



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA
INGEGNERIA BIOMEDICA

A.A. 2018/19

SOMMARIO

DATI GENERALI.....	1
Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del Corso di Studio e descrizione del percorso formativo	1
Art. 2 - Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati	2
Art. 3 - Programmazione degli accessi.....	5
Art. 4 - Conoscenze richieste per l'accesso.....	5
Art. 5 - Iscrizione al Corso di Studio e modalità di verifica della preparazione iniziale	6
Art. 6 - Percorso formativo	7
Art. 7 - Ammissione al secondo e terzo anno di corso.....	7
Art. 8 - Modalità per il trasferimento da altri Corsi di Studio	7
Art. 9 - Propedeuticità.....	8
Art. 10 - Crediti formativi.....	8
Art. 11 - Tipologia delle forme didattiche.....	8
Art. 12 - Obblighi di frequenza	9
Art. 13 - Conoscenza della lingua straniera.....	9
Art. 14 - Verifiche del profitto	9
Art. 15 - Regole per la presentazione dei Piani di Studio individuali e per la modifica della classe	9
Art. 16 - Tirocini	10
Art. 17 - Attività formative all'estero	10
Art. 18 - Riconoscimento di abilità professionali.....	10
Art. 19 - Prova finale.....	10
Art. 20 - Modalità di trasmissione delle informazioni agli studenti.....	11
Art. 21 - Diploma supplement.....	11
Art. 22 - Norme finali	11
Allegato 1 - Prova d'accesso.....	12
Allegato 2 - Percorso formativo	13
Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori Europei del titolo di studio	15
Docenti di riferimento e Tutor docenti disponibili per gli studenti	15



DATI GENERALI

Denominazione del Corso di Studio	Ingegneria Biomedica (Biomedical Engineering)
Classe di appartenenza	L-8, Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione, L-9 Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale
Durata	La durata normale del Corso di Laurea è di 3 anni accademici e il numero di crediti necessari per il conseguimento del titolo è pari a 180.
Struttura di riferimento	Facoltà di Ingegneria e Architettura
Dipartimento di riferimento	Ingegneria Elettrica ed Elettronica (DIEE)
Sede didattica	Via Marengo n° 2 – Cagliari
Coordinatore	Prof. Ing. Massimiliano Pau
Sito web	http://corsi.unica.it/ingegneriabiomedica/
Lingua di erogazione della didattica	italiano
Accesso	a programmazione locale
Numero di studenti ammissibili	180 posti; numero massimo di riferimento previsto per le lauree del gruppo B di cui all'allegato D del DM 987/2016.
Posti riservati studenti non comunitari	5

Ulteriori informazioni generali sul Corso di Studio sono riportate nel sito web.

Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del Corso di Studio e descrizione del percorso formativo

L'Ingegneria Biomedica costituisce un settore della Scienza e della Tecnologia a carattere interdisciplinare nei riguardi sia dell'Ingegneria che della Medicina e della Biologia. Il profilo culturale dell'Ingegnere Biomedico (nella definizione sia della IEEE-Engineering in Medicine and Biology Society, che del Gruppo Nazionale di Bioingegneria) si basa sulla conoscenza delle metodologie e delle tecnologie proprie dell'Ingegneria, per la risoluzione di problemi che interessano la biologia e la medicina, per sostenere la competitività dell'industria manifatturiera del settore e per favorire una gestione sicura, corretta ed economica della tecnologia biomedica negli enti di servizio.

Il Corso di Laurea interclasse in Ingegneria Biomedica si propone di fornire una solida preparazione di base negli ambiti dell'Ingegneria Industriale e dell'Ingegneria dell'Informazione, con un approccio interdisciplinare che si coniuga con le esigenze di una formazione di base nel settore medico-biologico, che costituisce il naturale campo di applicazione. Tale formazione richiede, accanto agli insegnamenti di base, insegnamenti a spettro sufficientemente esteso per poter soddisfare le esigenze interdisciplinari nelle quali opera l'Ingegnere Biomedico. Il Corso di laurea in Ingegneria Biomedica è fondato su un'intesa culturale e programmatica tra le Facoltà di Ingegneria e Architettura e quella di Medicina e Chirurgia e le due componenti rivestono quindi pari dignità nella proposta e nell'organizzazione dei contenuti formativi. Inoltre, l'approccio interclasse risponde a diverse esigenze, fra le quali innanzitutto la necessità di formare il laureato in modo che possa proseguire in qualsiasi percorso di laurea magistrale in ingegneria biomedica, sia esso dell'ambito dell'Ingegneria Industriale o di quello dell'Ingegneria dell'Informazione. Considerando la multidisciplinarietà della materia, l'approccio scelto garantisce inoltre allo studente di perfezionare il suo percorso di studi forte di una maggiore consapevolezza e di un'esperienza diretta. Inoltre, per i laureati che non intendono proseguire gli studi, è possibile avere una formazione più ad ampio spettro che permette loro di inserirsi in diversi contesti lavorativi, con la possibilità di iscriversi all'albo professionale dell'Ordine degli Ingegneri, sezione B,



riservata alle figure di Ingegneri Junior, specificando l'area Industriale o dell'Informazione in funzione della scelta effettuata durante il corso degli studi sulla base delle proprie preferenze.

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si propone di fornire ai laureati:

- adeguata formazione di base in relazione alle materie della Matematica, della Fisica, della Chimica, e dell'Informatica di base, al fine di poter applicare tali conoscenze allo studio dei problemi bioingegneristici, dell'analisi dei segnali, della meccanica e della bioingegneria chimica;
- adeguata formazione di base in relazione alle materie di ambito biomedico, al fine di sviluppare un vocabolario adeguato a sostenere lo studio di applicazioni bioingegneristiche, ad interfacciarsi con figure professionali del mondo biomedico ed a comprendere l'origine di alcuni fenomeni sui quali si deve intervenire nonché le problematiche connesse all'intervento stesso;
- adeguata formazione di base riguardo le metodologie utilizzate per analizzare e risolvere i problemi tipici dell'ingegneria industriale (in particolare dell'ingegneria chimica e meccanica) e dell'ingegneria dell'informazione (in particolare elettronica e informatica);
- capacità di integrare le competenze relative al mondo ingegneristico e a quello biomedico, sapendo applicare metodiche tipiche dell'ingegneria alla soluzione di problemi di carattere biomedico;
- capacità di ampliare il proprio bagaglio di conoscenze, ampliandolo e al contempo specializzandolo in relazione a specifici ambiti applicativi, sia proseguendo il percorso in una Laurea Magistrale in ingegneria biomedica, sia scegliendo di approfondire la propria preparazione in uno dei settori tradizionali dell'ingegneria industriale o dell'informazione (Elettronica, Informatica, Meccanica, Chimica);
- capacità di comprendere e usare per scopi professionali la lingua inglese (lettura di documentazione tecnica, articoli scientifici, manuali, testi).

Il primo anno di corso fornisce i fondamenti relativi alle scienze di base e di informatica. E' inoltre prevista l'introduzione alle materie di area biologica attraverso una combinazione di materie di tipologia C e una prova di lingua inglese di livello B1.

Il secondo anno affronta principalmente le materie caratterizzanti tipiche dei percorsi dell'Ingegneria Meccanica, Chimica, Elettronica e Biomedica.

Il terzo anno ha una connotazione decisamente bioingegneristica, con materie ingegneristiche, declinate in ambito biomedico, dei due ambiti dell'ingegneria industriale e dell'informazione, a cui si aggiunge un approfondimento dei temi biomedici grazie a corsi di clinica e patologia. Attraverso la selezione di uno o più corsi in un ventaglio di insegnamenti di tipologia affine, lo studente può progettare un percorso formativo rispondente alle proprie motivazioni culturali e aspettative professionali.

Completano l'attività formativa una serie di seminari, laboratori, tirocini e altre attività che permettono allo studente di rifinire ulteriormente la propria formazione negli ambiti di proprio interesse, avvicinandolo maggiormente ad aspetti pratici e professionalizzanti.

Art. 2 - Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere clinico junior

Funzione in un contesto di lavoro:

Posizione di tipo tecnico-gestionale in relazione a:

- Assistenza alla progettazione del parco tecnologico aziendale (definizione delle strategie di ammodernamento/espansione in relazione a esigenze, volumi di attività, specializzazione della struttura);
- Assistenza alla gestione amministrativa del parco tecnologico aziendale (consulenza tecnica in relazione alla stesura di gare d'appalto, gestione acquisti e esternalizzazione di servizi);
- Assistenza tecnica sul parco tecnologico aziendale (programmazione e gestione della manutenzione periodica, ordinaria e straordinaria);
- Formazione sulle tecnologie biomediche;
- Supporto ai sistemi informativi di valenza clinica (utilizzati per scopi di diagnosi, cura, telemedicina).



Per raggiungere posizioni di maggiore responsabilità è necessario acquisire ulteriori competenze tramite la prosecuzione degli studi in una laurea magistrale nell'ambito dell'ingegneria biomedica/clinica o tramite master di primo o secondo livello in ingegneria clinica.

Competenze associate alla funzione:

Competenze di base relative alla strumentazione elettromedicale di uso clinico, come punto di partenza per un approfondimento sul campo, con particolare riferimento a:

- aspetti relativi al principio di funzionamento e all'applicazione in diversi contesti clinici per diagnosi e cura;
- aspetti progettuali di base utili in relazione alla gestione tecnica della strumentazione, inclusa la sua manutenzione;
- aspetti normativi in relazione alla strumentazione in genere e alla sicurezza elettrica e prestazionale.

Competenze informatiche di base e capacità di estenderle e di applicarle al contesto dei software di uso clinico.

Competenze biomediche di base al fine di poter interagire con il personale medico e paramedico in modo efficace per:

- essere in grado di valutare le effettive necessità di ampliamento del parco tecnologico con specifici strumenti richiesti dai clinici;
- saper giustificare e argomentare le proprie scelte tecniche in relazione all'acquisizione di nuove soluzioni tecnologiche;
- svolgere attività di formazione sulle soluzioni tecnologiche disponibili e nuove.

Capacità di aggiornamento e indipendenza nell'apprendimento, in relazione alla formazione interna e autonoma. Indifferentemente dalla sede di lavoro, competenze linguistiche (inglese) di livello intermedio sono necessarie al fine di poter analizzare la documentazione tecnica.

Sbocchi professionali:

Aziende sanitarie territoriali

Aziende ospedaliere

Aziende ospedaliere universitarie

Società private di servizi per l'ingegneria clinica

Per poter essere assunti nella pubblica amministrazione, molto spesso i laureati devono conseguire l'abilitazione professionale ed essere iscritti all'Ordine degli Ingegneri. A riguardo, i laureati triennali in Ingegneria Biomedica possono iscriversi all'albo professionale, sezione B, come Ingegneri Junior, previo superamento dell'esame di Stato.

Laureato in ingegneria biomedica operante nel settore della produzione di dispositivi e dell'assistenza tecnica

Funzione in un contesto di lavoro:

Posizione di tipo tecnico-progettuale (collaborazione) e di manutenzione in relazione a:

- dispositivi elettromedicali per uso diagnostico, laboratoristico, assistenziale, terapeutico;
- sistemi per la ricerca, quali bioamplificatori e brain-computer interface;
- ausili alla deambulazione, ortesi e protesi;
- software per l'acquisizione, analisi, trattamento e interpretazione di segnali biomedici.

Competenze associate alla funzione:

Competenze di progettazione elettronica di base, di sensori e strumentazione elettromedicale, da applicare alla comprensione di design esistenti, alla loro modifica o alla progettazione di nuovi sistemi e dispositivi.

Competenze dei principali problemi di sicurezza elettrica e delle principali norme alla base della progettazione di dispositivi elettromedicali.

Conoscenze di teoria ed elaborazione dei segnali, e competenze informatiche di base, nonché capacità di estenderle e di applicarle al contesto dei software di uso clinico.

Competenze di base di meccanica, biomeccanica, attuatori e biomateriali, da applicare allo studio, progettazione e assistenza in ambito protesico, ortotico e riabilitativo.



Competenze di base di carattere biomedico, e capacità di estendere tali conoscenze in relazione a specifici ambiti di applicazione dei dispositivi medici.

Capacità di aggiornamento e indipendenza nell'apprendimento, in relazione alla formazione interna e autonoma. Indifferentemente dalla sede di lavoro, competenze linguistiche (inglese) di livello intermedio sono necessarie al fine di poter analizzare la documentazione tecnica e poterne produrre a propria volta.

Sbocchi professionali:

Imprese che operano nel settore della produzione di dispositivi medici e assistenza tecnica post-vendita.
Enti pubblici di ricerca che operano nel settore.

Specialista di prodotto

Funzione in un contesto di lavoro:

Funzioni tecnico-commerciali in relazione a:

- interazione con personale clinico e amministrativo per l'acquisizione di nuovi prodotti o servizi;
- supporto commerciale nella fase che precede la vendita (informazione di prodotto e marketing, identificazione del prodotto in base alle esigenze del cliente, definizione delle specifiche);
- supporto post-vendita (assistenza tecnica, training);
- assistenza in sala operatoria (per prodotti specifici);
- monitoraggio del mercato e aggiornamento in relazione alle attività delle aziende del settore al fine di applicare strategie efficaci per la propria divisione.

Competenze associate alla funzione:

Conoscenza dei principi di funzionamento, delle indicazioni d'uso, delle modalità d'uso e delle principali specifiche dei dispositivi medici fondamentali.

Capacità di ampliare il proprio bagaglio di conoscenze in relazione ai dispositivi medici specificatamente trattati dall'azienda.

Capacità di interagire non solo con gli ingegneri clinici delle aziende sanitarie e ospedaliere, ma anche con il personale medico e paramedico che ha in uso il dispositivo, dimostrando buone capacità tecnico-scientifiche e competenze in ambito biomedico oltre che ingegneristico.

Competenze in merito all'analisi e stesura di documentazione tecnica, manuali d'uso e procedure operative.

Competenze informatiche di base da applicare alla gestione del software associato ad alcuni dispositivi.

Indifferentemente dalla sede di lavoro, competenze linguistiche (inglese) di livello intermedio sono necessarie al fine di poter analizzare la documentazione tecnica e poterne produrre a propria volta.

Sbocchi professionali:

Imprese private di produzione/distribuzione di strumentazione o servizi di bioingegneria.

Prosecuzione degli studi in una laurea magistrale

Funzione in un contesto di lavoro:

Studente in un secondo livello di formazione universitaria

Competenze associate alla funzione:

Tutte le competenze di base fornite nel corso di laurea sono fondamentali per la prosecuzione degli studi, in particolare:

- conoscenze di base in ambito biomedico, fisico, chimico, matematico e informatico;
- conoscenze specifiche di ingegneria dell'informazione;
- conoscenze specifiche di ingegneria industriale;
- conoscenze linguistiche.

Sbocchi professionali:

Prosecuzione degli studi in un percorso di laurea magistrale in ingegneria biomedica o in ingegneria clinica



Art. 3 - Programmazione degli accessi

Il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica prevede la programmazione locale degli accessi per N° 180 posti, numero massimo di riferimento previsto per le lauree del gruppo B di cui all'allegato D del DM 987/2016, così come deliberato dal Senato Accademico su proposta del Consiglio di Corso di Studio e riportato nel Manifesto Generale degli Studi. I criteri per la formazione della graduatoria sono riportati nel relativo Bando di selezione.

Art. 4 - Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

È richiesto altresì il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale che verrà accertata con le modalità indicate nel successivo articolo 5.

Le conoscenze richieste sono le seguenti:

Logica e Comprensione verbale: Non si richiede una specifica preparazione preliminare. Le domande di Logica e Comprensione Verbale sono volte, infatti, a saggiare le attitudini dei candidati piuttosto che accertare acquisizioni raggiunte negli studi superiori.

Matematica:

Aritmetica ed algebra - Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali.

Geometria - Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

Geometria analitica e funzioni numeriche - Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

Trigonometria - Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

Statistica - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di statistica (permutazioni, combinazioni, media, varianza e frequenza). Nozioni elementari di interpretazione di diagrammi di frequenze ed istogrammi.

Scienze fisiche e chimiche:

Meccanica - Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

Ottica - I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

Termodinamica - Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

Elettromagnetismo - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm



e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

Struttura della materia - Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

Simbologia chimica - Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

Stechiometria - Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

Chimica organica - Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

Soluzioni - Deve essere nota la definizione di sistemi acido-base e di pH.

Ossido-riduzione - Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

Art. 5 - Iscrizione al Corso di Studio e modalità di verifica della preparazione iniziale

Gli studenti che intendono iscriversi al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica, oltre ad essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore (o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo), devono presentare apposita domanda on-line in risposta al relativo bando di selezione collegandosi al sito www.unica.it >Accedi > Esse3 – Studenti e docenti.

La selezione sarà fatta sulla base degli esiti di un'apposita **prova di accesso**, volta ad accertare il livello di preparazione di base e di valutazione delle capacità iniziali.

La prova di accesso ha finalità selettive, per limitare l'iscrizione degli studenti entro il numero di 180 posti, stabilito per ciascuno dei Corsi di Laurea in Ingegneria della Facoltà.

La prova di accesso è organizzata con modalità on-line (Test On Line CISIA, di seguito TOLC), e si svolge presso la Facoltà di Ingegneria e Architettura in più sessioni, anche anticipate, a partire dal mese di aprile. Il test potrà essere ripetuto in caso di mancato superamento della soglia prevista entro l'ultima sessione di agosto.

Il TOLC è un test nazionale promosso e gestito dal Consorzio Interuniversitario Sistemi Integrati per l'Accesso (CISIA). Il risultato ottenuto nel TOLC è valido per tutte le sedi aderenti a prescindere da quella in cui è stato effettuato, almeno per l'anno solare in cui è stato sostenuto.

I partecipanti devono iscriversi al test TOLC secondo le modalità presenti sul portale www.cisiaonline.it.

Gli studenti che otterranno il punteggio minimo previsto verranno regolarmente ammessi all'immatricolazione, sino al raggiungimento del numero programmato.

Gli studenti che non raggiungono la soglia prevista entro la sessione di agosto, collocati in posizione utile nelle graduatorie, sono ammessi all'immatricolazione con obblighi formativi aggiuntivi. Tali studenti potranno avvalersi dei corsi di riallineamento presenti sulla piattaforma on-line dell'Ateneo; potranno quindi frequentare tutti gli insegnamenti del primo semestre, ma dovranno obbligatoriamente superare un test per la verifica del recupero dei debiti formativi, o in caso di non superamento del test, superare l'esame di Analisi Matematica 1, prima di poter sostenere gli altri esami del proprio percorso di studi.

All'atto dell'immatricolazione, gli studenti devono indicare la classe di laurea nella quale intendono conseguire il titolo di studio (L-8 Ingegneria dell'Informazione o L-9 Ingegneria Industriale). È possibile modificare tale scelta durante il percorso di studio, purché divenga definitiva al momento dell'iscrizione al terzo anno, secondo quanto indicato nell'Art. 15.



Le modalità di iscrizione al TOLC e le scadenze per l'iscrizione alla selezione e per l'immatricolazione sono indicate nella Guida per l'accesso e nel relativo Bando disponibili nel sito della Facoltà all'indirizzo <http://facolta.unica.it/ingegneriarchitettura/didattica-2/accesso-ai-corsi-di-studio/guida-per-laccesso-ai-corsi-di-laurea-della-facolta-di-ingegneria-e-architettura/>.

Oltre alla prova di accesso gli studenti devono obbligatoriamente sostenere anche una prova di conoscenza linguistica, senza finalità selettive, volta ad accertare il livello di conoscenza della lingua inglese. Il suo superamento comporta l'acquisizione dei 3 crediti previsti per la prova di lingua inglese nel percorso formativo.

Le modalità di svolgimento delle prove e i punteggi minimi previsti per il superamento della prova sono anche riportati nell'Allegato 1.

Art. 6 - Percorso formativo

Nell'Allegato 2 è riportato il Percorso formativo, contenente tutte le attività didattiche previste dal Corso di Laurea, con il link al sito University che riporta i risultati di apprendimento attesi espressi tramite i Descrittori Europei in relazione alle singole attività formative previste, nonché i docenti di riferimento e i docenti tutor.

Art. 7 - Ammissione al secondo e terzo anno di corso

Lo studente iscritto al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica si intende iscritto ad anni successivi al primo, per l'anno accademico di riferimento, con il pagamento della prima rata, indicata nel regolamento contribuzione studentesca, entro il termine di scadenza e nel rispetto delle altre modalità, previste annualmente nel Manifesto Generale degli Studi.

Nel caso di richieste di passaggio e/o trasferimenti, nel rispetto di quanto previsto dal successivo art.8, l'iscrizione ad anni successivi al primo può essere concessa quando siano stati riconosciuti un numero di crediti pari almeno a:

- 20 crediti convalidati per accedere al secondo anno del corso di studio, tra cui almeno 5 CFU nel SSD MAT/05 riferibili agli argomenti dell'esame di Analisi matematica 1;
- 60 crediti convalidati per accedere al terzo anno del corso di studio, tra cui almeno 9 CFU nel SSD MAT/05, riferibili agli argomenti degli esami di Analisi matematica 1 e Analisi matematica 2 e 5 CFU nel SSD FIS/01, riferibili agli argomenti dell'esame di Fisica 1.

Art. 8 - Modalità per il trasferimento da altri Corsi di Studio

Il trasferimento ed il passaggio al Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica sono subordinati alla verifica delle conoscenze richieste per l'accesso di cui all'art. 4 del presente Regolamento, che si ritengono acquisite se lo studente ha sostenuto la prova di accesso ai corsi di laurea in Ingegneria nell'ambito del circuito CISIA o in uno equivalente, valutato tale dal Consiglio di Corso di Studio. Gli studenti che richiedano anche la convalida degli esami superati durante il precedente percorso devono allegare, contestualmente alla domanda di passaggio/trasferimento, la certificazione attestante la carriera svolta con i programmi dei relativi insegnamenti.

Le domande di trasferimento, da presentarsi entro il termine fissato dal Manifesto Generale degli Studi dell'Università di Cagliari, potranno essere soddisfatte, per ciascun anno di corso, esclusivamente fino al raggiungimento del numero di posti massimo programmato previsto. In presenza di un numero di domande superiore a quello dei posti disponibili verrà redatta una graduatoria di merito sulla base della media annuale dei crediti e della media pesata dei voti conseguiti nella carriera pregressa; in caso di parità prevarrà il candidato più giovane.

Il Consiglio del Corso di Studio, previo accertamento dei requisiti richiesti per l'accesso, valuterà, anche sulla base dei programmi delle discipline, le possibili equivalenze, o le corrispondenze anche non complete nei programmi, con le materie previste nel percorso formativo e convaliderà gli esami, attribuendo per ciascuno i relativi crediti riconosciuti ed utili al conseguimento del titolo. In particolare,



in caso di trasferimento da corsi di laurea della medesima classe e, se svolti con modalità a distanza, accreditati ai sensi della normativa vigente, saranno riconosciuti in ogni settore scientifico disciplinare almeno il 50% dei crediti acquisiti. L'anno di corso al quale lo studente viene ammesso è deliberato dal Consiglio di Corso di Studio sulla base delle discipline e dei crediti convalidati.

Gli studenti provenienti da un altro Corso di Laurea in Ingegneria che chiedono il passaggio o il trasferimento e sono nella condizione di essere iscritti al primo anno senza aver sostenuto la prova di ammissione TOLC per il corrente A.A. potranno essere ammessi al primo anno del Corso di Laurea solo dopo il termine ultimo per l'immatricolazione degli studenti in graduatoria, qualora siano ancora disponibili posti, e fino al raggiungimento del numero programmato. In presenza di un eccesso di richieste rispetto a tale numero di posti disponibili verrà redatta una graduatoria di merito sulla base della media annuale dei crediti e della media pesata dei voti conseguiti nella carriera pregressa; in caso di parità prevarrà il candidato più giovane.

Art. 9 - Propedeuticità

Per sostenere gli esami di profitto dovranno essere rispettate le seguenti propedeuticità:

Non si può sostenere l'esame di:	Se non si sono superati gli esami di:
Analisi matematica 2	Analisi matematica 1
Fisica 2	Fisica 1
Tutti gli esami degli insegnamenti del secondo anno	Analisi matematica 1; Geometria e Algebra; Fisica 1
Tutti gli esami degli insegnamenti del terzo anno	Analisi matematica 2; Fisica 2
Corso integrato: Fondamenti di biologia del corpo umano	Chimica
Corso integrato: Fondamenti di meccanica e Biomateriali	Chimica
Biologia molecolare	Chimica

Gli esami sostenuti in difetto del rispetto delle propedeuticità sono annullati d'ufficio e devono essere ripetuti.

Art. 10 - Crediti formativi

L'impegno complessivo dell'apprendimento svolto in un anno da uno studente a tempo pieno è fissato convenzionalmente in 60 crediti, a ciascuno dei quali corrispondono 25 ore di impegno orario. La frazione di questo impegno riservata allo studio o ad altre attività formative di tipo individuale non può essere inferiore al 50%. Ad ogni credito formativo corrispondono non più di 10 ore di lezioni frontali o attività didattiche equivalenti, comprensive di esercitazioni e attività assistite equivalenti, rimanendo le restanti da dedicare allo studio individuale.

Nel caso di attività formative di elevato contenuto sperimentale o pratico, ad un credito corrispondono da un minimo di 8 ad un massimo di 16 ore di attività assistita in aula e/o laboratorio, mentre le restanti sino al raggiungimento delle 25 ore totali previste sono da dedicare allo studio e alla rielaborazione personale, e/o alla pratica individuale in laboratorio e in campo.

Infine, per attività individuali di studio, per attività esclusivamente di laboratorio e per le attività di tirocinio ad ogni credito corrispondono 25 ore di impegno effettivo dello studente.

Art. 11 - Tipologia delle forme didattiche

Le modalità didattiche adottate consistono in lezioni frontali ed esercitazioni pratiche. L'attività didattica è organizzata prevalentemente su base semestrale. Per gli studenti a tempo parziale o



contestualmente impegnati in attività lavorative, compatibilmente con le risorse disponibili, potranno essere predisposte apposite modalità organizzative dell'attività formativa.

Art. 12 - Obblighi di frequenza

La frequenza alle attività formative è di norma obbligatoria. L'accertamento della frequenza avverrà secondo modalità e criteri stabiliti dal Consiglio di Corso di Studio. Potranno essere esonerati dall'obbligo della frequenza ai corsi gli studenti che ne facciano domanda con motivate e documentate ragioni.

Art. 13 - Conoscenza della lingua straniera

Per essere ammessi all'esame di Laurea gli studenti devono aver sostenuto una prova di conoscenza della lingua Inglese rivolta ad accertare, con riferimento a livelli conoscitivi standard, il possesso delle competenze minime necessarie (**livello B1** della classificazione europea) per la consultazione e lo studio di testi tecnici.

I crediti relativi alla prova di lingua inglese potranno essere acquisiti:

- 1) superando il test della prova di conoscenza linguistica a seguito della prova di accesso,
- 2) superando il test di piazzamento presso il Centro Linguistico d'Ateneo, il cui calendario è fissato dalla Facoltà,
- 3) presentando opportuna certificazione che attesti la conoscenza della lingua inglese rilasciata da scuole/enti accreditati.

Art. 14 - Verifiche del profitto

Il numero annuale degli appelli e la loro distribuzione nell'arco dell'anno sono stabiliti in conformità ai Regolamenti di Ateneo e della Facoltà.

Gli esami di profitto consistono in una prova finale di verifica della preparazione dello studente sul programma ufficiale del corso. Essa può consistere in una prova orale, scritta, al calcolatore o mista. La prova d'esame può comprendere la discussione di elaborati, progetti ed esperienze svolti dal candidato sotto la direzione dei docenti e tenere conto, inoltre, di eventuali prove intermedie sostenute dallo studente durante il semestre.

Le modalità di accertamento degli obiettivi formativi in esito ai singoli insegnamenti sono descritte per ciascuno di essi nelle rispettive pagine disponibili attraverso il sito web del Corso di Studio e del Docente.

La valutazione finale è espressa con una votazione in trentesimi e per il superamento dell'esame è necessaria una votazione non inferiore a 18/30. Il superamento di un esame di profitto consente allo studente l'acquisizione dei relativi crediti.

Nel caso di corsi integrati costituiti da due o più moduli didattici la valutazione complessiva del profitto non può essere frazionata in valutazioni separate sui singoli insegnamenti o moduli e verrà espressa collegialmente dai docenti titolari degli insegnamenti. I relativi crediti si acquisiranno pertanto solo a seguito della valutazione complessiva di entrambi i moduli, anche qualora essi siano distribuiti su due semestri.

Le Commissioni esaminatrici sono costituite da almeno due membri nominati con le modalità previste dal Regolamento Didattico d'Ateneo.

Art. 15 - Regole per la presentazione dei Piani di Studio individuali e per la modifica della classe

Lo studente può presentare un piano di studio individuale ai sensi della legge 910/69 (vedi anche Regolamento Didattico d'Ateneo), che dovrà essere approvato dal Consiglio di Corso di Studio, nel rispetto dell'ordinamento didattico vigente.

Gli studenti hanno comunque l'obbligo di indicare le attività formative autonomamente scelte previste dall'Art. 10 comma 5 lettera b) del D.M. 270/04. A tal fine agli studenti è assicurata la libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati nell'Ateneo in corsi di laurea di pari livello (non è possibile sostenere



esami dei Corsi di Laurea Magistrale), compresa l'acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo.

La coerenza della proposta con il progetto formativo è valutata e deliberata dal Consiglio di Corso di Studio. Lo studente può chiedere il riconoscimento, in termini di crediti, nell'ambito delle attività formative a sua scelta, di esperienze maturate al di fuori dei percorsi curriculari universitari: rientrano fra questi i tirocini, i seminari, le ulteriori conoscenze linguistiche, le attività connesse al programma Erasmus, ecc..

La presentazione dei piani di studio individuali dovrà avvenire entro il 31 Ottobre, salvo diversa delibera del Consiglio.

Entro l'inizio del successivo anno accademico (30 settembre), gli studenti possono presentare domanda per modificare, rispetto a quanto indicato al momento dell'immatricolazione, la classe di laurea nella quale intendono conseguire il titolo di studio (L-8 Ingegneria dell'Informazione o L-9 Ingegneria Industriale). Tale modifica è possibile entro l'inizio del terzo anno di corso.

Art. 16 - Tirocini

Il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica promuove e incoraggia le attività formative volte ad acquisire abilità utili per l'inserimento nel mondo del lavoro e ad agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta dei settori lavorativi dell'Ingegneria Biomedica favorendo lo svolgimento di tirocini formativi e stage presso Aziende, Enti e Pubbliche amministrazioni. La gestione di tali attività è svolta a livello dipartimentale nel Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica, tramite una apposita commissione (CRML - Commissione Rapporti con il Mondo del Lavoro) che riunisce i rappresentanti di tutti i corsi di studio afferenti al dipartimento stesso.

A tale scopo, su proposta di un docente del Corso di Studio che svolge la funzione di Tutore interno, il Consiglio definisce, sulla base di convenzioni stipulate dal Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica con gli Enti ospitanti, specifici progetti formativi per ogni studente interessato nei quali viene indicato un dipendente dell'Ente ospitante che svolga la funzione di Tutore esterno. I corrispondenti crediti sono riconosciuti con delibera del Consiglio di Corso di Studio, sulla base della documentazione presentata.

Art. 17 - Attività formative all'estero

Il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica promuove e incoraggia le attività formative all'estero. A tal fine specifiche convenzioni sono stipulate con Università estere sedi di Corsi di Laurea in Ingegneria Biomedica o ad esso affini. Il Consiglio di Corso di Studio riconosce i crediti maturati durante i periodi di studio all'estero previo esame dei programmi degli insegnamenti sostenuti all'estero e della loro coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica.

Art. 18 - Riconoscimento di abilità professionali

Secondo quanto previsto dall'articolo 5, comma 7 D.M. 270/04, possono essere riconosciuti dal Consiglio di Corso di Studio crediti formativi derivanti da conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso. Il numero massimo di crediti formativi universitari riconoscibili è pari a 12.

Art. 19 - Prova finale

Le modalità di organizzazione dell'esame di Laurea sono coordinate a livello di Facoltà.

Per essere ammessi all'esame di Laurea occorre aver superato, con esito positivo, gli esami degli insegnamenti e completato le altre attività formative previste nel piano degli studi, con le modalità stabilite dal presente regolamento, comprese quelle relative alla preparazione della prova finale, conseguendo i relativi crediti. Il numero di crediti, compresi quelli attribuiti all'attività finale, acquisiti durante il corso degli studi non deve essere inferiore a 180.



La prova finale è volta ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato, unitamente alla sua capacità comunicativa. Essa consiste nella preparazione e nella discussione di un elaborato relativo ad un'attività di approfondimento teorico, sperimentale e/o professionalizzante, condotta preliminarmente. Tale attività può essere svolta anche nell'ambito di collaborazioni con enti/organismi esterni all'università, sotto la supervisione di un responsabile universitario. E' possibile redigere e/o discutere la tesi di laurea anche in lingua inglese.

Criteria di assegnazione del voto di laurea

La prova finale viene valutata da una Commissione in trentesimi e pesata rispetto ai crediti, concorrendo alla determinazione del voto di Laurea, espresso in centodecimi.

Il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Biomedica classifica le tesi in tre categorie: Compilative, Progettuali, di Ricerca per le quali sono previste 3 votazioni massime rispettivamente: 25/30, 27/30, 30/30. Il voto conseguito per la tesi verrà considerato nel calcolo della media pesata complessiva degli esami.

Il voto di Laurea è il risultato della media pesata moltiplicata per 4.

Agli studenti che si laureano entro la durata normale del corso viene attribuito un ulteriore punto.

La lode viene assegnata qualora la media finale sia uguale o superiore a 112/110, su proposta di uno dei commissari, a parere unanime della Commissione.

Art. 20 - Modalità di trasmissione delle informazioni agli studenti

I siti web della Facoltà di Ingegneria e Architettura <http://facolta.unica.it/ingegneriarchitettura/> e del Corso di Studio sono lo strumento preferenziale per la trasmissione delle informazioni agli studenti. Attraverso i due siti sono consultabili:

- i regolamenti che determinano il funzionamento del Corso di Laurea;
- l'ordinamento didattico del Corso di Laurea;
- il percorso formativo del Corso di Laurea;
- i calendari e gli orari delle attività didattiche;
- i calendari e gli orari degli appelli d'esame e di laurea;
- le informazioni sui docenti e sugli insegnamenti;
- le delibere del Consiglio di Corso di Studio.

Sui siti web su indicati possono essere pubblicate:

- informazioni generali;
- avvisi;
- modulistica;
- materiale didattico relativo agli insegnamenti;
- altre informazioni utili.

Art. 21 - Diploma supplement

Ai sensi della normativa in vigore, l'Università rilascia, come supplemento al diploma di Laurea in Ingegneria Biomedica, un certificato che riporta, anche in lingua inglese e secondo modelli conformi a quelli adottati dai Paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo.

Art. 22 - Norme finali

Per quanto non espressamente indicato nel presente regolamento si rimanda ai Regolamenti d'Ateneo.



Allegato 1 - Prova d'accesso

La **soglia minima** di superamento del TOLC per l'accesso ai Corsi di Laurea in Ingegneria presso l'Università di Cagliari è fissata in **15 punti su 50**, determinati come dettagliato di seguito.

Il bando per l'accesso ai Corsi di Laurea in Ingegneria ad accesso programmato prevede l'iscrizione al concorso sul portale dell'ateneo entro il 31 agosto per la scelta del corso di laurea e per l'inserimento nelle graduatorie. Gli studenti in posizione utile in graduatoria dovranno immatricolarsi entro il 12 settembre, anche se non hanno raggiunto la soglia necessaria per iscriversi senza debiti, purché rientranti nel numero programmato previsto. Successive scadenze riguarderanno i ripescaggi.

CALENDARIO DELLE PROVE STABILITO DALLA FACOLTÀ

Il calendario di erogazione del TOLC è consultabile sul sito della facoltà:

facolta.unica.it/ingegneriarchitettura e sul portale

<http://tolc.cisiaonline.it/calendario.php?tolc=ingegneria>.

Per il 2018 il calendario è il seguente:

13 aprile

25 maggio

24-25 luglio

29-30-31 agosto.

Luogo: Facoltà di Ingegneria e Architettura, Via Is Maglias, Padiglione N, Cagliari.

STRUTTURA DEL TEST

Il TOLC è un test individuale, diverso da studente a studente, ed è composto da quesiti selezionati automaticamente e casualmente dal database CISIA TOLC attraverso un software proprietario realizzato e gestito dal CISIA. Tutti i test generati hanno una difficoltà analoga.

Il TOLC è composto da 50 quesiti suddivisi in 4 sezioni. Le sezioni hanno un numero predeterminato di quesiti e ciascuna sezione ha un tempo prestabilito, ovvero:

- 1. Matematica, 20 quesiti per rispondere ai quali sono assegnati 50 minuti.
- 2. Logica, 10 quesiti per rispondere ai quali sono assegnati 20 minuti.
- 3. Scienze, 10 quesiti per rispondere ai quali sono assegnati 20 minuti.
- 4. Comprensione Verbale con un testo e 10 quesiti per rispondere ai quali sono assegnati 20 minuti.

Ogni quesito è a risposta multipla e presenta 5 possibili risposte, di cui una sola è corretta.

Il risultato di ogni Test individuale è così determinato: 1 punto per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta non data e una penalizzazione di 0,25 punti per ogni risposta errata.

Il TOLC si completa con una sezione aggiuntiva inerente la conoscenza della lingua Inglese. Per questa sezione, obbligatoria ma non vincolante per l'accesso, sono previsti 30 quesiti per rispondere ai quali sono assegnati complessivamente 15 minuti.

Per la sezione di lingua Inglese non è prevista alcuna penalizzazione per le risposte sbagliate ed il punteggio è determinato dall'assegnazione di 1 punto per le risposte esatte e da 0 punti per le risposte sbagliate o non date. La soglia prevista per questa sezione è di **24/30** ed il suo superamento comporta l'acquisizione dei 3 crediti previsti per la prova di lingua inglese nei percorsi formativi di Ingegneria dell'Università di Cagliari.



Allegato 2 - Percorso formativo

1° anno

Sem	Insegnamento	SSD	TAF	CFU	Ore
1	Analisi matematica 1	MAT/05	A	9	90
1	Chimica	CHIM/07	A	6	60
1	Fisica 1	FIS/01	A	8	80
1	Corso integrato: Sistemi di elaborazione dell'informazione - Modulo: Elementi di Informatica	ING-INF/05	A	6	60
2	- Modulo: Calcolatori Elettronici	ING-INF/05	A	6	60
2	Fisica 2	FIS/01	A	7	70
2	Geometria e algebra	MAT/03	A	7	70
2	Corso Integrato: Fondamenti di Biologia del Corpo Umano - Modulo: Biochimica	BIO/10	C	2	20
2	- Modulo: Anatomia Umana	BIO/16	C	4	40
2	- Modulo: Elementi di Fisiologia	BIO/09	C	3	30

2° anno

Sem	Insegnamento	SSD	TAF	CFU	Ore
1	Analisi Matematica 2	MAT/05	A	8	80
1	Corso integrato: Fondamenti di Meccanica e Biomateriali - Modulo: Fondamenti di Meccanica e Biomeccanica	ING-IND/13	B	5	50
1	- Modulo: Biomateriali	ING-IND/24	B	5	50
1	Matematica applicata	MAT/08	A	6	60
1	Corso integrato: Bioingegneria Chimica - Modulo: Fondamenti di Bioingegneria Chimica	ING-IND/24	B	5	50
2	- Modulo: Applicazioni di Bioingegneria Chimica	ING-IND/24	B	5	50
2	Corso integrato: Fondamenti di Ingegneria dell'Informazione - Modulo: Elementi di Analisi dei Sistemi	ING-INF/04	B	5	50
2	- Modulo: Elaborazione Elettronica dei Segnali	ING-INF/06	B	5	50
2	Corso integrato: Progettazione Elettronica - Modulo: Elettronica Analogica	ING-INF/01	B	5	50
2	- Modulo: Elettronica Digitale	ING-INF/01	B	5	50


3° anno

Sem	Insegnamento	SSD	TAF	CFU	Ore
1	Attuatori Elettrici e Convertitori	ING-IND/32	B	5	50
1	Bioingegneria Meccanica	ING-IND/14	B	10	100
1	Corso integrato: Bioelettronica				
	- Modulo: Fondamenti di Bioelettronica	ING-INF/06	B	5	50
1	- Modulo: Interfacce Bioelettroniche	ING-INF/06	B	5	50
1	Corso integrato: Elementi di Clinica e Patologia				
	- Modulo: Patologia	MED/08	C	2	20
2	- Modulo: Complementi di Medicina Interna	MED/09	C	2	20
2	- Modulo: Radiodiagnostica e Medicina Nucleare	MED/36	C	2	20
2	- Modulo: Strumenti e Tecnologie in Chirurgia	MED/18	C	2	20
	<i>Un corso a scelta tra:</i>				
2	Strumentazione Elettromedicale	ING-INF/06	B	5	50
2	Biosensori	ING-INF/06	B	5	50
	<i>Un corso a scelta tra:</i>				
2	Fluidodinamica	ING-IND/08	C	5	50
2	Elementi di Bioinformatica	ING-INF/05	C	5	50
2	Compatibilità Elettromagnetica	ING-INF/02	C	5	50
2	Sicurezza Elettrica del Paziente in Ospedale	ING-IND/33	C	5	50
2	Elaborazione di immagini biomediche	ING-INF/05	C	5	50
2	Biologia molecolare	BIO/11	C	5	50

Ulteriori crediti da acquisire

Sem	Insegnamento	SSD	TAF	CFU	Ore
	Prova lingua inglese ¹		E	3	
	Scelta libera ²		D	12	
	Altre attività		F	4	
	Prova Finale		E	6	

TOTALE COMPLESSIVO DEI CREDITI 180

- (1) I crediti formativi universitari relativi alla prova di lingua inglese potranno essere acquisiti:
- superando il test della prova di orientamento linguistica all'inizio dell'anno accademico,
 - superando il test di piazzamento di livello B1 -preintermedio- presso il Centro Linguistico d'Ateneo,
 - presentando opportuna certificazione che attesti la conoscenza della lingua inglese di livello B1 - preintermedio rilasciata da scuole/enti accreditati.
- (2) La scelta dei relativi crediti formativi deve essere coerente con il percorso formativo dello studente e deve avere l'approvazione vincolante del Consiglio di Corso di Studio.



Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori Europei del titolo di studio
<https://www.university.it/index.php/scheda/sua/37049>

Docenti di riferimento e Tutor docenti disponibili per gli studenti
<https://www.university.it/index.php/scheda/sua/37049>