

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

**Regolamento didattico - anno accademico 2022/2023**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del corso	INGEGNERIA BIOMEDICA
Denominazione del corso in inglese	Biomedical Engineering
Classe	L-8 Classe delle lauree in Ingegneria dell'informazione L-9 Classe delle lauree in Ingegneria industriale
Facoltà di riferimento	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria dell'Informazione
Altri Dipartimenti	Ingegneria Industriale
Durata normale	3
Crediti	180
Titolo rilasciato	Laurea in INGEGNERIA BIOMEDICA
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di approvazione	
Data DR di approvazione	
Data di approvazione del consiglio di facoltà	
Data di approvazione del senato accademico	20/12/2019
Data parere nucleo	
Data parere Comitato reg. Coordinamento	18/12/2019

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	04/07/2019
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	INGEGNERIA ELETTRONICA INGEGNERIA INFORMATICA
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	<a href="https://www.ing-bel.unifi.it/">https://www.ing-bel.unifi.it/</a>
Ulteriori informazioni	

## ART. 2 Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea triennale in Ingegneria Biomedica, interclasse tra L8 (Ingegneria dell'Informazione) ed L9 (Ingegneria Industriale), sarà volto a costituire un percorso formativo che dia adeguata risposta alle esigenze in termini di conoscenze e competenze attualmente richieste per il profilo dell'ingegnere biomedico.

In particolare, il nuovo CdL di cui si propone l'attivazione mira a:

- Consentire la formazione di figure con un ampio ventaglio di conoscenze e competenze nell'ambito dell'ingegneria biomedica
- Dare completezza all'offerta formativa nell'ambito dell'ingegneria biomedica affiancando un percorso di laurea triennale a quello magistrale già esistente (LM21)
- Consentire, nel tempo, di riorganizzare l'offerta in Ingegneria Biomedica magistrale in una prospettiva di maggior specificità
- Consentire una maggior integrazione con il mondo delle professioni sanitarie, attraverso un percorso che cominci ad includere competenze anche dal mondo medico.

Il Corso di Studio in "Ingegneria Biomedica" forma tecnici con una idonea preparazione scientifica di base ed una adeguata padronanza dei metodi e dei contenuti tecnico-scientifici generali dell'ingegneria. I laureati sono dotati di competenze proprie sia dell'ingegneria dell'informazione che dell'ingegneria industriale, che vengono integrate ed armonizzate fra di loro nell'ambito dei corsi specifici di bioingegneria, in cui si estrinseca la necessità di una visione integrata ed interdisciplinare.

In dettaglio, i laureati avranno, in primo luogo, competenze specifiche nell'ambito dell'Ingegneria Biomedica, sia dal punto di vista tecnologico (conoscenza dei principali apparati elettromedicali per acquisizione e trattamento di segnali ed immagini, di ausili e protesi), che dal punto di vista delle basi degli aspetti normativi che entrano in gioco nella realizzazione, manutenzione ed utilizzo di un dispositivo ad uso medico.

Inoltre, i laureati sono dotati di competenze proprie sia dell'ingegneria dell'informazione, con

particolare riferimento alle aree dell'elettronica e delle telecomunicazioni, che dell'ingegneria industriale; in particolare, tali competenze sono rivolte verso il settore della progettazione e produzione di circuiti, apparati e sistemi elettronici, verso la realizzazione di sistemi software per elaborazione e trasmissione dati, o verso la progettazione nell'ambito dell'automazione, inclusi gli aspetti elettrici, meccanici e sistemistici coinvolti. I laureati avranno inoltre la capacità di recepire l'innovazione nelle aree di competenza.

Oltre a questa base trasversale, i laureati potranno avere, a seconda del piano di studi scelto, competenze più approfondite nell'ambito delle tecnologie dell'informazione o nell'ambito dell'ingegneria industriale, mantenendo in ogni caso una attenzione specifica agli aspetti regolatori specifici delle applicazioni medicali, differenziati in funzione dell'ambito applicativo scelto.

L'ambito dell'ingegneria dell'informazione consente approfondimenti delle conoscenze fornite a livello di base, unitamente a competenze specifiche di affidabilità ed ottimizzazione dei sistemi.

L'ambito dell'ingegneria industriale ha come obiettivo quello di assicurare ai laureati una adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali e di competenze più specifiche negli ambiti delle tecnologie dei materiali, della chimica applicata, della fluidodinamica, delle costruzioni biomeccaniche, del disegno e dei sistemi CAD.

All'interno di questi ambiti sono stati identificati i ruoli che si ritiene siano più adeguati per laureati in Ingegneria Biomedica:

- R1. Product specialist
- R2. Sviluppatore software medicale per elaborazione dati e immagini
- R3. Realizzazione di sistemi di trasmissione gestione di dati medicali
- R4. Attività di gestione e valutazione delle apparecchiature biomedicali
- R5. Manutenzione delle apparecchiature
- R6. Progettista elettronico Junior
- R7. Progettazione di sistemi automatici in ambito medicale
- R8. Progettazione di dispositivi impiantabili e indossabili personalizzati
- R9. Progettazione di sistemi assistivi e di realtà aumentata
- R10. Attività di realizzazione di sistemi biorobotici
- R11. Intelligenza artificiale a supporto della diagnosi (Computer aided diagnosis) e gestione dei big data

I ruoli sopra individuati sono da intendersi come attività a livello di progettista junior, compatibilmente con una formazione triennale, più tecnica, in cui il laureato si integra all'interno di un gruppo, probabilmente multidisciplinare.

Alcuni dei ruoli precedentemente citati sono vincolati all'effettiva presenza nel piano di studio dello studente di esami opportunamente scelti tra quelli offerti dal corso di studio.

Il laureato di primo livello in Ingegneria Biomedica possiede una preparazione adeguata per proseguire verso livelli superiori di formazione (Master e Lauree magistrali). A seconda della tipologia di insegnamenti che caratterizzano il piano di studio, il laureato potrà caratterizzarsi anche per una spiccata valenza professionale, tale da consentirgli un rapido inserimento nel mondo del lavoro.

### **ART. 3 Requisiti di accesso ai corsi 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. È richiesta altresì una adeguata preparazione iniziale relativa agli aspetti sotto elencati.

**REQUISITI ESSENZIALI:**

- Capacità di comprensione verbale;
- Attitudini ad un approccio metodologico;
- Conoscenze di Matematica (elementi di aritmetica e algebra, geometria euclidea, geometria analitica, trigonometria, funzioni elementari);

#### REQUISITI UTILI E RACCOMANDABILI:

- Conoscenze di Fisica (elementi di meccanica, termodinamica, elettromagnetismo);
- Nozioni di Chimica;
- Elementi di lingua inglese;
- Alfabetizzazione informatica.

Per favorire un soddisfacente percorso formativo da parte degli studenti, come previsto dagli art.6, comma 1, del DM270/04, il Corso di Laurea prevede un test di accertamento degli obblighi formativi aggiuntivi, con modalità identiche per tutti i Corsi di Laurea della Scuola di Ingegneria, il quale, senza ostacolare l'iscrizione dello studente, permette di verificarne l'adeguatezza della preparazione personale e di individuare eventuali lacune da recuperare.

Allo studente, che dopo la prova si trovi gravato di OFA, viene proposto un percorso di recupero consistente nello svolgimento di alcune attività supplementari, organizzate dalla Scuola e compatibili con l'orario dei corsi del primo anno; esse saranno seguite da alcuni momenti di verifica, per controllare se le carenze formative siano state recuperate. Le soglie per la valutazione delle conoscenze richieste e le procedure per il recupero di eventuali debiti formativi sono specificate di anno in anno e pubblicate sul sito della Scuola.

## **ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula**

In coerenza con gli obiettivi formativi specifici precedentemente definiti, il Corso di Laurea in "Ingegneria biomedica" prevede insegnamenti obbligatori per il primo e secondo anno ed insegnamenti parzialmente personalizzabili al terzo anno. Tale diversificazione consente allo studente un adeguato approfondimento dell'ambito di interesse, approfondendo maggiormente l'ambito dell'Area Informazione oppure quello dell'Area Industriale.

La Programmazione Didattica annuale definisce gli insegnamenti attivati e il calendario didattico stabilendo, in particolare, il numero dei periodi didattici nei quali l'anno accademico si articola e la collocazione degli insegnamenti attivati, tenendo conto che l'attività normale dello studente corrisponde all'acquisizione di mediamente 60 crediti all'anno. Lo studente può conseguire il titolo quando abbia comunque ottenuto 180 crediti adempiendo a quanto previsto dalla Struttura Didattica competente.

Il percorso formativo si articola in:

- Primo anno: vengono erogate attività formative di base atte a fornire un comune linguaggio scientifico negli ambiti della matematica e della geometria, della chimica, della fisica, dell'informatica e l'acquisizione delle conoscenze di base di una lingua straniera; obiettivo formativo del primo anno è quello di portare gli studenti ad un livello adeguato di conoscenza ed approfondimento degli aspetti teorico-scientifici delle scienze di base che permetta di interpretare e descrivere in maniera adeguata i problemi dell'ingegneria.
- Secondo anno: vengono erogate conoscenze e capacità tecniche qualificanti per le due classi di laurea attraverso materie di tipo sia caratterizzanti che affini/integrative. Obiettivo formativo è l'acquisizione di conoscenze teorico-scientifiche trasversali nei due settori di Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale, garantendo la formazione necessaria per l'appartenenza ad entrambe le classi di laurea
- Terzo anno: Prevede attività direttamente collegabili agli obiettivi formativi specifici del corso di laurea, ovvero nei settori dell'Ingegneria Biomedica, ivi inclusa una specifica attività di laboratorio; inoltre è prevista la possibilità di personalizzare il proprio piano di studi

inserendo insegnamenti che permettono di approfondire, rispettivamente, i settori dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione. Indipendentemente da tale scelta, in questo anno sono previste le attività a scelta libera e la prova finale.

Obiettivo formativo del terzo anno consiste nel dotare lo studente delle adeguate capacità per identificare, formulare, risolvere e gestire problemi che, nel settore dell'Ingegneria Biomedica, richiedono un approccio interdisciplinare tra le discipline dell'Ingegneria. Inoltre, il piano di studi personalizzato consentirà di individuare e stimolare le competenze e gli interessi specifici di ciascuno studente, all'interno del progetto interdisciplinare qui descritto.

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

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti consistono in: lezioni ed esercitazioni in aula, esercitazioni pratiche da svolgersi in maniera autonoma, attività di laboratorio (informatico, sperimentale e sul campo), visite tecniche presso enti pubblici, studi professionali e società di ingegneria.

Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in valutazioni formative (prove in itinere intermedie, ove previste), tese a rilevare l'andamento e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata. Altresì, gli esami di profitto sono finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi complessivi dei corsi, certificando il grado di preparazione individuale degli studenti, tenendo conto delle eventuali valutazioni formative svolte in itinere.

Ogni percorso del CdL prevede non più di 20 esami o valutazioni finali di profitto.

Ulteriori elementi di dettaglio per quanto riguarda la tipologia didattica, le modalità di verifica, le eventuali precedenze di esame da rispettare, unitamente ai criteri per l'ammissione agli anni successivi, verranno precisati, anno per anno, nella Guida dello Studente.

In particolare, per ciascun insegnamento il documento specificherà l'esatta denominazione nel rispetto del settore scientifico-disciplinare indicato.

#### **ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere**

Il percorso formativo del Corso di Studio prevede dei crediti riservati alla conoscenza della lingua inglese. Per avere riconosciuti tali crediti, gli studenti devono dimostrare una adeguata conoscenza della lingua inglese attraverso una prova di verifica da sostenersi presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA) o presso altri Enti riconosciuti internazionalmente. La prova si considera superata con un punteggio minimo del 60%. Le modalità di prenotazione e svolgimento della prova sono descritte sul sito web del CLA ([www.cla.unifi.it](http://www.cla.unifi.it)).

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

Al terzo anno di corso sono previste le attività a scelta libera e la prova finale. La prova finale potrà essere il risultato di attività svolte dallo studente presso laboratori interni, laboratori esterni e aziende/enti. In tal caso le modalità di verifica dei risultati prevedono la redazione di una relazione finale sotto la supervisione del tutor universitario (nel caso di attività svolta internamente) e di un tutor aziendale. Le attività sono comunque oggetto di valutazione da parte del tutor

universitario e dell'eventuale tutor aziendale. Il personale amministrativo, verificata la completezza della documentazione, trasmette al tutor universitario per l'approvazione l'attestato di fine attività il quale, a sua volta, lo invia alla Segreteria Studenti che provvede a registrare i crediti relativi nella carriera dello studente.

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

Lo studente potrà svolgere attività formative (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione, secondo le modalità dettate dagli appositi regolamenti.

I programmi di mobilità internazionale permettono agli studenti iscritti al corso di laurea di trascorrere un periodo di studio presso un'Istituzione partner di uno dei paesi partecipanti, seguire corsi e stage, usufruire delle strutture universitarie, ottenere il riconoscimento degli eventuali esami superati. L'approvazione del progetto didattico, delle eventuali modifiche a tale progetto che si rendessero necessarie durante la permanenza dello studente presso l'Istituzione partner ed il successivo riconoscimento dei crediti acquisiti presso tale Istituzione è demandato alla Struttura Didattica competente. Tali valutazioni saranno eseguite sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

#### **ART. 9 Eventuali obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità**

La frequenza delle attività formative del CdS non è in generale obbligatoria.

Per favorire un'armonica progressione degli studi possono essere previste alcune precedenze di esame. Le precedenze si intendono necessarie in quanto tutti o parte degli argomenti sviluppati nei corsi propedeutici costituiscono un bagaglio di conoscenze indispensabile per poter affrontare proficuamente lo studio del corso. Le eventuali precedenze sono specificate nel documento di Programmazione Didattica annuale del Corso di Studio.

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

Per gli studenti iscritti con modalità part-time che non hanno la possibilità di frequentare le lezioni e/o partecipare agli orari di ricevimento ufficiali, fatto salvo quanto eventualmente disposto nell'apposito Regolamento di Ateneo, e su richiesta dello studente stesso, il docente potrà prevedere orari di ricevimento, modalità di esame ed appelli straordinari compatibili con l'attività lavorativa.

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

Lo studente è tenuto a presentare un piano di studio comprensivo delle attività formative obbligatorie, di quelle opzionali e a scelta libera che intende svolgere.

Il piano è sottoposto all'approvazione della Struttura didattica competente nei termini previsti dal documento di Programmazione Didattica annuale.

Il Piano sarà considerato approvato senza ulteriori adempimenti a carico dello studente se le modifiche proposte si riferiscono all'inserimento di insegnamenti compresi fra quelli proposti dal Corso di Laurea nella Programmazione Didattica annuale. Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli proposti dai singoli Corsi di Laurea, il Piano sarà soggetto all'approvazione della struttura didattica competente, ed in tal

caso avrà validità a partire dalla sua approvazione. Se non è prevista approvazione, il Piano ha validità a partire dal 1 giugno dell'anno solare successivo a quello della sua presentazione. Il Piano rimane valido fino all'approvazione di un nuovo Piano.

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

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito tutti i crediti nelle restanti attività formative previste dal Regolamento Didattico del Corso di Studio.

La prova finale, valutata in 3 CFU, consiste nell'approfondimento di una tematica affrontata negli insegnamenti che caratterizzano il corso di studio (scelta da un relatore o proposta dal candidato) basato sulla consultazione delle fonti bibliografiche tecnico-scientifiche anche internazionali, e sulla redazione di un breve elaborato in lingua italiana o inglese sullo stato dell'arte e sulle prospettive dell'oggetto prescelto. Tali attività, svolte anche presso un laboratorio interno o esterno o presso aziende e/o enti, verranno descritte in un breve elaborato in lingua italiana o inglese che verrà presentato e discusso dal candidato nel corso di una sessione di laurea.

Per gli studenti che svolgono il tirocinio la prova finale consiste nella predisposizione di un elaborato dal quale si evincano i contenuti qualificanti dell'attività di tirocinio svolta. Gli elaborati verranno valutati dalla Commissione di Laurea.

Il voto di laurea verrà calcolato tramite il bilanciamento tra la media pesata degli esami sostenuti nella laurea ed un incremento assegnato dalla commissione di laurea che tiene conto della valutazione dell'elaborato finale e dei tempi di completamento del percorso formativo (quale incentivo alla carriera).

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

Il Corso di Studio è orientato all'attribuzione di crediti, nei limiti stabiliti dalla normativa, per attività formative acquisite al suo esterno, siano essi ottenuti presso istituzioni universitarie nazionali od estere, siano essi derivanti da corsi di istruzione, formazione o da esperienze professionalizzanti, purché si possa dimostrare il livello equivalente di competenza negli ambiti specifici. Di conseguenza saranno riconosciuti i crediti acquisiti presso istituzioni universitarie all'estero o in Italia (nell'ambito di accordi specifici di scambio).

Potranno inoltre essere riconosciuti crediti acquisiti in corsi di formazione o istruzione post secondaria, alle quali l'Università collabori, con le modalità stabilite dal Consiglio del Corso di Studio.

L'effettivo trasferimento del credito è subordinato alla possibilità di fornire evidenza dell'acquisizione dello stesso, e della valutazione individuale dello studente.

Il riconoscimento dei crediti acquisiti prima del passaggio al Corso di Studio è comunque demandato al Consiglio del CdS, sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

Il Consiglio del CdS riformula in termini di crediti la carriera di ogni studente, già iscritto altri CdS, che opta per il passaggio al presente Corso. A tale scopo le attività svolte dallo studente sono valutate nel loro complesso, verificandone la congruenza con il quadro generale formativo indicato dall'Ordinamento didattico del Corso ed il loro carico didattico. Il Consiglio del CdS propone inoltre allo studente un eventuale percorso di completamento che permetta di raggiungere gli obiettivi formativi del Corso stesso.

**ART. 14 Servizi di tutorato**

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

**ART. 15 Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte**

Il CdS ha assunto un impegno per la qualità aderendo al modello ANVUR AVA per la valutazione e la certificazione della qualità dei Corsi di Studio universitari. Le modalità di gestione della documentazione relativa ai procedimenti identificati e della loro pubblicizzazione fanno riferimento a quanto descritto nei vari quadri della SUA-CdS.

In particolare, la comunicazione con gli studenti avviene attraverso modalità diversificate in funzione della tipologia e natura dell'informazione da trasmettere, distinguendo studenti già inseriti nel percorso formativo (orientamento in itinere ed in uscita) da quelli potenzialmente interessati (orientamento in ingresso). Per gli iscritti al CdS, una serie di informazioni istituzionali raggiunge gli studenti direttamente e tramite i loro rappresentanti che partecipano alle riunioni degli organismi di governo: Consiglio di CdS, Commissione Didattica di Dipartimento, Gruppo di riesame, Commissione Paritetica Docenti-Studenti, Consiglio della Scuola di Ingegneria, ed eventualmente altre commissioni o Gruppi di lavoro formati ad hoc per lo studio di problemi specifici.

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

**ART. 16 Valutazione della qualità**

Il CdS, sulla base dell'esperienza maturata all'interno della Scuola, persegue un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e valutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di erogazione. Tale attività si concretizza mediante azioni e strumenti con lo scopo di individuare gli ambiti di miglioramento ed incrementare il livello qualitativo del Corso nel suo complesso. Tra le modalità di controllo maggiormente consolidate e diffuse, finalizzate all'individuazione di aree di miglioramento (secondo quanto previsto dall'art.1, comma 2, della Legge n.370/99) vi è la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti, implementata attraverso la sistematica richiesta della compilazione on-line di questionari (Schede di Valutazione della Didattica), propedeutica all'iscrizione agli appelli d'esame.

Il questionario è realizzato in conformità alle Linee Guida AVA2-5/5/17 e, rispetto a tale proposta, risulta arricchito sia nel contenuto che nell'articolazione per soddisfare specifiche esigenze conoscitive presenti nell'Ateneo fiorentino.

I risultati sono elaborati a livello di Ateneo e vengono diffusi via web. L'accesso al sistema è reso disponibile a tutti i soggetti coinvolti nella rilevazione, siano essi docenti o studenti ed il sistema garantisce il libero accesso ai dati aggregati per Scuola e corso di studi e agli

insegnamenti "in chiaro" (insegnamenti per i quali è stata concessa l'autorizzazione del docente in merito alla diffusione dei dati sensibili). In ogni caso il CdS ha, a propria disposizione, gli esiti di tutta la rilevazione.

A questo tipo di rilevazione si aggiungono ulteriori iniziative come, ad esempio, la rilevazione di efficienza dei periodi di formazione svolti all'esterno, soprattutto per quanto riguarda le attività di tirocinio, ed altre iniziative ormai consolidate.

Il CdS è inserito nel sistema di accreditamento periodico di qualità secondo il modello ANVUR AVA. L'attività di autovalutazione, predisposta da un Gruppo di Riesame appositamente costituito, rappresenta un processo di anamnesi che riguarda non solo il percorso formativo, già monitorato anche attraverso le iniziative precedentemente descritte, ma si estende all'intero sistema di gestione del Corso di Laurea. Il Gruppo di Riesame opera nell'attività di riesame annuale e periodico (redazione di una Scheda di Monitoraggio Annuale e di un Rapporto di Riesame Ciclico), predispone le informazioni da inserire nei quadri della SUA CdS e si interfaccia con la Commissione Paritetica Docenti-Studenti di Scuola.

## ART. 17 Quadro delle attività formative

### PERCORSO GEN - Percorso GENERICICO

#### L-8 - Classe delle lauree in Ingegneria dell'informazione

Tipo Attività Formativa: Base	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Matematica, informatica e statistica	36	30 - 42		ING-INF/05 9 CFU (settore obbligatorio)	B003262 - FONDAMENTI DI INFORMATICA Anno Corso: 1	9
				MAT/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B003273 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031317 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE/CALCOLO NUMERICO C.I.) Anno Corso: 1	6
				MAT/05 12 CFU (settore obbligatorio)	B024394 - ANALISI MATEMATICA I Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B024393 - ANALISI MATEMATICA I/ANALISI MATEMATICA II C.I.) Anno Corso: 1	6
					B019518 - ANALISI MATEMATICA II Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B024393 - ANALISI MATEMATICA I/ANALISI MATEMATICA II C.I.) Anno Corso: 1	6

INGEGNERIA BIOMEDICA

				MAT/08 3 CFU (settore obbligatorio)	B031318 - CALCOLO NUMERICO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031317 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE/CALCOLO NUMERICO C.I.) Anno Corso: 1	3
				SECS-S/02 6 CFU (settore obbligatorio)	B030529 - STATISTICA PER LA BIOINGEGNERIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030528 - MISURE E INCERTEZZA C.I.) Anno Corso: 2	6
Fisica e chimica	15	12 - 18		CHIM/07 9 CFU (settore obbligatorio)	B030514 - CHIMICA Anno Corso: 1	9
				FIS/01 6 CFU (settore obbligatorio)	B030518 - FISICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030517 - FISICA/ELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	6
<b>Totale Base</b>	<b>51</b>					<b>51</b>

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria dell'automazione	18	18 - 24		ING-IND/13 9 CFU (settore obbligatorio)	B030525 - FONDAMENTI DI MECCANICA Anno Corso: 2	9
				ING-INF/04 9 CFU (settore obbligatorio)	B002348 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA Anno Corso: 2	9
Ingegneria biomedica	21	18 - 30		ING-IND/34 9 CFU (settore obbligatorio)	B019065 - BIOMECCANICA Anno Corso: 3	9
				ING-INF/06 12 CFU (settore obbligatorio)	B030533 - BIOIMMAGINI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030531 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA E BIOIMMAGINI C.I.) Anno Corso: 3	6
					B030532 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030531 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA E BIOIMMAGINI C.I.) Anno Corso: 3	6
Ingegneria elettronica	15	12 - 24		ING-INF/01 6 CFU (settore obbligatorio)	B030527 - ELETTRONICA PER I SISTEMI BIOMEDICALI Anno Corso: 2	6
				ING-INF/02 9 CFU (settore obbligatorio)	B030519 - ELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030517 - FISICA/ELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	9

INGEGNERIA BIOMEDICA

Ingegneria informatica	6	6 - 12		ING-INF/05 6 CFU (settore obbligatorio)	B030524 - INGEGNERIA DEL SOFTWARE E BASI DI DATI Anno Corso: 2	6
Ingegneria delle telecomunicazioni	6	6 - 12		ING-INF/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B030526 - TEORIA DEI SEGNALI PER LA BIOINGEGNERIA Anno Corso: 2	6
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>66</b>					<b>66</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	42	18 - 84	A11 (6-36)	ING-INF/01	B030535 - SENSORISTICA PER STRUMENTAZIONE BIOMEDICALE Anno Corso: 3	6
				ING-INF/03	B030536 - PROTOCOLLI DI RETE E SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE Anno Corso: 3	6
				ING-INF/04	B019037 - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE Anno Corso: 3	6
					B010370 - CONTROLLI AUTOMATICI Anno Corso: 3	6
				ING-INF/05	B030541 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE E APPRENDIMENTO AUTOMATICO Anno Corso: 3	6
				ING-INF/07 6 CFU (settore obbligatorio)	B030542 - AFFIDABILITA' E CERTIFICAZIONE Anno Corso: 3	6
					B030530 - MISURE ELETTRICHE E ELETTRONICHE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030528 - MISURE E INCERTEZZA C.I.) Anno Corso: 2	6
				MAT/09	B030537 - TECNICHE DI OTTIMIZZAZIONE E DATA SCIENCE PER LA BIOINGEGNERIA Anno Corso: 3	6
			A12 (6-36)	ING-IND/08	B030543 - FONDAMENTI DI FLUIDODINAMICA Anno Corso: 3	6
				ING-IND/14	B030539 - COSTRUZIONI BIOMECCANICHE Anno Corso: 3	6
				ING-IND/15	B030540 - DISEGNO MECCANICO E CAD Anno Corso: 3	6
				ING-IND/22	B030538 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI Anno Corso: 3	6
				ING-IND/31 6 CFU (settore obbligatorio)	B030523 - ELETTROTECNICA Anno Corso: 2	6
			A13 (6-6)	BIO/09 (settore obbligatorio)	B030521 - FISILOGIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030520 - FISILOGIA/PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA C.I.) Anno Corso: 2	3

				MED/04 (settore obbligatorio)	B030522 - PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030520 - FISILOGIA/PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA C.I.) Anno Corso: 2	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>42</b>					<b>84</b>
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12					
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					
Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	3	3 - 6			B007468 - PROVA FINALE Anno Corso: 3 SSD: PROFIN_S	3
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3				B029008 - VERIFICA LINGUA INGLESE (B2) Anno Corso: 1 SSD: NN	3
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>6</b>					<b>6</b>
Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	0 - 6			B030534 - LABORATORIO DI BIOINGEGNERIA Anno Corso: 3 SSD: NN	3
<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>					<b>3</b>

**L-9 - Classe delle lauree in Ingegneria industriale**

Tipo Attività Formativa: Base	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Matematica, informatica e statistica	36	30 - 42		ING-INF/05 9 CFU (settore obbligatorio)	B003262 - FONDAMENTI DI INFORMATICA Anno Corso: 1	9
				MAT/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B003273 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031317 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE/CALCOLO NUMERICO C.I.) Anno Corso: 1	6
				MAT/05 12 CFU (settore obbligatorio)	B024394 - ANALISI MATEMATICA I Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B024393 - ANALISI MATEMATICA I/ANALISI MATEMATICA II C.I.) Anno Corso: 1	6
					B019518 - ANALISI MATEMATICA II Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B024393 - ANALISI MATEMATICA I/ANALISI MATEMATICA II C.I.) Anno Corso: 1	6
				MAT/08 3 CFU (settore obbligatorio)	B031318 - CALCOLO NUMERICO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B031317 - GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE/CALCOLO NUMERICO C.I.) Anno Corso: 1	3
				SECS-S/02 6 CFU (settore obbligatorio)	B030529 - STATISTICA PER LA BIOINGEGNERIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030528 - MISURE E INCERTEZZA C.I.) Anno Corso: 2	6
Fisica e chimica	15	12 - 18		CHIM/07 9 CFU (settore obbligatorio)	B030514 - CHIMICA Anno Corso: 1	9
				FIS/01 6 CFU (settore obbligatorio)	B030518 - FISICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030517 - FISICA/ELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	6
<b>Totale Base</b>	<b>51</b>					<b>51</b>
Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria dell'automazione	18	18 - 24		ING-IND/13 9 CFU (settore obbligatorio)	B030525 - FONDAMENTI DI MECCANICA Anno Corso: 2	9
				ING-INF/04 9 CFU (settore obbligatorio)	B002348 - FONDAMENTI DI AUTOMATICA Anno Corso: 2	9

INGEGNERIA BIOMEDICA

Ingegneria biomedica	21	18 - 30		ING-IND/34 9 CFU (settore obbligatorio)	B019065 - BIOMECCANICA Anno Corso: 3	9
				ING-INF/06 12 CFU (settore obbligatorio)	B030533 - BIOIMMAGINI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030531 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA E BIOIMMAGINI C.I.) Anno Corso: 3	6
					B030532 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030531 - STRUMENTAZIONE BIOMEDICA E BIOIMMAGINI C.I.) Anno Corso: 3	6
Ingegneria elettrica	12	12 - 18		ING-IND/31 6 CFU (settore obbligatorio)	B030523 - ELETTROTECNICA Anno Corso: 2	6
				ING-INF/07 6 CFU (settore obbligatorio)	B030530 - MISURE ELETTRICHE E ELETTRONICHE Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030528 - MISURE E INCERTEZZA C.I.) Anno Corso: 2	6
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>51</b>					<b>51</b>

Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	57	30 - 84	A11 (27- 36)	ING-INF/01 6 CFU (settore obbligatorio)	B030527 - ELETTRONICA PER I SISTEMI BIOMEDICALI Anno Corso: 2	6
					B030535 - SENSORISTICA PER STRUMENTAZIONE BIOMEDICALE Anno Corso: 3	6
				ING-INF/02 9 CFU (settore obbligatorio)	B030519 - ELETTROMAGNETISMO Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030517 - FISICA/ELETTROMAGNETISMO C.I.) Anno Corso: 1	9
				ING-INF/03 6 CFU (settore obbligatorio)	B030536 - PROTOCOLLI DI RETE E SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE Anno Corso: 3	6
					B030526 - TEORIA DEI SEGNALI PER LA BIOINGEGNERIA Anno Corso: 2	6
				ING-INF/04	B019037 - AUTOMAZIONE INDUSTRIALE Anno Corso: 3	6
					B010370 - CONTROLLI AUTOMATICI Anno Corso: 3	6
				ING-INF/05 6 CFU (settore obbligatorio)	B030524 - INGEGNERIA DEL SOFTWARE E BASI DI DATI Anno Corso: 2	6
					B030541 - INTELLIGENZA ARTIFICIALE E APPRENDIMENTO AUTOMATICO Anno Corso: 3	6

INGEGNERIA BIOMEDICA

				ING-INF/07	B030542 - AFFIDABILITA' E CERTIFICAZIONE Anno Corso: 3	6
				MAT/09	B030537 - TECNICHE DI OTTIMIZZAZIONE E DATA SCIENCE PER LA BIOINGEGNERIA Anno Corso: 3	6
		A12 (0-30)		ING-IND/08	B030543 - FONDAMENTI DI FLUIDODINAMICA Anno Corso: 3	6
				ING-IND/14	B030539 - COSTRUZIONI BIOMECCANICHE Anno Corso: 3	6
				ING-IND/15	B030540 - DISEGNO MECCANICO E CAD Anno Corso: 3	6
				ING-IND/22	B030538 - TECNOLOGIE DEI MATERIALI Anno Corso: 3	6
		A13 (6-6)		BIO/09 (settore obbligatorio)	B030521 - FISILOGIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030520 - FISILOGIA/PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA C.I.) Anno Corso: 2	3
				MED/04 (settore obbligatorio)	B030522 - PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B030520 - FISILOGIA/PRINCIPI DI FISIOPATOLOGIA C.I.) Anno Corso: 2	3
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>57</b>					<b>99</b>

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12					
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	3	3 - 6			B007468 - PROVA FINALE Anno Corso: 3 SSD: PROFIN_S	3
Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3				B029008 - VERIFICA LINGUA INGLESE (B2) Anno Corso: 1 SSD: NN	3
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>6</b>					<b>6</b>

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	0 - 6			B030534 - LABORATORIO DI BIOINGEGNERIA Anno Corso: 3 SSD: NN	3
<b>Totale Altro</b>	<b>3</b>					<b>3</b>

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>180</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>210</b>

