



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di BERGAMO
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria delle tecnologie per la salute ( <i>IdSua:1602843</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Health Technology and Engineering
<b>Classe</b>	L-9 - Ingegneria industriale
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://it-its.unibg.it/it">https://it-its.unibg.it/it</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.unibg.it/campus-e-servizi/servizi-gli-studenti/tasse-e-contributi">http://www.unibg.it/campus-e-servizi/servizi-gli-studenti/tasse-e-contributi</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	REMUZZI Andrea
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio di Corso di studio
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Ingegneria gestionale, dell'informazione e della produzione (Dipartimento Legge 240)

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	COFFETTI	Denny		RD	1	

2.	COLOMBO	Alessandro	PA	1
3.	FONTANA	Francesca	PO	1
4.	GIGANTE	Giacomo	PO	1
5.	LUPATO	Anna	RD	1
6.	MALIGHETTI	Paolo	PO	1
7.	MANGHISONI	Massimo	PO	1
8.	SANTINI	Maurizio	PA	1
9.	SAVO	Domenico Fabio	PA	1

<b>Rappresentanti Studenti</b>	Andreina Giorgia g.andreina@studenti.unibg.it
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	DANIELE REGAZZONI ANDREA REMUZZI
<b>Tutor</b>	Paolo MALIGHETTI Valerio RE Caterina RIZZI



## Il Corso di Studio in breve

24/05/2024

Il corso di Laurea in 'Ingegneria delle Tecnologie per la Salute' ha come obiettivo la formazione di una figura professionale che possieda:

- 1) una solida preparazione nelle discipline di base, quali le scienze matematiche, fisiche e chimiche;
- 2) una specifica formazione ingegneristica relativa alla meccanica, all'elettronica, alla scienza dei materiali e al controllo di gestione;
- 3) una formazione di base della fisiopatologia e delle tematiche medico/giuridiche.

Durante il percorso di studi, è previsto lo svolgimento di un tirocinio obbligatorio al terzo anno di corso presso aziende ospedaliere, istituti di ricerca, aziende del settore medicale o enti pubblici operanti nell'ambito clinico e riabilitativo. Lo scopo è quello di completare la formazione del laureato con un'esperienza in cui possa mettere in pratica le competenze acquisite durante il corso di studi.

Il laureato in 'Ingegneria delle Tecnologie per la Salute' è un tecnico in grado di affrontare le tematiche dei processi sanitari, della progettazione e della gestione delle tecnologie biomediche e della relativa strumentazione; conosce i principi biologici, le problematiche dovute alle condizioni patologiche e le principali strumentazioni diagnostiche utilizzate in ambito clinico. Sa valutare l'impatto delle nuove tecnologie in ambito medico e gestire l'innovazione di processo che le accompagna. La sua formazione richiede basi ingegneristiche e conoscenza delle tecnologie biomediche che devono essere accompagnate dalle conoscenze dei principi su cui si basa la gestione dei processi e dell'innovazione. Sarà inoltre in grado di verificare il rispetto delle normative nelle tematiche della produzione, costruzione e utilizzo dei dispositivi medicali e degli organi artificiali.

Il corso di Laurea in 'Ingegneria delle Tecnologie per la Salute' si propone di fornire le competenze richieste per un'ampia

gamma di ruoli nei settori industriali, di ricerca, cura e assistenza in ambito medicale. Inoltre, il laureato in 'Ingegneria delle Tecnologie per la Salute' può anche dedicarsi ad attività libero-professionali oppure trovare sbocchi nei ruoli tecnici di enti statali o pubbliche amministrazioni.

Link: <https://it-its.unibg.it/it> ( pagina web del corso )

Pdf inserito: [visualizza](#)



QUADRO A1.a

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

14/02/2023

Il dipartimento di ingegneria durante la redazione del progetto didattico ha in diverse occasioni, anche in modo informale, sentito l'opinione delle principali organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professioni (Confindustria di Bergamo, Ospedale di Bergamo, Istituti di ricerca operanti nel settore biomedico, Camera di Commercio, Ordine degli Ingegneri).

In allegato è riportato il verbale della presentazione finale alle organizzazioni rappresentative e la sintesi del parere della commissione paritetica

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Verbali presentazione nuovo corso di Laurea



QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

14/02/2023

In data 23 Giugno 2016 si è tenuta una Consultazione della Scuola di Ingegneria, (rappresentata dai Direttori di Dipartimento e dai Coordinatori dei CCS) con i rappresentanti di CONFINDUSTRIA Bergamo e dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bergamo.

Hanno partecipato alla Consultazione il Presidente del Gruppo di Lavoro Università di Confindustria Bergamo, il Segretario del Gruppo di Lavoro Università di Confindustria Bergamo, Membri del Consiglio di CONFINDUSTRIA Bergamo, Rappresentanti di alcune Aziende, la Delegata del Comitato di Indirizzo della Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bergamo.

I rappresentanti della Scuola di Ingegneria hanno presentato i principali facts&figures dei Corsi di Studio e dei profili dei laureati. E' stata intrapresa una discussione aperta durante le presentazioni. Sono stati espressi commenti e suggerimenti da parte dei rappresentanti delle organizzazioni consultate. In seguito ai risultati positivi della Consultazione si è deciso di fissare una cadenza biennale per i prossimi incontri.

Le osservazioni emerse durante la consultazione sono riportate nel verbale prodotto al termine dall'incontro.

In data 4 Aprile 2019 si è svolto un incontro con i rappresentanti dell'Azienda Sanitaria Territoriale di Bergamo per un confronto sui temi oggetto del Corso di Studio e sono state illustrate in particolare le attività formative svolte nei tirocini. La direzione dell'AST ha espresso parere favorevole all'impostazione del corso in generale e in particolare alla possibilità di collaborare nell'ambito dei progetti formativi che coinvolgono la medicina del territorio.

Infine, in data 27 ottobre 2022, si è svolto un incontro con le parti interessate in cui sono state presentate e discusse le

modifiche del corso per recepire le richieste di aggiornamento del percorso formativo. In particolare per introdurre la matematica della digitalizzazione in medicina e delle basi di dati. Al tempo stesso è stato suggerito di limitare i contenuti formativi nell'area medica.

Le parti interessate hanno espresso parere favorevole alla riorganizzazione del percorso di studi.

Inoltre, dopo diversi anni dall'istituzione del corso Laurea in Ingegneria delle Tecnologie per la Salute, le parti coinvolte nei tirocini hanno espresso soddisfazione per i lavori svolti dagli studenti che hanno ospitato e rinnovato la loro disponibilità.

Si allega il verbale anche di questo ultimo incontro.

Link: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Verbale riunione CdI 27 10 2022



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

## Ingegnere delle Tecnologie per la Salute

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

Al termine del percorso di studi i laureati potranno svolgere i seguenti compiti:

- risolvere problemi tecnici relativi all'utilizzo di sistemi e di tecnologie medicali;
- valutare adeguatamente gli aspetti economici e organizzativi delle scelte tecnologiche in ambito medico e assistenziale;
- assistere all'introduzione in clinica di strumenti tecnologici, valutando le implicazioni di natura tecnica, economica e organizzativa;
- assistere le industrie biomedicali nella promozione e nell'utilizzo di dispositivi medicali e diagnostici nelle realtà cliniche utilizzatrici.

Le funzioni citate permetteranno la collaborazione con medici e infermieri, nonché con il personale delle Unità di Ingegneria Clinica e le direzioni di ospedali, centri di ricerche e società che producono dispositivi medicali e impianti.

### **competenze associate alla funzione:**

Le competenze e conoscenze associate alle funzioni sopra riportate riguardano prevalentemente:

- l'analisi e l'elaborazione di segnali biomedici e di immagini digitali a supporto della pratica clinica;
- la raccolta e l'analisi di dati clinici di diversa natura;
- l'implementazione di dispositivi medicali e di software dedicati in ambiente clinico
- capacità di progettare semplici dispositivi biomedicali;
- gestione di un portafoglio di tecnologie in ambito medico e assistenziale;
- la gestione dell'innovazione in ambito medico e assistenziale.

### **sbocchi occupazionali:**

Ai laureati del Corso di Laurea si forniranno le conoscenze e competenze richieste per i seguenti ruoli:

- specialisti di prodotto presso industrie biomedicali e industrie che operano nel settore della cura e dell'assistenza;
- esperti di strumentazione e sistemi di trattamento dei dati operanti presso istituti di ricerca in ambito biomedicale;
- esperti nella gestione di dispositivi medicali a supporto delle unità cliniche di ospedali e istituti di cura per la

riabilitazione;

- esperti di sistemi di raccolta e ed elaborazione di dati clinici;
- tecnici esperti nell'utilizzo di modelli matematici per la pianificazione dell'attività clinica;
- tecnici della gestione del processo produttivo di dispositivi e sistemi medicali.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Tecnici della produzione di servizi - (3.1.5.5.0)
2. Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica - (3.1.7.3.0)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

21/04/2023

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, e aver acquisito e maturato le conoscenze scientifiche di base in matematica, fisica e chimica fornite dagli insegnamenti specifici previsti nelle scuole secondarie superiori. Inoltre è necessaria la capacità di comunicare efficacemente in lingua inglese a livello scritto e orale, dimostrabile con un livello di conoscenza della lingua almeno B/1 del quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue. Il livello di conoscenza della lingua inglese sarà verificato secondo le modalità indicate nel Regolamento didattico del Corso di Studi (quadro A3.b).

La verifica della preparazione iniziale degli studenti è obbligatoria e sarà svolta, secondo le modalità previste nel quadro A3.b. La verifica della preparazione iniziale riguarda la matematica, la logica, le scienze, la comprensione verbale e la conoscenza della lingua inglese. Gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi (OFA) derivanti da carenze nelle predette conoscenze dovranno essere colmati nel primo anno di corso, secondo le modalità previste nel quadro A3.b.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

29/05/2024

Per una proficua partecipazione alle attività didattiche del Corso di Laurea si richiede il possesso di adeguate conoscenze iniziali come definite nel Syllabus delle conoscenze richieste per il test TOLC-I.

Le modalità di verifica delle conoscenze tramite TOLC (date previste, durata della prova, struttura e articolazione dei

quesiti, determinazione del punteggio) e tutte le altre informazioni ritenute utili per l'ammissione sono illustrate nel sito del corso di laurea, alla pagina HOME > ISCRIVERSI

L'immatricolazione dello studente (in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo) non è condizionata alla valutazione ottenuta nel TOLC. Se il punteggio ottenuto non dovesse raggiungere la soglia minima prevista dal corso di laurea è comunque possibile immatricolarsi, ma verrà attribuito un obbligo formativo aggiuntivo (OFA) nella sezione del TOLC in cui non si è ottenuto il punteggio minimo richiesto.

Il TOLC deve essere sostenuto entro le scadenze indicate nel sito di Ateneo alla pagina HOME > STUDIARE > ISCRIVERSI > SCADENZE PER ISCRIVERSI > LAUREE TRIENNALI.

Nel caso di impossibilità a sostenere il TOLC entro la scadenza prevista sarà possibile immatricolarsi, ma verranno attribuiti OFA relativamente a tutti gli ambiti previsti dal TOLC, da colmare entro il 30 settembre 2025 .

I candidati che, non avendo raggiunto il punteggio soglia, saranno risultati ammessi con assegnazione di OFA, saranno tenuti ad assolvere tale obbligo formativo entro il 30 settembre 2025 pena l'impossibilità di iscriversi al secondo anno di corso.

Le modalità di assolvimento degli OFA sono disponibili sul sito del corso di laurea, alla pagina ISCRIVERSI > ASSolvere GLI OFA.

Link: <https://lt-its.unibg.it/it/isciversi/assolvere-gli-ofa> ( Modalità di assolvimento degli OFA )



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

14/02/2023

Obiettivo del corso di Laurea è la formazione di tecnici che possiedano una solida preparazione nelle discipline di base relative alle scienze matematiche, fisiche e chimiche, ed una formazione ingegneristica di base indirizzata anche alle conoscenze delle tecnologie a supporto del miglioramento dei processi di cura e assistenza.

Il percorso di studio fornirà al laureato la capacità di affrontare problemi singoli e ricorrenti, riguardanti:

- Proprietà e comportamento di biomateriali e dispositivi biomedicali
- Criteri di progettazione e tecnologie di costruzione di elementi meccanici per dispositivi biomedicali
- Elettronica e strumentazione elettronica dedicata alla generazione e all'elaborazione di segnali e dati biomedicali
- Tecniche per l'acquisizione e la gestione di dati clinici
- Modellazione di fenomeni di trasporto nei sistemi biologici
- Integrazione tra conoscenze cliniche e tecnologiche
- Tecnologie utilizzate per le indagini cliniche e comportamentali
- Gestione dell'innovazione tecnologica nell'area biomedica e gestione di un portafoglio tecnologico
- Valutazione dei sistemi assistenziali e di cura, valutazione di impatto delle nuove tecnologie

Si prevedono quattro aree di apprendimento cui concorrono i singoli insegnamenti come di seguito riportato.

**AREA DELLE DISCIPLINE DI BASE:** Lo scopo è quello di fornire una preparazione adeguata al profilo di ingegnere nei campi della analisi matematica e geometria, della fisica, della chimica, dell'informatica e della statistica.

**AREA INGEGNERISTICA GENERALE:** Lo scopo è di fornire la base delle materie ingegneristiche (spesso in comune con altre specializzazioni) ed in particolare le conoscenze fondamentali di meccanica ed elettronica che integrate con le conoscenze in area biomedica consentono di comprendere meglio le applicazioni in ambito ingegneristico dedicate alle problematiche cliniche sia di base che di ricerca.

AREA ECONOMICO GESTIONALE: Lo scopo è quello di fornire la conoscenza delle discipline economiche relative alla gestione, organizzazione e strategia delle industrie del settore biomedicale, delle realtà ospedaliere e del sistema sanitario.

AREA MEDICO-BIOLOGICA: Lo scopo è quello di formare un laureato in grado di lavorare congiuntamente con figure professionali operanti nell'ambiente clinico, mediante corsi di fondamenti delle discipline biologiche e mediche che sono elemento affine e di completamento della formazione.

▶ **QUADRO**  
A4.b.1  
R<sup>AD</sup>

**Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi**

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>Il laureato di primo livello in Ingegneria delle Tecnologie per la Salute conosce e comprende gli aspetti metodologico-operativi della matematica, della fisica e delle altre scienze di base al fine di interpretare e descrivere problemi affrontati dall'ingegneria. Egli dimostra inoltre di conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi dell'ingegneria meccanica, elettrica, dei materiali e dell'ingegneria biomedica.</p> <p>Nel campo specifico dell'ingegneria biomedica, egli comprende i principi base dei fenomeni biologici, il funzionamento dei dispositivi medicali e diagnostici, gli approcci quantitativi, modellistici e interpretativi derivanti dall'applicazione di metodologie proprie dell'ingegneria - e dell'ingegneria biomedica in particolare - coniugando il sapere tecnico-scientifico alla conoscenza dei processi e delle tecnologie del settore clinico e biomedicale. Al tempo stesso il laureato in Ingegneria delle Tecnologie per la Salute conosce e comprende gli aspetti organizzativi, economici e etici relativi all'utilizzo delle tecnologie in ambito clinico, in particolare dei processi operativi e dei dispositivi medicali.</p> <p>Le conoscenze e la capacità di comprensione sono conseguite dagli studenti attraverso lezioni frontali in aula e attività di esercitazione guidata e autonoma. Conoscenze e capacità di comprensione sono anche acquisite mediante un tirocinio curricolare svolto in enti e aziende del settore biomedicale.</p> <p>Le modalità di verifica delle conoscenze e capacità di comprensione si articolano in diverse modalità che includono il colloquio orale, la prova scritta, lo sviluppo di elaborati e la successiva esposizione in sede d'esame, a seconda delle specificità dei temi trattati nei diversi insegnamenti.</p>	
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>Il laureato di primo livello in Ingegneria delle Tecnologie per la Salute acquisisce e sviluppa capacità critiche di analisi di tecnologie e servizi complessi nel campo della clinica e dell'industria biomedicale, in ambito pubblico o privato. Il laureato è</p>	

in grado di applicare le conoscenze acquisite a diversi livelli eminentemente in ruoli tecnici e di coordinamento. Al termine del corso di laurea, il laureato è in grado di applicare le seguenti conoscenze e comprenderle in modo approfondito.

- organizzare l'utilizzo di dispositivi medicali e diagnostici;
- progettare e valutare percorsi di cura finalizzati all'efficientamento e alla economicità delle possibili soluzioni;
- migliorare le infrastrutture e i processi medicali, in particolare per la corretta gestione dei sistemi più innovativi per la sostituzione di funzioni vitali di organi e tessuti;
- raccogliere e analizzare dai clinici e organizzativi per la valutazione della qualità delle cure;
- sviluppare modelli teorici per la valutazione funzionale di dispositivi medicali;
- applicare sistemi di elaborazione di dati e immagini biomediche per approfondire le valutazioni diagnostico-terapeutiche.

Lo sviluppo della capacità di applicare conoscenza e comprensione viene stimolato e verificato attraverso la realizzazione di elaborati (individuali o di gruppo) che prevedono la discussione di casi e problemi ai quali gli studenti sono chiamati a fornire una soluzione applicando le conoscenze e competenze acquisite.

Lo sviluppo dell'elaborato relativo alla prova finale rappresenta un momento di verifica delle capacità di applicazione delle conoscenze acquisite, nonché delle capacità espressive acquisite.

## Area Scientifica di Base

### Conoscenza e comprensione

Al termine dei rispettivi corsi vengono valutati i livelli individuali di conoscenza e comprensione dell'analisi matematica, dei principali fenomeni fisici e delle leggi che li regolano. Vengono anche valutate le conoscenze e la comprensione dei fenomeni chimici relativi alla chimica generale, alla chimica organica e alla biochimica. Vengono infine valutate le conoscenze relative all'informatica e alla statistica.

I metodi di accertamento dell'effettiva acquisizione delle conoscenze e competenze sono riportati nel dettaglio nelle schede degli insegnamenti sulle pagine del sito internet (<https://it-its.unibg.it/it/studiare/insegnamenti-attivi>).

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Particolare attenzione viene dedicata alla dimostrazione della capacità di applicare le conoscenze matematiche ed i principi base della fisica all'impostazione e alla soluzione di problemi fisici anche complessi.

Viene valutata anche la capacità di risolvere semplici problemi legati alle reazioni chimiche. Per le tematiche relative all'informatica e alla statistica viene valutata la capacità di applicare le conoscenze attraverso modellazione e analisi dei dati di problemi applicativi relativi alle tematiche dei corsi con eventuale riferimento all'ambito delle tecnologie a supporto dei sistemi sanitari.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANALISI MATEMATICA I [url](#)

CHIMICA E FONDAMENTI DI BIOCHIMICA [url](#)

FISICA GENERALE (FISICA I + FISICA PER LA MEDICINA) [url](#)

FONDAMENTI DI BIostatISTICA [url](#)

INFORMATICA (PROGRAMMAZIONE) (*modulo di CI ELETTRONICA +INFORMATICA*) [url](#)

## Area Ingegneristica Generale

### Conoscenza e comprensione

Scopo di quest'area di apprendimento è la conoscenza e la comprensione dei principi di rappresentazione dei sistemi tecnologici, delle applicazioni della termodinamica (con riferimento specifico ai sistemi biologici), dei principi della fisica e della meccanica del continuo, dei biomateriali, dei principi dell'economia aziendale, dei principi dell'elettrotecnica e della strumentazione elettronica.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli allievi sono guidati e affiancati durante le lezioni frontali, ma in particolar modo durante le esercitazioni, per sviluppare la capacità di applicare le conoscenze acquisite nelle varie materie alla soluzione di semplici problemi tecnici di interesse ingegneristico generale.

Viene valutata la capacità di rappresentare compiutamente (anche con tecniche numeriche) la struttura e la funzione di dispositivi biomedicali e diagnostici, con particolare riferimento alle conoscenze acquisite riguardo la scienza dei materiali e l'ambito applicativo dei dispositivi.

Viene inoltre curata la capacità di utilizzare semplici catene di misura e le valutazioni ad esse relative. Possano effettuare una valutazione economica ed organizzativa di un'azienda e di un'organizzazione clinica, possano analizzare l'economicità e la configurazione finanziaria ed organizzativa ottimale connessi all'introduzione di nuove tecnologie in ambito medico.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BIOMATERIALI (*modulo di CI BIOMATERIALI+MECCANICA TEORICA ED APPLICATA*) [url](#)

DISEGNO E PRINCIPI DI PROTOTIPAZIONE [url](#)

ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE [url](#)

ELETTRONICA E ELABORAZIONE SEGNALI BIOMEDICI (*modulo di CI ELETTRONICA +INFORMATICA*) [url](#)

FISICA TECNICA [url](#)

FLUIDODINAMICA E BIOFLUIDODINAMICA [url](#)

MECCANICA TEORICA ED APPLICATA (*modulo di CI BIOMATERIALI+MECCANICA TEORICA ED APPLICATA*) [url](#)

SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITÀ [url](#)

### Conoscenza e comprensione

Scopo di quest'area di apprendimento è di acquisire le conoscenze riguardo i principi base dell'ingegneria meccanica ed elettronica per comprendere le possibilità di utilizzo in ambito medicale di dispositivi medicali e diagnostici, nonché l'organizzazione di servizi in ambito sanitario.

I temi principali di valutazione delle conoscenze e competenze sono: tecnologie per le lavorazioni meccaniche, progettazione di componenti e di dispositivi biomedicali, analisi dei dati clinici e relativa elaborazione; valutazione dell'impatto delle tecnologie dei servizi in ambito medico, riabilitativo e della prevenzione.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli allievi devono sviluppare la capacità di applicare quanto appreso per la soluzione di semplici problemi tipici dell'ingegneria meccanica ed elettronica che abbiamo riferimento ai sistemi sanitari.

Gli allievi sono portati al livello di conoscenza e applicazione che li rendono in grado di essere autonomi nei seguenti ambiti:

- conoscenza e analisi di dispositivi medicali per tutti i processi di cura;
- conoscenza dei sistemi di acquisizione e generazione di dati clinici, nonché dell'implementazione di sistemi atti a garantire la sicurezza e la riservatezza dei dati;
- capacità di elaborazione di dati clinici;
- conoscenza dei cicli produttivi e di impiego di dispositivi biomedicali e diagnostici;
- applicazione dei principi di valutazione economica sull'impatto delle tecnologie biomedicali e dei servizi sanitari.

### Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

APPLICAZIONI INGEGNERISTICHE IN AMBITO BIOMEDICO (*modulo di C.I. APPLICAZIONI INGEGNERISTICHE IN AMBITO BIOMEDICO E DISPOSITIVI MEDICALI E DIAGNOSTICI*) [url](#)

AUTOMATICA [url](#)

BASI DI DATI IN MEDICINA [url](#)

BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE [url](#)

DIRITTO SANITARIO [url](#)

DISPOSITIVI MEDICALI E DIAGNOSTICI (*modulo di C.I. APPLICAZIONI INGEGNERISTICHE IN AMBITO BIOMEDICO E DISPOSITIVI MEDICALI E DIAGNOSTICI*) [url](#)

ECONOMIA SANITARIA [url](#)

ELEMENTI DI FISIOLOGIA APPLICATA [url](#)

ELETTRONICA E ELABORAZIONE SEGNALI BIOMEDICI (*modulo di CI ELETTRONICA +INFORMATICA*) [url](#)

FLUIDODINAMICA E BIOFLUIDODINAMICA [url](#)

FONDAMENTI DI ANATOMIA E ISTOLOGIA [url](#)

PROCESS MANAGEMENT IN HEALTHCARE [url](#)

SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITÀ [url](#)

<p><b>Autonomia di giudizio</b></p>	<p>Coerentemente con le capacità di analisi acquisite, il laureato è in grado di valutare autonomamente sistemi di media complessità nell'ambito dell'Ingegneria applicata alla medicina. Il corso di laurea contribuirà allo sviluppo di un'opportuna autonomia di giudizio con riferimento alla valutazione delle tecnologie e delle soluzioni organizzative adottate nei processi di cura, in riferimento all'interpretazione di dati quantitativi sulle attività mediche.</p> <p>Sono previste attività progettuali all'interno dei corsi che pongono da subito l'allievo di fronte alla necessità, tipica delle attività ingegneristiche, di effettuare scelte tra diverse soluzioni alternative disponibili per risolvere il problema oggetto di studio. Poiché tali attività progettuali sono generalmente svolte autonomamente dall'allievo che è chiamato a svolgerle da solo o all'interno di piccoli gruppi di lavoro, esse sono un momento fondamentale per adottare tra le varie soluzioni prospettate dal docente quella che a suo giudizio risulta più appropriata per il caso in studio.</p>	
<p><b>Abilità comunicative</b></p>	<p>Il laureato sa comunicare con tecnici, medici ed esperti con proprietà di linguaggio e padronanza dei dialetti tecnici, nella propria lingua. La conoscenza della lingua inglese è prerequisito indispensabile per il conseguimento della laurea per cui il laureato è in grado di comunicare anche in inglese su problematiche di carattere tecnico e medico; è in grado di comprendere ed elaborare testi in lingua inglese di media difficoltà. In molti insegnamenti viene fornito allo studente parte del materiale didattico di supporto ai corsi in lingua inglese, con il duplice obiettivo di rafforzare la conoscenza della terminologia tecnica e favorire l'acquisizione e la padronanza degli strumenti linguistici.</p> <p>Tali abilità sono maturate lungo tutto il percorso formativo; contribuiscono allo scopo le modalità di accertamento e valutazione della preparazione dello studente, che prevedono nella maggioranza dei casi a valle di una prova scritta, una prova orale durante la quale vengono valutate, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e precisione. Inoltre nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studi, sono previste delle attività seminariali svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento.</p> <p>Le attività di tutorato che vengono svolte dai docenti durante i corsi stimolano l'allievo ad interagire con essi e con i suoi colleghi; la prova d'esame, generalmente svolta secondo la modalità del colloquio orale, consente di verificare le abilità comunicative maturate dall'allievo.</p>	
<p><b>Capacità di apprendimento</b></p>	<p>Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento sufficiente ad intraprendere studi di livello superiore (laurea magistrale).</p> <p>In particolare il corso di laurea fornirà le capacità necessarie per lo sviluppo e l'approfondimento di ulteriori competenze, con riferimento a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- consultazione di materiale bibliografico;</li> <li>- consultazione di banche dati e altre informazioni in rete;</li> </ul>	

- sviluppo di una indagine sul campo;
- raccolta di informazioni all'interno di una particolare realtà medica o assistenziale.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

15/04/2023

Le attività affini e integrative si affiancano alle attività di base e caratterizzanti del corso e riguardano settori scientifico-disciplinari e competenze utili per completare il raggiungimento degli obiettivi formativi specifici del corso. In particolare, riguardo ad alcuni aspetti fondamentali della biologia e della medicina, all'obiettivo di conoscere e saper comprendere diversi aspetti ingegneristici delle tecnologie utilizzate in ambito medico, e agli aspetti economici e giuridici ad esse correlati.

Le attività affini e integrative nell'area medica, con conoscenze di base di biologia cellulare, dei fondamenti di anatomia e istologia, nonché di fisiologia applicata sono fondamentali per permettere al laureato di comprendere e trattare gli argomenti di medicina affrontati nei corsi caratterizzanti e per avere un linguaggio comune con gli operatori sanitari.

Le attività affini nell'ambito dell'ingegneria industriale e dell'informazione (come l'elettronica e la fluidodinamica) concorrono alla formazione di un profilo culturale e professionale multidisciplinare che coniuga le competenze tecniche in materia di ingegneria meccanica e biomedica con le competenze dell'ingegneria a più ampio spettro. In particolare, per integrare le conoscenze relative all'utilizzo dell'elettronica in dispositivi medicali e diagnostici, ai sensori indossabili, e all'elaborazione dei dati. Le attività relative alla fluidodinamica integrano le conoscenze relative ai sistemi di circolazione del sangue fisiologici ed extracorporei.

Le attività affini nell'ambito della giurisprudenza e dell'economia forniscono rispettivamente le conoscenze in materia di tutela dei diritti dei pazienti e dell'impatto economico delle scelte di natura tecnologica relative a processi di cura e dispositivi medicali utilizzati.

Tutte le attività affini, inoltre, contribuiscono all'obiettivo fornire ai laureati un'autonomia di giudizio, mediante informazioni utili a conseguire conoscenze a più ampio spettro e far crescere le capacità di intraprendere iniziative e decisioni che tengano conto del complesso modo delle attività medico-assistenziali e ai loro vari risvolti.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di un elaborato svolto in modo autonomo dallo studente nell'ambito di alcuni insegnamenti. E' possibile anche svolgere e discutere una relazione relativa ad attività svolte in laboratorio e durante lo stage previsto presso gli istituti ospedalieri, strutture paramediche, istituti di ricerca ed aziende attive nell'ambito bio-medicale. In entrambi i casi, le attività sono svolte con la guida di un docente relatore. E' possibile redigere e discutere la prova finale in lingua inglese, previo accordo con il docente preposto.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

24/05/2024

La prova finale del Corso di Laurea consiste nella preparazione di un elaborato scritto, denominato elaborato finale, redatto sotto la supervisione di un docente ufficiale.

Il Consiglio del Corso di Studio può optare anche per una prova finale gestita tramite lo svolgimento di una serie predefinita di elaborati associati a specifici insegnamenti del corso di laurea o ai temi trattati nell'ambito dei tirocini formativi, i cui argomenti devono essere tra loro coordinati.

L'elaborato finale viene valutato dal docente supervisore. La Commissione di Laurea formula la valutazione finale, attribuisce il relativo voto e il Direttore del Dipartimento o un suo rappresentante conferisce il titolo di studio.

Per ulteriori informazioni si rimanda al documento "Modalità di organizzazione delle prove finali per il conseguimento delle lauree e delle lauree magistrali" al link <http://www.unibg.it/sites/default/files/didattica/42407.pdf>.

Ai sensi della normativa in vigore e del Regolamento Didattico di Ateneo (art.3, comma 4), il corso di studio provvede al rilascio, su richiesta degli interessati, di un certificato (diploma supplement) che riporta, anche in lingua inglese e secondo modelli conformi a quelli adottati dai Paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito da ogni studente per conseguire il titolo.

Link: <http://>



## Offerta didattica programmata

Attività di base	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	33	33	33 - 39
	↳ <i>INFORMATICA (PROGRAMMAZIONE) (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	↳ <i>BASI DI DATI IN MEDICINA (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	MAT/03 Geometria			
	↳ <i>GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	MAT/05 Analisi matematica			
↳ <i>ANALISI MATEMATICA I (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>				
Fisica e chimica	SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	18	18	18 - 24
	↳ <i>FONDAMENTI DI BIOSTATISTICA (2 anno) - 6 CFU</i>			
	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie			
↳ <i>CHIMICA E FONDAMENTI DI BIOCHIMICA (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>				
FIS/01 Fisica sperimentale	18	18	18 - 24	
↳ <i>FISICA GENERALE (FISICA I + FISICA PER LA MEDICINA) (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>				
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 36)</b>				
<b>Totale attività di Base</b>			51	51 - 63

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria		18	18	18 -

biomedica	<p>ING-IND/34 Bioingegneria industriale</p> <hr/> <p>↳ <i>APPLICAZIONI INGEGNERISTICHE IN AMBITO BIOMEDICO (3 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>↳ <i>DISPOSITIVI MEDICALI E DIAGNOSTICI (3 anno) - 9 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica</p> <hr/> <p>↳ <i>ELETTRONICA E ELABORAZIONE SEGNALI BIOMEDICI (2 anno) - 3 CFU - obbl</i></p> <hr/>			30
Ingegneria gestionale	<p>ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione</p> <hr/> <p>↳ <i>SISTEMI DI GESTIONE PER LA QUALITÀ (2 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale</p> <hr/> <p>↳ <i>ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE (2 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>↳ <i>PROCESS MANAGEMENT IN HEALTHCARE (3 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>ING-INF/04 Automatica</p> <hr/> <p>↳ <i>AUTOMATICA (3 anno) - 6 CFU</i></p> <hr/>	24	18	18 - 24
Ingegneria dei materiali	<p>ICAR/08 Scienza delle costruzioni</p> <hr/> <p>↳ <i>SCIENZA DELLE COSTRUZIONI (3 anno) - 6 CFU</i></p> <hr/> <p>ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali</p> <hr/> <p>↳ <i>BIOMATERIALI (2 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/>	12	6	6 - 12
Ingegneria meccanica	<p>ING-IND/10 Fisica tecnica industriale</p> <hr/> <p>↳ <i>FISICA TECNICA (3 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine</p> <hr/> <p>↳ <i>MECCANICA TEORICA ED APPLICATA (2 anno) - 6 CFU - obbl</i></p> <hr/> <p>ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale</p> <hr/>	30	18	18 - 30

↳ <i>DISEGNO E PRINCIPI DI PROTOTIPAZIONE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione			
ING-IND/17 Impianti industriali meccanici			
↳ <i>GESTIONE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE (3 anno) - 6 CFU</i>			
↳ <i>IMPIANTI INDUSTRIALI E LOGISTICA (3 anno) - 6 CFU</i>			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)</b>			
<b>Totale attività caratterizzanti</b>		60	60 - 96

<b>Attività formative affini o integrative</b>		<b>CFU</b>	<b>CFU Rad</b>
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 18)		36	36 - 48
<b>A11</b>	BIO/09 - Fisiologia ↳ <i>ELEMENTI DI FISIOLOGIA APPLICATA (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>		
	BIO/11 - Biologia molecolare ↳ <i>BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	18 - 21	18 - 21
	BIO/16 - Anatomia umana ↳ <i>FONDAMENTI DI ANATOMIA E ISTOLOGIA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>		
<b>A12</b>	IUS/10 - Diritto amministrativo ↳ <i>DIRITTO SANITARIO (3 anno) - 6 CFU</i>	0 - 6	0 - 6
<b>A13</b>	SECS-P/01 - Economia politica ↳ <i>ECONOMIA SANITARIA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	6 - 9	6 - 9
<b>A14</b>		6 -	6 -

ING-IND/06 - Fluidodinamica	12	12
↳ FLUIDODINAMICA E BIOFLUIDODINAMICA (3 anno) - 6 CFU - obbl		
ING-INF/01 - Elettronica		
↳ ELETTRONICA E ELABORAZIONE SEGNALI BIOMEDICI (2 anno) - 6 CFU - obbl		
<b>Totale attività Affini</b>	<b>36</b>	<b>36 - 48</b>

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3 - 3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		14	0 - 15
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>33</b>	<b>19 - 36</b>

**CFU totali per il conseguimento del titolo**

**180**

**CFU totali inseriti**

180

166 - 243

Piano degli studi - Corso di Laurea Triennale in "Ingegneria delle Tecnologie per la Salute"  
(Classe di Laurea L9 - Ingegneria Industriale) AA 2024-2025

**Primo anno**

I anno	Insegnamento	SSD	Semestr e	CFU	Codice	
1	Analisi Matematica I	MAT/05	1	9	95001	
2	Chimica + Fondamenti di Biochimica	CHIM/07	1	9	95003	
3	Disegno e principi di Prototipazione	ING-IND/15	1	6	95006	
4	Biologia Cellulare e Molecolare	BIO/11	1	6	95007	
<b>TOTALE I SEMESTRE</b>				<b>30</b>		
5	Fisica Generale (Fisical Fisica per la	FIS/01	2	9	95002	
6	Geometria e Algebra Lineare	MAT/03	2	6	95025	
7	Economia sanitaria	SECS-P/01	2	6	95010	
8	Fondamenti di Anatomia e Istologia	BIO/16	2	6	95005	
<b>TOTALE II SEMESTRE</b>				<b>27</b>		
		TOT. ESAMI	8			
<b>TOTALE I ANNO</b>				<b>57</b>		

**Secondo anno**

II anno	Insegnamento	SSD	Semestr e	CFU	Codice	
9a	Biomateriali	ING-IND/22	1	6	CI 95029 95009	
10a	Elettronica e elaborazione dei segnali biomedici	ING-INF/01 (6 cfu) ING-INF/06 (3)	1	9	CI 95030 95016	
10b	Informatica (programmazione)	ING-INF/05	1	6	CI 95030 95004	
11	Elementi di Fisiologia Applicata	BIO/09	1	6	95027	
<b>TOTALE I SEMESTRE</b>				<b>27</b>		
12	Sistemi di gestione per la qualità	ING-IND/16	2	6	95014	
9b	Meccanica teorica e applicata	ING-IND/13	2	6	CI 95029 95015	
13	Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	2	6	95035	
14	Basi di dati in medicina	ING-INF/05	2	6	95036	
15	Fondamenti di Biostatistica	SECS-S/02	2	6	95012	
<b>TOTALE II SEMESTRE</b>				<b>30</b>		
		TOT. ESAMI	7			
<b>TOTALE II ANNO</b>				<b>57</b>		

Propedeuticità:

Per sostenere l'esame di Analisi matematica II è necessario aver già sostenuto l'esame di Analisi matematica I.

**il 3 anno verrà attivato nel 25-26**

						Piano degli studi	
III anno	Insegnamento	SSD	Sem.	CFU	Codice	Biomed	Managem ent
16a	Dispositivi medicali e diagnostici	ING-IND/34	I	9	95017	x	x
17	Fluidodinamica e biofluidodinamica	ING-IND/06	I	6	95032	x	
17	Process Management in healthcare	ING-IND/35	I	6	148006		x
18	Fisica Tecnica	ING-IND/10	I	6	95031	x	x
<b>TOTALE I SEMESTRE</b>				<b>21</b>			
16b	Applicazioni ingegneristiche in ambito biomedico	ING-IND/34	II	6	95017	x	x
19	1 Insegnamento tra quelli di Tabella A			6			

20	2 insegnamenti tra quelli a scelta dello studente (compresa la Tabella A)			12			x	x
<b>TOTALE II SEMESTRE</b>				<b>24</b>				
		TOT. ESAMI	5					
<b>TOTALE III ANNO</b>				<b>45</b>				

<b>Altre attività formative</b>				<b>CFU</b>
	Tirocinio		95022	14
	Altre conoscenze utili inserimento nel mondo del lavoro		95021	1
	conoscenza di almeno una lingua straniera		95037	3
	Prova Finale		95020	3
<b>TOTALE III ANNO</b>				<b>21</b>

<b>TOTALE</b>				<b>180</b>
---------------	--	--	--	------------

<b>Sem.</b>	<b>Tabella A</b>	<b>SSD</b>	<b>codice</b>	<b>CFU</b>
1	Complementi di Analisi Matematica	MAT/05	95026	6
2	Gestione della produzione industriale	ING-IND/17	21033	6
1	Scienza delle costruzioni	ICAR/08	22034	6
2	Automatica	ING-INF/04	22061-2	6
1	Diritto sanitario	IUS/10	95011	6
2	Impianti industriali e logistica	ING-IND/17	228517	6
1	Fluidodinamica e biofluidodinamica	ING-IND/06	95032	6
1	Process Management in healthcare	ING-IND/35	148006	6

COMPLETA I REQUISITI PER LM21 - INGEGNERIA BIOMEDICA

Propedeuticità consigliate:

**Insegnamento**

Anatomia  
Economia Sanitaria  
Biomateriali  
Elettronica e elab. segnali biomedici  
Fondamenti di fisiologia  
Fondamenti di patologia generale  
Meccanica teorica e applicata  
App. ingegneristiche in ambito biomedico  
Dispositivi medicali e diagnostici

**Propedeutico**

Biologia cellulare  
Analisi Matematica I  
Chimica-Fondamenti di biochimica  
Analisi Matematica I e Fisica I - Fisica per la Medicina  
Fisica I - Fisica per la medicina e Anatomia  
Fondamenti di Fisiologia  
Analisi Matematica I e Fisica I - Fisica per la Medicina  
Fisiologia Generale e Fisica I - Fisica per la Medicina  
Analisi Matematica I e Fisiologia Generale

**Propedeuticità vincolanti:**

Per sostenere l'esame di **Analisi Matematica II** è necessario aver già sostenuto l'esame di  
Per sostenere l'esame di **Fluidodinamica e Biofluidodinamica** e di **Fisica Tecnica** è necessario  
sostenuto gli esami dei corsi di **Analisi Matematica I** e **Fisica Generale** (Fisica I + Fisica per la  
medicina).