Caltanissetta)

#### **Obiettivi formativi del Corso di Laurea**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si pone, come obiettivo specifico, la formazione di figure professionali con competenze di natura tecnico-biologica, diverse, quindi, rispetto agli altri laureati della classe L9. In dettaglio, tali competenze verranno adeguatamente fornite grazie



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

all'integrazione di conoscenze di ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione, e di natura medico-biologica.

La figura professionale di Ingegnere Biomedico deve essere, pertanto, polivalente ed in grado di inserirsi proficuamente nel mondo del lavoro e delle professioni di ambito biomedico. Partendo dalla conoscenza degli aspetti metodologici ed operativi delle scienze di base, dell'ingegneria e della biologia, si pone l'obiettivo di formare laureati in Ingegneria Biomedica 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, fino anche la loro progettazione con riferimento specifico a nuove protesi ed organi artificiali. Ulteriori capacità specifiche che verranno acquisite, attraverso il percorso formativo, consisteranno nell'utilizzo e sviluppo software per applicazioni biomediche e nella gestione di servizi e sistemi di supporto alla decisione clinica.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è strutturato in un percorso di attività formative comuni, suddividendosi successivamente in due differenti percorsi di cui uno denominato 'Bioingegneria' e l'altro 'Tecnologie Applicate alla Medicina'. All'interno del Corso è possibile suddividere le attività formative in aree di apprendimento ben delineate, sia comuni che peculiari per ciascun percorso, che rispecchiano gli obiettivi specifici del corso di studio nel suo complesso. Le aree individuate sono le seguenti: Conoscenze di base per l'ingegneria, Conoscenze di base per l'ingegneria industriale, Biologia anatomia e fisiologia, Biomateriali e Bioingegneria industriale, Bioingegneria elettronica e Bioimaging.

Grazie alle solide basi tecnico-scientifiche impartite durante il percorso formativo comune, e ad agli insegnamenti specifici erogati all'interno delle specializzazioni, il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica può garantire un proficuo inserimento nel mondo del lavoro già al termine degli studi, ma anche permettere al laureato di approfondire le proprie competenze mediante l'iscrizione ad un Corso di Laurea Magistrale.

### **Risultati di apprendimento attesi**

#### **CONOSCENZE DI BASE PER L'INGEGNERIA**

##### **Conoscenza e comprensione**

Il laureato in Ingegneria Biomedica avrà sviluppato una conoscenza definita e consolidata dei principi matematici e scientifici alla base dell'ingegneria che consentono di acquisire il rigore metodologico necessario per affrontare gli studi ingegneristici.

In particolare, egli avrà sviluppato una conoscenza dei concetti matematici che supportano le discipline ingegneristiche, quali gli elementi fondamentali del calcolo differenziale per funzioni di una o più



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

variabili e del calcolo integrale per funzioni di una variabile, oltre ad alcuni elementi di equazioni differenziali ordinarie. Conoscerà le principali proprietà globali e locali di una funzione e sarà in grado di comprendere concetti quali il limite, la continuità, la derivata, l'integrale definito e l'integrale indefinito. Avrà acquisito le appropriate tecniche di calcolo (come l'eliminazione di Gauss) che permettono di risolvere efficacemente diversi problemi di geometria. Sarà stato edotto dei concetti alla base dei sistemi informatici e degli strumenti hardware e software di uso comune per gli ingegneri.

Egli avrà inoltre sviluppato conoscenze sui principi della fisica e della chimica che soggiacciono a tutte le discipline ingegneristiche, quali problematiche inerenti la struttura della materia, i principi che regolano le sue trasformazioni chimico-fisiche (trasformazioni di fase, reazioni chimiche ecc..) e le variazioni di energia che sempre le accompagnano. Avrà conoscenza delle problematiche inerenti la Fisica Classica con particolare riferimento alle problematiche riguardanti la Metrologia, i principi fondamentali della Meccanica Classica, le leggi della Fluidodinamica, i principi fondamentali della Termodinamica, i fenomeni di trasporto ed infine sarà in grado di comprendere problematiche riguardanti le Oscillazioni, le Onde e i principi fondamentali dell'Elettromagnetismo

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Con gli insegnamenti previsti in quest'area di apprendimento lo studente affinerà, da un lato, la capacità di ragionamento logico e l'attitudine ad affrontare i problemi in modo scientificamente rigoroso, dall'altro imparerà a risolvere i problemi in modo grafico o in modo qualitativo.

Più in particolare, saprà applicare le tecniche studiate a problemi specifici, come ad esempio il calcolo di limiti e di integrali, lo studio di una funzione e la risoluzione di un'equazione differenziale. Sarà in grado di utilizzare i metodi e gli strumenti concettuali della geometria per risolvere problemi quali lo studio di un sistema lineare, la determinazione del rango di una matrice, il calcolo del determinante di una matrice quadrata, la determinazione della matrice inversa di una matrice invertibile, la riduzione a forma canonica dell'equazione di una conica irriducibile a punti reali, la determinazione della retta di minima distanza di due rette sghembe date. Inoltre dovrà essere in grado di riconoscere se e quando può essere usato (o conviene usare) un teorema in determinati casi specifici. Sarà inoltre capace di impiegare in maniera applicativa gli strumenti offerti dall'informatica per il calcolo e l'analisi di sistemi e dati.

Lo studente, peraltro, sarà in grado di utilizzare gli strumenti relativi alla conoscenza della struttura della materia per correlare in modo qualitativo



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

le sue proprietà (temperatura di fusione e di ebollizione, tensione di vapore ecc.) con la struttura. Inoltre, sulla base di semplici considerazioni termodinamiche sarà in grado di indicare qualitativamente le condizioni di processo ottimali per la conduzione di una reazione chimica in base alla natura degli obiettivi da perseguire (sintesi di un prodotto, produzione di energia, etc.). Infine, lo studente avrà acquisito le metodologie proprie della Fisica Classica e sarà in grado di applicare i principi basilari alle situazioni pratiche. In particolare, sarà in grado di utilizzare le equazioni della Fisica Classica per risolvere problemi di meccanica del punto materiale e dei corpi rigidi, problemi di fluidodinamica e termodinamica oltre che per risolvere problemi di Oscillazioni, Onde, Elettrostatica, Corrente Elettrica, Campo Magnetico ed Induzione Elettromagnetica.

## **CONSOCENZE DI BASE PER DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE**

### **Conoscenza e comprensione**

Attraverso le discipline previste in quest'area di apprendimento, lo studente svilupperà una solida conoscenza delle discipline tecniche su cui si fonda l'ingegneria industriale con conoscenze essenziali per la formazione di un ingegnere biomedico in grado di comprendere i contesti in cui si troverà inserito. In particolare, lo studente avrà acquisito capacità di comprensione e lettura di un disegno tecnico sviluppato secondo le Normative vigenti. Sarà in grado sia di eseguire modelli CAD di oggetti singoli ed assemblati facendo uso di software di modellazione CAD 2D, che di comunicare graficamente anche mediante schizzi a mano libera le idee progettuali. Inoltre, egli acquisirà le conoscenze fondamentali che descrivono e regolano il comportamento di reti elettriche lineari, propedeutiche per ogni applicazione elettrica o elettronica e sarà capace di utilizzare il linguaggio elettrotecnico avendo familiarità con i principali fenomeni fisici coinvolti nelle principali applicazioni dell'ingegneria elettrica oltre che in riferimento agli impianti elettrici e delle macchine elettriche. D'altra parte, l'allievo avrà conoscenza delle problematiche inerenti alla meccanica dei biomateriali e delle strutture. Avrà confidenza con i concetti legati allo stato deformativo, allo stato tensionale e alle relazioni costitutive elastico-lineari che caratterizzano un materiale. Conoscerà le principali relazioni che governano la risposta di sistemi strutturali in termini di spostamenti, deformazioni e sollecitazioni. Comprenderà le condizioni limite di impiego e i criteri di resistenza dei materiali e di elementi strutturali. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere le modalità di risposta di travi soggette a sollecitazioni semplici e composte. Sarà inoltre in grado di valutare condizioni di instabilità dell'equilibrio.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Con gli insegnamenti previsti in quest'area di apprendimento gli allievi acquisiranno gli strumenti applicativi tipici dell'ingegneria industriale, di particolare importanza anche per un ingegnere biomedico. In particolare, lo studente sarà in grado di distinguere l'opportunità di applicare le diverse metodologie di modellazione e rappresentazione a concreti casi applicativi, avrà la capacità di discernere nel contesto di complesse reti elettriche i diversi fenomeni fisici, individuando relazioni di causa ed effetto, identificando, formulando ed analizzando tali fenomeni per mezzo di metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Inoltre, saprà dedurre uno schema di calcolo da una struttura assegnata; determinare le sollecitazioni cui sono soggetti i componenti di una struttura a causa di assegnate azioni esterne; determinare lo stato tensionale nel generico punto di una trave in equilibrio; determinare spostamenti e deformazioni delle sezioni degli elementi strutturali. Infine, sarà in grado di applicare concretamente ad alcune problematiche reali, sia di verifica che di progetto in relazione a trasmissione del calore, meccanica dei fluidi, termodinamica e la psicrometria.

## **BIOLOGIA E FISILOGIA**

### **Conoscenza e comprensione**

Attraverso le discipline previste in quest'area di apprendimento, lo studente svilupperà le conoscenze di base di biologia e dei principali sistemi necessarie per la comprensione delle tematiche biomediche descritte nei corsi specifici. In particolare, attraverso le nozioni di biologia, anatomia, fisiologia e cliniche (queste ultime nel curriculum "Tecnologie Applicate alla Medicina" che è coordinato con il percorso di "Medicina e Chirurgia – Indirizzo Tecnologico"), lo studente comprenderà le modalità di funzionamento delle cellule e dei principali sistemi che costituiscono l'organismo umano e i meccanismi alla base della trasmissione delle informazioni nei tessuti biologici. Le nozioni impartite saranno indispensabili anche per comprendere i processi di rigenerazione tissutale e di riparazione del danno in genere.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà le conoscenze di biologia e dei sistemi fisiologici per meglio comprendere le funzionalità dei dispositivi medici. In dettaglio, sarà capace di seguire una via metabolica nelle sue fasi e di applicare le tecniche e le metodologie della Biologia Molecolare, fondamentali per una crescita culturale e per applicazioni nell'ambito delle biotecnologie. Inoltre, l'allievo acquisirà approfondite competenze applicative di tipo metodologico, tecnologico e strumentale, con riferimento a: metodologie strumentali tipiche dell'indagine genetica,



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

tecniche di acquisizione ed analisi dei dati, strumenti statistici ed informatici di supporto alla biologia. Il discente avrà competenze operative e applicative che gli permetteranno lo svolgimento di funzioni quali: analisi e sperimentazioni biotecnologiche, controllo di qualità, sviluppo di test molecolari, produzione di vettori e sistemi ingegnerizzati. Infine, sarà capace di applicare tecniche microbiologiche come servizio di supporto alla ricerca biomedica e di utilizzare il linguaggio specifico proprio di tali discipline.

## **BIOMATERIALI, BIOMECCANICA E BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE**

### **Conoscenza e comprensione**

Attraverso le discipline previste in quest'area di apprendimento, lo studente svilupperà le conoscenze necessarie per potere comprendere le caratteristiche fondamentali dei biomateriali, naturali e di sintesi e delle loro caratteristiche meccaniche, in particolare, dei materiali utilizzati in protesica e per l'ingegneria tissutale; i metodi comunemente impiegati per la loro produzione e modificazione; l'ampia gamma di tecniche utilizzate per la caratterizzazione delle proprietà di bulk e di superficie; ed i più comuni test biologici di screening utilizzati per la valutazione della biocompatibilità. Lo studente svilupperà, altresì, conoscenze sui metodi chimici e fisici di sintesi delle principali classi di nanoparticelle e altre nanostrutture, sia organiche che inorganiche, sulle correlazioni struttura-proprietà alla nanoscala e sui processi che possono condurre all'autoassemblaggio e/o all'integrazione di queste unità-base in architetture funzionali più complesse, per applicazioni in ambito biomedico (rilascio di farmaci, diagnostica e medicina rigenerativa). Lo studente, inoltre, conoscerà le principali strategie di integrazione di materiali sintetici e materiali biologici.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Con gli insegnamenti previsti in quest'area di apprendimento gli allievi saranno in grado di utilizzare gli strumenti di indagine tipici dell'ingegneria dei materiali e dell'ingegneria meccanica con un particolare orientamento verso i biomateriali, i nanomateriali ed i materiali nanostrutturati per applicazioni in ambito biomedico. In particolare, lo studente sarà in grado di effettuare un'analisi critica delle diverse possibili soluzioni in termini di struttura e composizione dei materiali, e dei relativi processi di produzione e/o lavorazione, sulla base delle loro proprietà meccaniche e funzionali in vista della specifica applicazione all'interfaccia con sistemi biologici su varia scala (cellule, tessuti, organismi). In particolare, lo studente saprà progettare e testare biomeccanicamente protesi, condurre una verifica metodologica di piani sperimentali per la scelta e la valutazione strutturale, funzionale e di



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

biocompatibilità dei materiali da utilizzarsi principalmente in campo ortopedico, odontoiatrico, etc.; sarà in grado di progettare e realizzare strutture tridimensionali, anche nanostrutturate, per la crescita cellulare ed il rilascio controllato di principi attivi; sarà in grado di progettare nanovettori per il rilascio controllato di farmaci o la veicolazione sito-specifica di mezzi di contrasto per la diagnostica per immagini. Questa area formativa, pertanto, consentirà allo studente di applicare le conoscenze per progettare la realizzazione dell'oggetto finale a partire dal materiale e per studiare le tecniche fisiche per applicazioni in campo biomedico.

### **BIOINGEGNERIA ELLETRONICA E TECNOLOGIE BIOMEDICHE PER L'INFORMAZIONE**

#### **Conoscenza e comprensione**

Il laureato in Ingegneria Biomedica avrà sviluppato una conoscenza definita e consolidata di diversi argomenti e nozioni nel campo dell'Elettronica quali, ad esempio le proprietà dei materiali semiconduttori, le caratteristiche ed applicazioni del diodo a giunzione, dei transistori ad effetto di campo, dei transistori bipolari a giunzione, con particolare riferimento, per questi ultimi due dispositivi, al loro impiego come amplificatori nelle diverse configurazioni.

Conoscerà il funzionamento degli amplificatori in generale e sui circuiti con amplificatori operazionali, le problematiche riguardo alle funzioni espletate dai dispositivi nei circuiti nelle varie modalità di funzionamento, le tecnologie di fabbricazione di dispositivi sia discreti, sia integrati, le tecniche base di progettazione di circuiti integrati analogici. Avrà acquisito, inoltre, la conoscenza delle principali soluzioni circuitali integrate impiegate nei dispositivi digitali ed i principali processi tecnologici impiegati per la fabbricazione di microdispositivi. Oltre a ciò, conoscerà i dispositivi elettronici necessari per comprendere il funzionamento di un sistema a microprocessore (memorie, periferiche di I/O e relative tecniche di colloquio tra questi ultimi e l'unità centrale). Acquisirà, inoltre, la conoscenza delle caratteristiche statiche e dinamiche di sistemi di sensing, dei fenomeni fisici legati alla trasduzione e delle piattaforme di trasduzione utilizzate nei sistemi di sensing. Infine, acquisirà una consolidata conoscenza della principale strumentazione biomedica. Infine, conoscerà i metodi di elaborazione di dati e di immagini biomediche e nozioni di Biorobotica/ICT (queste ultime nel curriculum "Tecnologie Applicate alla Medicina" che è coordinato con il percorso di "Medicina e Chirurgia - Indirizzo Tecnologico") e quelli usati per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Con gli insegnamenti previsti in quest'area di apprendimento lo studente sarà in grado di applicare le proprie conoscenze sul funzionamento dei semiconduttori e dei dispositivi e di utilizzare appropriati metodi e modelli analitici per la caratterizzazione dei materiali semiconduttori, per l'analisi di circuiti contenenti dispositivi elettronici e per la soluzione di semplici problemi circuitali propri dell'ingegneria elettronica, con la finalità di ottenere specifiche prestazioni. Saprà, inoltre, utilizzare semplici strumenti di simulazione del funzionamento dei circuiti elettronici, di progettare semplici circuiti elettronici con funzionamento autonomo o da impiegare come interfaccia tra circuiti elettronici preesistenti. Oltre a ciò, sarà in grado di analizzare il funzionamento di un sistema a microprocessore, sia negli aspetti circuitali che in quelli relativi alla sua programmazione. Inoltre, saprà sostenere argomentazioni relative all'impiego di circuiti e, più in generale, di sistemi elettronici, ed applicare le conoscenze acquisite sia per la implementazione di circuiti tradizionali che per sviluppare autonomamente nuove soluzioni. In aggiunta, lo studente sarà in grado di comprendere il funzionamento, scegliere ed utilizzare strumentazione ed apparecchiature ad alto contenuto tecnologico per il settore elettronico e, specialmente, biomedicale. In tale campo, sarà in grado di comprendere le caratteristiche tecniche delle apparecchiature biomediche d'uso in ambito ospedaliero e la loro interazione con i tessuti biologici. Inoltre, avrà acquisito la capacità di applicare le proprie conoscenze sul funzionamento dei sensori, e specificatamente sulle caratteristiche statiche e dinamiche di sistemi di sensing, sui fenomeni fisici legati alla trasduzione, sulle piattaforme di trasduzione utilizzate nei sistemi di sensing, e su semplici problemi circuitali propri dell'ingegneria biomedica con la finalità di ottenere specifiche prestazioni. Lo studente, infine, con gli insegnamenti previsti in quest'area di apprendimento avrà acquisito la capacità di elaborare dati e immagini biomediche, di implementare ed applicare metodi per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche e di utilizzare le tecniche fisiche per applicazioni in ambito biomedico.

### **Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

#### **Ingegnere Biomedico: specializzazione in Bioingegneria**

##### **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il laureato in Ingegneria Biomedica nel ramo della bioingegneria 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;



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

- 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, per lo sviluppo di biosensori, di nuove protesi ed organi artificiali, di dispositivi per uso biomedicale, farmacologico e di supporto-ausilio per disabili;
- studiare e descrivere fenomeni elettrici e/o magnetici, elaborare dati e immagini, modellare sistemi fisiologici, implementare ed applicare metodi per la gestione e la trasmissione di informazioni mediche;
- progettare, realizzare e collaudare dispositivi ed impianti medicali destinati alla diagnosi, alla terapia o al monitoraggio
- produrre e realizzare biosensori, strumentazione elettromedicale, sistemi di supporto alla decisione clinica, sistemi informativi sanitari e sviluppare software medicale;
- sviluppare competenze generali sulla biomeccanica e il movimento umano, sugli strumenti metodologici e di calcolo necessari per la biofluidodinamica e sulla biomeccanica computazionale.

#### **Competenze associate alla funzione:**

Il laureato in ingegneria biomedica possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, nell'ambito elettronico, mecatronico e robotico, coadiuvata dalle conoscenze delle principali proprietà e caratteristiche dei biomateriali e della natura delle interazioni fra questi e i tessuti biologici, da una preparazione di base nel settore medico-biologico con conoscenza delle applicazioni specifiche e da conoscenze relative alle principali proprietà della meccanica dei biofluidi e della biomeccanica.

Inoltre, è in grado di progettare 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. e 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.

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.

#### **Sbocchi occupazionali:**

I laureati in Ingegneria Biomedica saranno in grado di operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, ed anche in centri di ricerca e università.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

I laureati in tale ambito 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 e per applicazioni biomeccaniche e di studio del movimento, nonché di dispositivi funzionali per il rilascio controllato.

Tale figura può anche essere impiegata nella progettazione, produzione, gestione e collaudo di apparecchiature biomedicali 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. Inoltre, il laureato in Ingegneria Biomedica può essere impiegato come ingegnere addetto dei servizi di qualità, sicurezza, organizzazione in ambito sanitario, ingegnere responsabile di sistemi informativi sanitari, e come ingegnere di supporto alle attività dei Laboratori Biomedici e delle strutture sanitarie di radiologia.

Inoltre, 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.

### **Ingegnere Biomedico: specializzazione in Tecnologie Applicate alla Medicina**

#### **Funzione in un contesto di lavoro:**

Il laureato in Ingegneria Biomedica nel ramo di Tecnologie applicate alla medicina si occupa dello studio e della descrizione applicativa delle nuove tecnologie biomediche in ambito clinico e partecipando attivamente ai processi di sperimentazione. Coadiuvando i medici sulle problematiche medico-biologiche con una solida formazione basata sulle tecnologie e metodologie dell'ingegneria. Supporta il medico nell'individuare le misure terapeutiche per contrastare le patologie applicando le tecnologie più appropriate e innovative tutte le volte che queste ultime presentano degli indubbi vantaggi. Utilizza di volta in volta i 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 di



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

strumentazione elettromedicale, di sistemi di supporto alla decisione clinica, di sistemi informativi sanitari e, infine, dello sviluppo di software medicale.

### **Competenze associate alla funzione:**

Il Laureato in Ingegneria biomedica possiede una solida formazione di base nelle discipline ingegneristiche, specialmente nell'ambito elettronico, meccatronico e robotico, coadiuvata da una preparazione di base nel settore medico-biologico con conoscenza delle applicazioni specifiche. Per operare correttamente, deve avere adeguate competenze di base di matematica, chimica e fisica con conoscenze tecnologiche ed ingegneristiche e capacità di applicazione in ambiti diversificati. Possiede abilità nell'uso critico delle conoscenze scientifiche e tecnologiche in ambito biomedico con capacità di partecipazione a gruppi di ricerca interdisciplinari e di sperimentazione clinica.

Promuove l'integrazione delle tecnologie multi-omiche, informatiche, sensoristiche, robotiche, meccatroniche, modellistiche e biomeccaniche, e relative all'analisi e al trattamento di segnali e immagini a supporto di tutto i percorsi clinici. Sviluppa capacità di collaborare e interagire efficacemente con figure professionali diverse nello svolgimento di attività sanitarie ed attività correlate e utilizza efficacemente le tecnologie dell'ingegneria nella comprensione e la eventuale soluzione di problematiche medico-biologiche. Padroneggia le tecnologie basate sulla intelligenza artificiale sia in ambito di ricerca sia nel raggiungimento obiettivi diagnostici e terapeutici nel contesto della Medicina di precisione. È in grado di progettare e sviluppare attività sperimentali, analizzare le misure, selezionare e calibrare strumentazione biomedica al fine di individuare soluzioni innovative per problemi inerenti alla salute umana.

### **Sbocchi occupazionali:**

Il laureato in Ingegneria Biomedica può operare sia nella libera professione, che in industrie, strutture ospedaliere, sanitarie e laboratori clinici specializzati, enti di gestione dei servizi sanitari, organizzazioni sanitarie nazionali e, infine, in centri di ricerca e università. Tale figura può essere impiegata nella progettazione, produzione, gestione e collaudo di apparecchiature biomedicali 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. Infine, il laureato in Ingegneria Biomedica può essere impiegato come ingegnere addetto dei servizi di qualità, sicurezza, organizzazione in ambito sanitario, ingegnere responsabile di sistemi informativi sanitari, e come ingegnere di supporto



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

alle attività dei Laboratori Biomedici e delle strutture sanitarie di radiologia.

Inoltre, 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.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

## **Allegato 2**

### **Accesso al Corso di Studio**

#### **Requisiti di ammissione**

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è necessario il possesso di Diploma di scuola media superiore di durata quinquennale o altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, oppure di Diploma di scuola media superiore di durata quadriennale e del relativo anno integrativo. Il riconoscimento del titolo di studio estero avviene nel rispetto della normativa e degli accordi internazionali vigenti. E' necessario inoltre il possesso di una buona conoscenza della lingua italiana parlata e scritta, capacità di ragionamento logico, conoscenza e capacità di utilizzare i principali risultati della matematica elementare e dei fondamenti delle scienze sperimentali.

#### **Conoscenze per l'accesso**

Per affrontare con profitto i Corsi di Laurea del Dipartimento di Ingegneria sia necessario il possesso di conoscenze scientifiche di base, di capacità di comprensione verbale e di attitudine ad un approccio metodologico. Per quanto riguarda le conoscenze scientifiche di base, sono richieste conoscenze di base della Matematica, con particolare riferimento all'aritmetica, all'algebra, alle progressioni e funzioni logaritmiche ed esponenziali, agli elementi di geometria Euclidea ed analitica, e alla logica elementare. Sono inoltre richieste conoscenze delle nozioni di base della Fisica, con particolare riferimento alla meccanica, alla termodinamica e all'elettromagnetismo, della Chimica e di una lingua straniera dell'Unione Europea.

Con riferimento alla capacità di comprensione verbale, si ritiene inoltre indispensabile che lo studente sia capace di interpretare correttamente il significato di un brano, di effettuarne una sintesi per iscritto e di rispondere a quesiti basati soltanto su ciò che in esso è contenuto e tali da limitare la possibilità di far uso di conoscenze eventualmente disponibili sull'argomento.

Infine, con riferimento al terzo aspetto, si richiede che lo studente sia capace di individuare i dati di un problema e di utilizzarli per pervenire alla risposta, collegando i risultati alle ipotesi che li determinano; sia inoltre capace di articolare ragionamenti di carattere logico-matematico, sia induttivo che deduttivo.

#### **Accesso**



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Il corso è ad accesso libero. Gli immatricolati ai corsi di laurea ad accesso libero parteciperanno ad un test per la valutazione della preparazione iniziale per l'eventuale attribuzione degli OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi). Le conoscenze oggetto della verifica sono riportate di seguito. Le modalità di verifica delle conoscenze propedeutiche e le procedure per l'assolvimento degli obblighi formativi aggiuntivi saranno specificate e calendarizzate dall'Ateneo ogni anno accademico. L'Ateneo provvederà inoltre ad organizzare attività didattiche integrative finalizzate al supporto degli studenti con OFA da assolvere.

Le modalità di svolgimento del test sono definite, per ogni anno accademico, da un bando appositamente emanato dall'Ateneo e che riporta le conoscenze richieste per l'accesso (saperi minimi), le modalità di verifica e le modalità di recupero degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

Le modalità di svolgimento del test sono definite, per ogni anno accademico, da un bando appositamente emanato dall'Ateneo e che riporta le conoscenze richieste per l'accesso (saperi minimi), le modalità di verifica e le modalità di recupero degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA). Gli OFA verranno attribuiti solamente per le conoscenze di MATEMATICA.

L'Ateneo offre annualmente corsi di recupero, in modalità e-learning o in presenza, che gli studenti con debiti OFA possono frequentare per colmare le carenze. Nella Guida per l'accesso ai CdS e nella pagina Web delle Scuole sono specificate le modalità di erogazione delle attività didattiche finalizzate all'assolvimento degli OFA.

La scadenza per il superamento degli OFA coincide con il termine ultimo della sessione straordinaria d'esami dell'anno accademico d'immatricolazione.

Non saranno attribuiti OFA nel caso in cui l'immatricolando/immatricolato negli ultimi tre anni abbia conseguito certificazioni disciplinari, sia al termine di Corsi di Allineamento gestiti dall'Università con le Scuole secondarie di secondo grado a seguito di accordo con l'USR, sia da Enti certificatori accreditati.

Lo studente che non assolva gli obblighi formativi assegnatigli al primo anno non può sostenere esami dell'anno accademico successivo a quello della sua immatricolazione.

Le modalità per il trasferimento di studenti da altri Corsi di Laurea, Atenei, nonché per l'iscrizione ad anno successivo al primo sono quelle regolamentate dal Bando trasferimenti da altri Atenei e passaggi di Corso di Laurea emesso annualmente dall'Ateneo.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

I criteri adottati per il riconoscimento dei crediti conseguiti dagli studenti in altri Corsi di Laurea sono definiti nel Regolamento didattico del Corso di Laurea



### **Allegato 3**

#### **Corrispondenza CFU - ore di lezione**

In conformità a quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, il CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo medio per studente. Il CFU riguarda ore di lezione, studio individuale, esercitazione, laboratorio, seminario e altre attività formative. La quota dell'impegno orario complessivo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non potrà essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo, salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.

La corrispondenza tra CFU e ore è convenzionalmente stabilita come segue. Per le attività di didattica frontale, che possono essere differenziate per tipologia (lezioni, esercitazioni e seminari), 1 CFU corrisponde mediamente a 9 ore-aula. Fanno eccezione le attività di laboratorio con elevato contenuto sperimentale o pratico, per le quali possono essere previste fino a 20 ore per CFU.

<b>Tipologia</b>	<b>Ore/CFU</b>
<b>Didattica frontale</b>	9
<b>Laboratorio</b>	20



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

## **Allegato 4**

### **Altre attività formative**

I CFU relativi alle altre attività formative, di cui all'art.10, comma 5, lettera d) del D.M.270/2004 e previste nell'Ordinamento del Corso di Studio, possono essere conseguiti svolgendo le attività di seguito elencate, entro i limiti previsti dal Manifesto.

Tirocini formativi e di orientamento e stage, presso studi professionali, imprese, industrie ed enti pubblici o privati che operano nei campi di interesse del Corso di Studio, vengono assegnati e valutati secondo le modalità specificate nel Regolamento di Ateneo relativo ai Tirocini.

Ulteriori conoscenze linguistiche, diverse da quelle della lingua U.E. (o Inglese) di base, potranno essere accreditate sulla base di attestati rilasciati da Università o enti pubblici o privati riconosciuti.

Analogamente potranno essere accreditate abilità informatiche conseguite con la frequenza ed il superamento di una verifica finale di corsi organizzati da enti pubblici o privati riconosciuti.

Potrà essere riconosciuta la partecipazione a seminari, conferenze o workshop organizzati dai Corsi di Studio, del Dipartimento di Ingegneria, ovvero da enti pubblici o privati ed organizzazioni studentesche.

Nel caso di seminari/workshop/conferenze organizzati da soggetti diversi dai Corsi di Studio e dalla Dipartimento di Ingegneria, la partecipazione potrà essere riconosciuta qualora il programma del seminario/workshop/conferenza, prima del suo svolgimento, sia stato approvato dal Consiglio e sia stato deliberato il numero dei CFU accreditabili. Lo studente, ai fini del riconoscimento dei CFU, dovrà produrre una documentata relazione sulle attività svolte e sui risultati conseguiti, sottoscritta, oltre che dallo studente stesso, dal soggetto responsabile del seminario/workshop/conferenza.

Qualsiasi altra attività volta ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, autonomamente scelta dallo studente, ivi comprese conoscenze ed abilità professionali certificate di cui all'art. 10 del Regolamento Didattico del Corso di Studio, potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di CFU purché l'attività svolta sia coerente con il progetto formativo del Corso di Studio. Lo studente, ai fini del riconoscimento dei CFU, dovrà comunque produrre una documentata



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

relazione sulle attività svolte e sui risultati conseguiti, sottoscritta, oltre che dallo studente, dal soggetto responsabile dell'attività.

Per il riconoscimento delle suddette attività, lo studente deve presentare specifica richiesta al Coordinatore del CdS che provvede a sottoporre la richiesta al Consiglio per le conseguenti autorizzazioni e determinazioni.

Il Consiglio di Corso di Studio valuta caso per caso le attività svolte, tenuto conto della documentazione prodotta dallo studente e dell'eventuale giudizio espresso dagli organizzatori di dette attività; in caso di valutazione positiva, il Consiglio di Corso di Studio attribuisce i relativi CFU. Per giustificate ragioni di particolare urgenza, in sostituzione del Consiglio, l'autorizzazione allo svolgimento di attività formative di cui al presente articolo, ove prevista, potrà essere rilasciata dal Coordinatore del Corso di Studio. Detta autorizzazione sarà portata a ratifica alla prima seduta utile del Consiglio.



## Allegato 5

### Docenti del Corso di Studi (PA)

Cognome e nome	Ruolo	Insegnamento	Docente di riferimento
Donatella Bongiorno	PA	Analisi Matematica I- II canale A-L	SI
Corso Rosario	RC	Analisi Matematica I, canale M-Z	
Vetro Calogero	PA	Analisi Matematica II, canale M-Z	
Marcì Giuseppe	PO	Chimica, canale A-L	
Garcia Lopez Elisa Isabel	PA	Chimica, canale M-Z	
Cirello Antonino	RC	Disegno assistito da calcolatore, canale A- L	SI
Marannano Giuseppe Vincenzo	PA	Disegno assistito da calcolatore, canale M- Z	
Lorenzo Salvatore	PA	Fisica I, canale A-L	SI
Corso Pietro Paolo	RC	Fisica I, canale M-Z	
Mancini Manuel	PC	Geometria, canale A- L	
Falcone Giovanni	PO	Geometria, canale M- Z	
Mazzola Erica	PA	Gestione dei sistemi sanitari	
Cruciata Luca	PC	Informatica Biomedica, canale A- L	
Sortino Paolo	PC	Informatica Biomedica, canale M- Z	
		Algoritmi e metodi di ottimizzazione	
Cino Alfonso Carmelo	PA	Campi Elettromagnetici per la Bioingegneria	



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Giacalone Francesco	PO	Chimica delle molecole biologiche	
Macaluso Filippo	PO	Elementi di Anatomia- Elementi di Anatomia - canale A-L	
Cappello Francesco	PO	Elementi di Anatomia- Elementi di Anatomia - canale M-Z	
Rosa Maria Serio	PO	Elementi di Anatomia- Fisiologia - canale A- L	
Rosa Maria Serio	PO	Elementi di Anatomia- Fisiologia - canale M- Z	
Campora Simona	RC	Elementi di Biochimica e Biologia Cellulare- canale A-L	
De Blasio Anna	PA	Elementi di Biochimica e Biologia Cellulare- canale M-Z	
Ala Guido	PO	Elettrotecnica – canale A-L	SI
Imburgia Antonino	RC	Elettrotecnica – canale M-Z	
Carfi Pavia Francesco	RC	Fenomeni di trasporto e Termodinamica – canale A-L	SI
Tamburino Alessandro	PA	Fenomeni di trasporto e Termodinamica – canale M-Z	
Carollo Angelo	PA	Fisica II - canale A-L	SI
Mutuare/Assegnare		Fisica II - canale M-Z	
Zingales Massimiliano	PO	Meccanica dei Solidi per applicazioni biomedicali	SI
Dintcheva Nadka Tzankova	PA	Proprietà dei materiali per applicazioni biomedicali	
Botta Luigi	PA	Scienza e tecnologia dei materiali – canale A-L	SI



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Maio Andrea	RC	Scienza e tecnologia dei materiali – canale M-Z	
Lopresti Francesco	RC	Separazione e trattamenti del sangue e del plasma	
Grassedonio Emanuele	RC	Bioimaging	
Giacalone Francesco	PO	Chimica delle molecole biologiche	
Santamaria Monica	PO	Chimica fisica per l'ingegneria biomedica	
Zuccarello Bernardo	PO	Costruzioni biomeccaniche	
Pasta Salvatore	PA	Dispositivi biomedici	
Pernice Riccardo	RC	Elaborazione di dati e segnali biomedici	
D'Ippolito Filippo	PO	Robotica medica	
Salvatore Stivala	PA	Fondamenti di Elettronica	
Tinnirello Ilenia	PO	Information and Communication Technology	
Aricò Costanza	PA	Meccanica dei Biofluidi	
		Medicina di laboratorio – Biochimica clinica	
		Medicina di laboratorio – Microbiologia clinica	
		Medicina di laboratorio – Patologia clinica	
Abbene Leonardo	PA	Metodologie e strumentazioni fisiche in medicina	
		Patologia sistematica – malattie del sangue	
		Patologia sistematica – malattie	



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

		dell'apparato cardiovascolare	
		Patologia sistematica – malattie dell'apparato respiratorio	
		Patologie testa-collo – malattie dell'apparato visivo	
		Patologie testa-collo – malattie odontostomatologiche	
		Patologie testa-collo – otorinolaringoiatria	
Barcellona Antonio	PA	Processi manfatturieri innovativi	
Zingales Massimiliano	PO	Scienza delle costruzioni	
Faes Luca	PO	Sensori e strumentazione biomedica	
Cipollina Andrea	PO	Tecnologie a membrana per l'ingegneria biomedica	SI
Garbo Giovanni	PO	Teoria dei Segnali	
Mistretta Maria- Chiara	RC	Trasformazioni di biomateriali- laboratorio di biomateriali	

**Docenti del Corso di Studi  
(CL)**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Ruolo</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>Docente di riferimento</b>
Orlando Alessia Angela Maria	PC	Bioimaging	
Callari Fiorella Lucia	PC	Chimica delle molecole biologiche	



Santamaria Monica	PO	Chimica Fisica per l'ingegneria biomedica	
Militello Carmelo		Costruzioni biomeccaniche	
La Carrubba Vincenzo	PA	Dispositivi biomedici	
Antonacci Yuri	RC	Elaborazione di dati e segnali biomedici	
Acciari Gianluca	RC	Fondamenti di elettronica	
Sinagra Marco	RC	Meccanica dei biofluidi	
Basile Salvatore	PA	Metodologie e strumentazioni fisiche in medicina	
Barcellona Antonio	PA	Processi manfatturieri innovativi	
Bologna Emanuela	RC	Scienza delle costruzioni	
Macaluso Roberto	PA	Sensori e strumentazioni biomedica	
Cipollina Andrea	PO	Tecnologie a membrana per l'ingegneria biomedica	
Garbo Giovanni	PO	Teoria dei segnali	
Scaffaro Roberto	PO	Trasformazione di biomateriali – laboratorio di biomateriali	

### Legenda

PO: Professore Ordinario

PA: Professore Associato

RC: Ricercatore

PC: Professore a Contratto

### Docenti Tutor:



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

Massimiliano Zingales  
Costanza Aricò  
Vincenzo La Carrubba  
Gianluca Acciari



## **Allegato 6**

### **Regolamento prova finale**

#### **Art.1. Modalità di svolgimento della prova finale di laurea**

1.1 Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, lo studente per il conseguimento della

Laurea deve sostenere una prova finale.

1.2 La prova finale ha l'obiettivo di accertare sia il livello conseguito dallo studente

nell'acquisizione delle conoscenze di base e caratterizzanti il corso di laurea e nella loro

integrazione. La prova finale consiste in una prova orale da svolgere secondo le modalità definite

nel successivo art. 4.

1.3 Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, i singoli corsi di studio definiscono il

calendario delle prove finali, all'interno dei periodi stabiliti dal Calendario didattico di Ateneo, e

stabiliscono almeno le tre seguenti sessioni di Laurea con un solo appello per ciascuna di esse:

- 1) Estiva (giugno/luglio);
- 2) Autunnale (settembre/ottobre);
- 3) Straordinaria (febbraio/marzo).

1.4 Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito, tutti i crediti

formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio con l'eccezione dei CFU assegnati

dal CdS alla prova finale, che vengono acquisiti all'atto della prova.

#### **Art. 2. Modalità di accesso alla prova finale**

Per la partecipazione alla prova finale lo studente deve presentare apposita domanda attraverso le

procedure informatiche vigenti e secondo le scadenze definite dal Calendario didattico di Ateneo.

Completata la procedura informatica, lo studente sarà iscritto d'ufficio alla prova finale.



### **Art. 3. Commissione Prova Finale**

3.1 La commissione esaminatrice è nominata dal Coordinatore del Corso di studio interessato,

ed è composta da tre a cinque componenti effettivi, dipendentemente dal numero di studenti iscritti

all'appello di prova finale, nominati tra i docenti del Consiglio di corso di studio.

3.2 Qualora il numero di studenti iscritti all'appello di prova finale sia particolarmente elevato,

il Coordinatore può provvedere alla nomina di più commissioni per lo stesso appello.

3.3 Il provvedimento di nomina della Commissione dovrà prevedere, oltre ai componenti

effettivi, almeno un componente supplente.

### **Art. 4. Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste in un colloquio.

Il tema di discussione del colloquio è scelto dallo studente da una lista di argomenti predisposta dal Corso di Studi con propria delibera e pubblicata da inizio A.A. sul sito web del corso stesso. La scelta dell'argomento sarà contestuale alla presentazione della domanda di laurea attraverso le procedure informatiche previste dall' Art. 2.

Per ciascun argomento il Corso di Studi indicherà un docente tutor referente cui l'allievo potrà rivolgersi per definire al meglio lo specifico tema prescelto e per ottenere materiale bibliografico specifico. Gli argomenti della prova finale, ed i rispettivi docenti tutor referenti verranno pubblicati sul sito web del corso stesso.

Nel corso del colloquio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di analizzare, approfondire e/o rielaborare in modo critico il tema proposto. La Commissione valuterà l'esposizione effettuata anche attraverso domande specifiche sull'argomento.

Lo studente potrà avvalersi di strumenti informatici (e.g., slides) per agevolare l'esposizione del tema scelto. Il voto della prova finale è espresso in trentesimi con eventuale lode e la verbalizzazione avviene con le stesse modalità seguite per gli altri esami di profitto.

### **Art. 5. Conferimento del Titolo**

Completate le verifiche amministrative da parte delle Segreterie studenti previste per il conferimento del titolo, lo studente viene inserito negli elenchi per la proclamazione che avverrà nei giorni previsti dal Calendario didattico. La proclamazione, che avverrà in seduta pubblica,



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

consiste nel conferimento del titolo e contestuale comunicazione del voto di laurea. Il titolo si consegue il giorno della proclamazione

#### **Art. 6. Determinazione del voto di laurea**

Il punteggio finale del voto di laurea sarà calcolato nel modo seguente:

1. media dei voti in trentesimi conseguiti negli esami (compreso l'esame di Prova Finale) ponderata in base ai CFU assegnati a ogni insegnamento.
  - a) Dovranno essere considerati anche i voti in trentesimi conseguiti in discipline eventualmente inserite in esubero, rispetto a quelle previste dal piano di studi dello studente, nella forma di "corsi liberi".
  - b) nel calcolo della media pesata sono esclusi i voti di discipline non caratterizzanti fino ad un massimo di 18 CFU.
2. La media ponderata dei voti in trentesimi viene poi espressa in centodecimi (dividendo per tre e moltiplicando per undici).
3. Alla media espressa in centodecimi verranno aggiunti:
  - a) Un punteggio massimo di 3 punti in funzione del numero delle lodi conseguite dallo studente e nella misura di 0.5 punti per ciascuna lode.
  - b) Un ulteriore punto al laureando che abbia maturato esperienze all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità internazionale o nella veste di visiting student, a condizione che lo studente abbia conseguito nell'ambito dei suddetti programmi almeno 15 CFU, o abbia conseguito attestati e/o diplomi di frequenza presso istituzioni straniere riconosciute dalla Struttura didattica competente, o nell'ambito delle attività previste dal regolamento del tirocinio pratico applicativo della Struttura didattica competente.
  - c) Due ulteriori punti al laureando che abbia completato i suoi studi nella durata legale del corso di laurea (entro la sessione straordinaria del terzo anno di corso).
  - d) Un punteggio aggiuntivo dovuto al profitto negli studi:
    - 6 punti se la media di partenza è  $\geq 28$ ;
    - 5 punti se la media di partenza è  $< 28$  e  $\geq 27$ ;
    - 4 punti con media  $< 27$  e  $\geq 26$ ;
    - 3 punti con media  $< 26$  e  $\geq 24$ ;
    - 2 punti con media  $< 24$  e  $\geq 22$ ;
    - 0 punti con media  $< 22$

Il voto finale, risultante dai conteggi, verrà arrotondato all'intero più vicino (ad es. 102,5 pari a 103 e 102,49 pari a 102). La Commissione potrà assegnare la lode qualora lo studente riporti un punteggio uguale



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

o superiore a 110 e abbia ottenuto nella carriera un numero minimo di lodi pari a:

<b>Voto in centodecimi</b>	<b>Numero minimo di lodi necessarie</b>
110	3
111	2
112	1
≥113	0

#### **Art. 7. Norme transitorie**

Il presente regolamento annulla e sostituisce il precedente.

Il presente regolamento per la prova finale entra in vigore a partire dalla sessione estiva dell'A.A.

2025/2026.

Il presente regolamento sulla prova finale del Corso di Laurea viene pubblicato sul sito web del Corso di Studi.



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



dipartimento  
di ingegneria  
unipa

Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

## Allegato 7

### Riferimenti del Corso di Studi

**Dipartimento: Ingegneria**

Via delle Scienze, 90128 Palermo

**Coordinatore del Corso di studio: prof. Vincenzo La Carrubba**

Mail: [vincenzo.lacarrubba@unipa.it](mailto:vincenzo.lacarrubba@unipa.it)

Tel. 091-23863726

**Responsabile della U.O. Didattica e Internazionalizzazione del  
Dipartimento di Ingegneria: Dott.ssa Maria Ciaccio**

Mail: [maria.ciaccio@unipa.it](mailto:maria.ciaccio@unipa.it)

Tel: 091-23893718

**Manager didattico della Scuola: Dott. Roberto Gambino**

Mail: [roberto.gambino@unipa.it](mailto:roberto.gambino@unipa.it)

Tel: 091-23865306

**Referente Amministrativa del CCS : Dott.ssa Lidia Drago**

Mail : [lidia.drago@unipa.it](mailto:lidia.drago@unipa.it)

Tel : 091- 23865323

**Rappresentanti degli studenti:**

Badalucco Nicoletta	<a href="mailto:nicoletta.badalucco@you.unipa.it">nicoletta.badalucco@you.unipa.it</a>
Gulisano Serena	<a href="mailto:serena.gulisano@community.unipa.it">serena.gulisano@community.unipa.it</a>
Leonardi Greta	<a href="mailto:greta.leonardi@you.unipa.it">greta.leonardi@you.unipa.it</a>
Deborah Lisuzzo	<a href="mailto:deborah.lisuzzo@you.unipa.it">deborah.lisuzzo@you.unipa.it</a>
Settimo Giuliano	<a href="mailto:giuliano.settimo@you.unipa.it">giuliano.settimo@you.unipa.it</a>
Somma Gabriele	<a href="mailto:gabriele.somma01@you.unipa.it">gabriele.somma01@you.unipa.it</a>
Terranova Ilenia	<a href="mailto:ilenia.terranova@you.unipa.it">ilenia.terranova@you.unipa.it</a>
Traina Aurora	<a href="mailto:aurora.traina@you.unipa.it">aurora.traina@you.unipa.it</a>
Ruggero Marino	<a href="mailto:ruggero.marino@you.unipa.it">ruggero.marino@you.unipa.it</a>
Zummo Claudia	<a href="mailto:claudia.zummo@you.unipa.it">claudia.zummo@you.unipa.it</a>
Matias Candiloro	<a href="mailto:matiascandiloro@gmail.com">matiascandiloro@gmail.com</a>

**Componenti della Commissione Paritetica Docenti-Studenti della  
Scuola (nominativi ed e-mail):**

**Canale Palermo:**

- prof. Antonio Barcellona (Docente del corso di studi, [antonio.barcellona@unipa.it](mailto:antonio.barcellona@unipa.it))
- sig.ra Federica Caci (Rappresentante degli studenti, [federica.caci@you.unipa.it](mailto:federica.caci@you.unipa.it))

**Canale Caltanissetta:**

- prof. Giuseppe Marci (Docente del corso di studi, [giuseppe.marci@unipa.it](mailto:giuseppe.marci@unipa.it))
- sig. Alessio Masaracchio (Rappresentante degli studenti, [alessio.masaracchio01@you.unipa.it](mailto:alessio.masaracchio01@you.unipa.it))



**Università  
degli Studi  
di Palermo**

**Dipartimento di Ingegneria**  
Direttore: prof. Livan Fratini



Corso di Studi in Ingegneria Biomedica – Coordinatore Prof. Vincenzo La Carrubba

**Indirizzi internet:**

- Palermo:  
<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedica2273/?pagina=presentazione>
- Caltanissetta:  
<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriabiomedicasedecl2222/>

**Riferimenti:** Guida dello studente, Guida all'accesso ai corsi di laurea o di laurea magistrale, **Portale "University"** <http://www.university.it/>