

BIOINGEGNERIA

ORDINAMENTO 2020

ORDINAMENTO 2025

Informazioni generali

Lingua in cui si tiene il corso: italiano

Lingua in cui si tiene il corso: italiano - inglese

A2.a Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Bioingegnere

funzione in un contesto di lavoro:

La Laurea Magistrale in Bioingegneria intende fornire agli studenti, già in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere, che sviluppino la capacità di affrontare temi di particolare interesse per ricerca e innovazione tecnologica. Il laureato magistrale in Bioingegneria applica, quindi, la sua solida formazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria alle problematiche mediche e biologiche, allo scopo di descrivere, simulare e analizzare sistemi, segnali e processi di interesse medicobiologico, alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per la diagnosi, la terapia, la sostituzione di organi, la riabilitazione e per l'organizzazione delle strutture di gestione e di assistenza dei pazienti e dei sistemi informativi in esse utilizzati.

competenze associate alla funzione:

Il percorso formativo intende fornire al laureato magistrale in Bioingegneria le seguenti competenze:

- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biologiche;
- conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle discipline di ingegneria rilevanti per le applicazioni biomediche;
- capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi rilevanti per l'ingegneria biomedica mediante metodi, tecniche e strumenti innovativi;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- capacità di comprendere l'impatto della tecnologia e delle soluzioni tecniche nel contesto sociale e ambientale

sbocchi occupazionali:

Il laureato magistrale in bioingegneria trova sbocchi occupazionali nelle industrie piccole, medie e grandi del settore biomedico e farmaceutico, produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione che investono in ricerca di base e applicata e può collaborare proficuamente con tutti gli altri ingegneri del ramo dell'informazione ed

Bioingegnere

funzione in un contesto di lavoro:

La Laurea Magistrale in Bioingegneria intende fornire a studentesse e studenti, già in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere, che sviluppino la capacità di affrontare temi di particolare interesse per ricerca e innovazione tecnologica. Chi ottiene la laurea magistrale in Bioingegneria applica, quindi, la sua solida formazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria alle problematiche mediche e biologiche, allo scopo di descrivere, simulare e analizzare sistemi, segnali e processi di interesse medicobiologico, alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per la diagnosi, la terapia, la sostituzione di organi, la riabilitazione e per l'organizzazione delle strutture di gestione e di assistenza di pazienti e dei sistemi informativi in esse utilizzati.

competenze associate alla funzione:

Il percorso formativo intende fornire a laureate e laureati magistrali in Bioingegneria le seguenti competenze:

- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biologiche;
- conoscenza degli aspetti teorico-scientifici delle discipline di ingegneria rilevanti per le applicazioni biomediche;
- capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi rilevanti per l'ingegneria biomedica mediante metodi, tecniche e strumenti innovativi;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- capacità di comprendere l'impatto della tecnologia e delle soluzioni tecniche nel contesto sociale e ambientale

sbocchi occupazionali:

Laureate e laureati magistrali in bioingegneria trova sbocchi occupazionali nelle industrie piccole, medie e grandi del settore biomedico e farmaceutico, produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione che investono in ricerca di base e applicata e può collaborare proficuamente con tutti gli altri ingegneri

| | |
|--|---|
| <p>industriale, nonché con professionisti del settore sanitario Ulteriori sbocchi occupazionali sono nella libera professione, nelle amministrazioni pubbliche, negli enti territoriali (regioni, province, comuni) e negli enti di ricerca legati all'ambito sanitario.</p> <p>Il laureato magistrale in bioingegneria esercita la sua professione nel campo dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, programmazione e gestione di dispositivi medici e di tecnologie biomediche. Egli può operare nella gestione e organizzazione degli impianti per le aziende ospedaliere e sanitarie.</p> <p>Il laureato magistrale in bioingegneria ha una preparazione che gli permette di arrivare ai massimi livelli di responsabilità negli ambiti occupazionali del settore biomedicale. Infatti, il laureato magistrale in bioingegneria può gestire attività relative allo sviluppo, progettazione, installazione, collaudo e certificazione di dispositivi medici e di tecnologie biomediche in ambiente sanitario. La sua preparazione gli permette di operare sia come tecnico commerciale che dirigente di settore nel campo della esecuzione e gestione di attività di assistenza tecnica, di supportare attività di formazione e consulenza in relazione a dispositivi medici, di operare a livello tecnico e manageriale nella gestione del rischio per dispositivi medici e tecnologie biomediche, tra cui la telemedicina, in ambiente produttivo o distributivo.</p> <p>Altri ambiti occupazionali rivestono il ruolo di sviluppo, gestione e coordinazione all'interno delle società che operano nel settore delle biotecnologie, dell'ingegneria cellulare e tissutale, e l'industria manifatturiera in generale per quanto riguarda l'ergonomia dei prodotti/processi e l'impatto delle tecnologie sulla salute dell'uomo.</p> <p>La laurea magistrale costituisce infine il titolo di studio necessario per l'accesso al dottorato di ricerca, sia in ambito nazionale che internazionale.</p> | <p>del ramo dell'informazione ed industriale, nonché con professionisti del settore sanitario Ulteriori sbocchi occupazionali sono nella libera professione, nelle amministrazioni pubbliche, negli enti territoriali (regioni, province, comuni) e negli enti di ricerca legati all'ambito sanitario.</p> <p>Chi ottiene una laurea magistrale in bioingegneria esercita la sua professione nel campo dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione, programmazione e gestione di dispositivi medici e di tecnologie biomediche. Egli può operare nella gestione e organizzazione degli impianti per le aziende ospedaliere e sanitarie.</p> <p>Inoltre ha una preparazione che permette di arrivare ai massimi livelli di responsabilità negli ambiti occupazionali del settore biomedicale. Infatti, il laureato magistrale in bioingegneria può gestire attività relative allo sviluppo, progettazione, installazione, collaudo e certificazione di dispositivi medici e di tecnologie biomediche in ambiente sanitario. La sua preparazione gli permette di operare sia come tecnico commerciale che dirigente di settore nel campo della esecuzione e gestione di attività di assistenza tecnica, di supportare attività di formazione e consulenza in relazione a dispositivi medici, di operare a livello tecnico e manageriale nella gestione del rischio per dispositivi medici e tecnologie biomediche, tra cui la telemedicina, in ambiente produttivo o distributivo.</p> <p>Altri ambiti occupazionali rivestono il ruolo di sviluppo, gestione e coordinazione all'interno delle società che operano nel settore delle biotecnologie, dell'ingegneria cellulare e tissutale, e l'industria manifatturiera in generale per quanto riguarda l'ergonomia dei prodotti/processi e l'impatto delle tecnologie sulla salute dell'uomo.</p> <p>La laurea magistrale costituisce infine il titolo di studio necessario per l'accesso al dottorato di ricerca, sia in ambito nazionale che internazionale.</p> |
| <p>A2.b Il corso prepara alla professione di (codice ISTAT)</p> | |
| <p>Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)</p> | <p>Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)</p> |
| <p>A3.a Conoscenze richieste per l'accesso</p> | |
| <p>Il regolamento didattico del corso di studio definisce nel dettaglio le competenze richieste per l'accesso e le modalità di verifica della personale preparazione. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il regolamento prevede l'accesso diretto per gli studenti in possesso della Laurea nella classe L-8 (Ingegneria dell'informazione) o L-9 (Ingegneria industriale) DM270/04 o nella classe 9 (Ingegneria dell'informazione) o 10 (Ingegneria industriale) ex DM 509/99; - nel caso di studenti in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio, conseguito in Italia o all'estero (ma | <p>Il regolamento didattico del corso di studio definisce nel dettaglio le competenze richieste per l'accesso e le modalità di verifica della personale preparazione. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il regolamento prevede l'accesso diretto per gli studenti in possesso della Laurea nella classe L-8 (Ingegneria dell'informazione) o L-9 (Ingegneria industriale) DM270/04 o nella classe 9 (Ingegneria dell'informazione) o 10 (Ingegneria industriale) ex DM 509/99; - nel caso di studenti in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio, conseguito in Italia o all'estero (ma |

| | |
|---|--|
| <p>riconosciuto in Italia), appartenente ad altre classi di laurea, l'accesso è subordinato al possesso di un numero minimo di CFU in alcuni SSD, come specificato nel regolamento didattico del corso di studio.</p> | <p>riconosciuto in Italia), appartenente ad altre classi di laurea, l'accesso è subordinato al possesso di un numero minimo di CFU in alcuni SSD, come specificato nel regolamento didattico del corso di studio. Per l'accesso al corso di laurea magistrale in Bioingegneria è richiesto un voto di laurea minimo, a verifica della personale preparazione dello studente. E' inoltre richiesta un'adeguata conoscenza della lingua inglese equivalente almeno a upper intermediate independent user(livello B2) del quadro di riferimento CEFR.</p> |
|---|--|

A4.a Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

| | |
|--|---|
| <p>L'obiettivo del corso di studio è quello di creare nello studente una solida formazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria applicate alle problematiche mediche e biologiche, con particolare riferimento alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico, alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per la diagnosi, la terapia, la sostituzione di organi e la riabilitazione e alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di gestione e di assistenza dei pazienti, dei sistemi informativi in esse utilizzati e dei relativi criteri etici. Infatti, la preparazione del laureato magistrale include, assieme agli aspetti professionali, la capacità di affrontare temi di particolare interesse per ricerca e innovazione tecnologica.</p> <p>La Bioingegneria ha una naturale vocazione interdisciplinare, che negli anni le ha consentito di contribuire in modo determinante allo sviluppo di numerose tecniche e metodologie ormai comunemente utilizzate in svariati ambiti della pratica clinica e della ricerca biomedica. Il Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria si pone quindi l'obiettivo di fornire agli studenti, già in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere. I corsi offerti nella Laurea Magistrale in Bioingegneria sono tutti fortemente interdisciplinari includendo corsi non solo dell'ambito ingegneristico ma anche di settori della fisiologia, anatomia, endocrinologia e microbiologia.</p> <p>Gli argomenti fondamentali che costituiscono oggetto di studio della magistrale in Bioingegneria sono: l'elaborazione dei segnali biologici, i metodi statistici e di apprendimento automatico applicati al settore, la meccanica dei tessuti biologici, i modelli e controllo dei sistemi biologici, i biomateriali, la bioingegneria cellulare e dei tessuti, la riabilitazione, l'ingegneria clinica, la progettazione di dispositivi elettromedicali. All'inizio del percorso formativo vengono fornite competenze relative ai settori della biomedica che verranno poi sviluppati in corsi di orientamento che consentono allo studente di focalizzare la propria preparazione su tematiche peculiari il settore e in forte sviluppo (ad esempio: sanità digitale, neuroscienze,</p> | <p>L'obiettivo del corso di studio è quello di creare in studentesse e studenti una solida formazione nelle metodologie e tecnologie dell'ingegneria applicate alle problematiche mediche e biologiche, con particolare riferimento alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico, alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per la diagnosi, la terapia, la sostituzione di organi e la riabilitazione e alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di gestione e di assistenza di pazienti, dei sistemi informativi in esse utilizzati e dei relativi criteri etici. Infatti, la preparazione di laureate e laureati magistrali include, assieme agli aspetti professionali, la capacità di affrontare temi di particolare interesse per ricerca e innovazione tecnologica.</p> <p>La Bioingegneria ha una naturale vocazione interdisciplinare, che negli anni le ha consentito di contribuire in modo determinante allo sviluppo di numerose tecniche e metodologie ormai comunemente utilizzate in svariati ambiti della pratica clinica e della ricerca biomedica. Il Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria si pone quindi l'obiettivo di fornire a studentesse e studenti, già in possesso di una solida formazione di base nell'area dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere. I corsi offerti nella Laurea Magistrale in Bioingegneria sono tutti fortemente interdisciplinari includendo corsi non solo dell'ambito ingegneristico ma anche di settori della fisiologia, anatomia, endocrinologia e microbiologia. Gli argomenti fondamentali che costituiscono oggetto di studio della magistrale in Bioingegneria sono: l'elaborazione dei segnali biologici, i metodi statistici e di apprendimento automatico applicati al settore, la meccanica dei tessuti biologici, i modelli e controllo dei sistemi biologici, i biomateriali, la bioingegneria cellulare e dei tessuti, la riabilitazione, l'ingegneria clinica, la progettazione di dispositivi elettromedicali. All'inizio del percorso formativo vengono fornite competenze relative ai settori della biomedica che verranno poi sviluppati in corsi di orientamento che consentono allo studente di focalizzare la propria preparazione su tematiche peculiari il settore e in</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| <p>riabilitazione) o basilari per il mercato del lavoro (ad esempio: biomeccanica, elaborazione di dati biomedici). Un momento formativo importante del curriculum del laureato magistrale in Bioingegneria riguarderà infine l'attività di tesi, che potrà essere svolta presso laboratori di ricerca universitari, di enti pubblici e industriali.</p> | <p>forte sviluppo (ad esempio: sanità digitale, neuroscienze, riabilitazione) o basilari per il mercato del lavoro (ad esempio: biomeccanica, elaborazione di dati biomedici). Un momento formativo importante riguarderà infine l'attività di tesi, che potrà essere svolta presso laboratori di ricerca universitari, di enti pubblici e industriali.</p> |
|--|---|

A4.b.1 Conoscenza e comprensione, Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi

| | |
|---|---|
| <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Il corso di studio fornisce agli studenti specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere. A tale scopo, i programmi degli insegnamenti includono sia temi consolidati della bioingegneria (prevalentemente nei corsi obbligatori) che legati agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali (prevalentemente nei corsi a scelta). Gran parte dei corsi prevedono, accanto alle lezioni teoriche, una intensa attività pratica di laboratorio, al fine di dare consapevolezza ed esperienza anche a livello di scelta delle soluzioni progettuali appropriate, interpretazione dei risultati e loro validazione anche nel contesto biologico/clinico. L'acquisizione di tali conoscenze viene verificata attraverso prove in itinere, tesine, prove di accertamento scritte e/o orali. Tali verifiche di apprendimento, oltre a richiedere una ovvia dimestichezza con le conoscenze acquisite, sono finalizzate a valutare la maturità dei candidati e la loro capacità di applicare le conoscenze in forme e modalità nuove e originali. Il percorso dedica più della metà dei 120 crediti curriculari disponibili all'acquisizione delle conoscenze in questa area di apprendimento. Per il conseguimento di tali competenze, il percorso didattico prevede lezioni frontali ed esercitazioni svolte in aula, attività di laboratorio sia di tipo informatico sia di tipo sperimentale, visite di studio, seminari di esperti. La frequenza delle predette attività dovrà essere associata a un congruo tempo dedicato allo studio personale del materiale didattico indicato e fornito dai docenti. La verifica dell'apprendimento avviene attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte e orali, anche in itinere, test sulle attività di laboratorio, tesine di approfondimento di specifici argomenti, oltre che con la valutazione della prova finale da parte di una commissione di laurea. Tali verifiche sono volte a valutare l'effettiva comprensione delle materie, l'abilità nella risoluzione di problemi, e la capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale. La tesi di Laurea Magistrale, nel corso della quale viene richiesto di sviluppare un elaborato originale di natura teorica, sperimentale o progettuale, costituisce un momento importante per l'acquisizione di una consapevolezza critica nell'uso di strumenti e tecniche progettuali. L'eventuale tirocinio (presso società, aziende o enti che operano nel campo della bioingegneria) rappresenta un'utile esperienza degli</p> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Il corso di studio fornisce a studentesse e studenti specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione del bioingegnere. A tale scopo, i programmi degli insegnamenti includono sia temi consolidati della bioingegneria (prevalentemente nei corsi obbligatori) che legati agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali (prevalentemente nei corsi a scelta). Gran parte dei corsi prevedono, accanto alle lezioni teoriche, una intensa attività pratica di laboratorio, al fine di dare consapevolezza ed esperienza anche a livello di scelta delle soluzioni progettuali appropriate, interpretazione dei risultati e loro validazione anche nel contesto biologico/clinico. L'acquisizione di tali conoscenze viene verificata attraverso prove in itinere, tesine, prove di accertamento scritte e/o orali. Tali verifiche di apprendimento, oltre a richiedere una ovvia dimestichezza con le conoscenze acquisite, sono finalizzate a valutare la maturità dei candidati e la loro capacità di applicare le conoscenze in forme e modalità nuove e originali. Il percorso dedica più della metà dei 120 crediti curriculari disponibili all'acquisizione delle conoscenze in questa area di apprendimento. Per il conseguimento di tali competenze, il percorso didattico prevede lezioni frontali ed esercitazioni svolte in aula, attività di laboratorio sia di tipo informatico sia di tipo sperimentale, visite di studio, seminari di esperti. La frequenza delle predette attività dovrà essere associata a un congruo tempo dedicato allo studio personale del materiale didattico indicato e fornito dai docenti. La verifica dell'apprendimento avviene attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte e orali, anche in itinere, test sulle attività di laboratorio, tesine di approfondimento di specifici argomenti, oltre che con la valutazione della prova finale da parte di una commissione di laurea. Tali verifiche sono volte a valutare l'effettiva comprensione delle materie, l'abilità nella risoluzione di problemi, e la capacità di comunicare efficacemente in modo scritto e orale. La tesi di Laurea Magistrale, nel corso della quale viene richiesto di sviluppare un elaborato originale di natura teorica, sperimentale o progettuale, costituisce un momento importante per l'acquisizione di una consapevolezza critica nell'uso di strumenti e tecniche progettuali. L'eventuale tirocinio (presso società, aziende o enti che operano nel campo</p> |
|---|---|

aspetti pratici della professione. La verifica della qualità dell'attività svolta avviene in sede di prova finale, da parte sia del tutor accademico sia della Commissione di Laurea Magistrale.

Alla solida formazione nelle metodologie e tecnologie proprie di un ambito multidisciplinare come quello bioingegneristico, possono essere affiancate conoscenze della biologia, della fisiologia e delle biotecnologie al fine di ottenere una comprensione approfondita e completa dei contesti clinici e biologici in cui si colloca l'attività del bioingegnere. Il laureato magistrale può inoltre acquisire competenze di ingegneria meccanica, elettronica, ingegneria gestionale e fluidodinamica, che costituiscono un importante completamento del bagaglio culturale della figura professionale che si intende formare.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'attitudine al problem solving tipica di una formazione ingegneristica di base viene ampiamente rafforzata e sviluppata attraverso l'applicazione di sofisticate metodologie e tecnologie legate ad un ampio spettro di problematiche della bioingegneria, riconducibili sia al settore dell'informazione che a quello meccanico e dei materiali. L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esemplificazioni, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma, di comunicazione dei risultati del lavoro svolto e di generalizzazione delle conoscenze acquisite in modo tale da poter affrontarne e risolverne autonomamente di nuovi. Un importante banco di prova su cui sperimentare le capacità di applicare le conoscenze acquisite e testare l'attitudine al lavoro coordinato e di gruppo è costituito dall'attività di tesi, solitamente condotta all'interno di un contesto di ricerca avanzata presso lo stesso dipartimento di riferimento per il corso di laurea, presso altri Dipartimenti dell'Ateneo, altre Università nazionali ed estere, enti e centri di ricerca, aziende e società di servizi del settore biomedicale.

Il laureato magistrale in bioingegneria è un professionista di alto profilo, in grado di utilizzare l'ampio spettro di conoscenze per descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medicobiologico. Le conoscenze riguardanti il settore biologico gli permetteranno di dialogare con la controparte medico/biologica formulando soluzioni non avulse dal contesto multidisciplinare per cui sono richieste. Le conoscenze legate ai settori della meccanica, elettronica e fluidodinamica permetteranno al laureato non solo di rafforzare il suo bagaglio culturale ma anche, nello specifico, di inserirsi in attività nell'ambito della progettazione di protesi, organi artificiali e biosensori. Le conoscenze legate

della bioingegneria) rappresenta un'utile esperienza degli aspetti pratici della professione. La verifica della qualità dell'attività svolta avviene in sede di prova finale, da parte sia di tutor accademici sia della Commissione di Laurea Magistrale.

Alla solida formazione nelle metodologie e tecnologie proprie di un ambito multidisciplinare come quello bioingegneristico, possono essere affiancate conoscenze della biologia, della fisiologia e delle biotecnologie al fine di ottenere una comprensione approfondita e completa dei contesti clinici e biologici in cui si colloca l'attività di bioingegnere. Laureate e laureati magistrali in Bioingegneria possono inoltre acquisire competenze di ingegneria meccanica, elettronica, ingegneria gestionale e fluidodinamica, che costituiscono un importante completamento del bagaglio culturale della figura professionale che si intende formare.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'attitudine al problem solving tipica di una formazione ingegneristica di base viene ampiamente rafforzata e sviluppata attraverso l'applicazione di sofisticate metodologie e tecnologie legate ad un ampio spettro di problematiche della bioingegneria, riconducibili sia al settore dell'informazione che a quello meccanico e dei materiali. L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esemplificazioni, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma, di comunicazione dei risultati del lavoro svolto e di generalizzazione delle conoscenze acquisite in modo tale da poter affrontarne e risolverne autonomamente di nuovi. Un importante banco di prova su cui sperimentare le capacità di applicare le conoscenze acquisite e testare l'attitudine al lavoro coordinato e di gruppo è costituito dall'attività di tesi, solitamente condotta all'interno di un contesto di ricerca avanzata presso lo stesso dipartimento di riferimento per il corso di laurea, presso altri Dipartimenti dell'Ateneo, altre Università nazionali ed estere, enti e centri di ricerca, aziende e società di servizi del settore biomedicale. Chi ottiene a laurea magistrale in bioingegneria è un professionista di alto profilo, in grado di utilizzare l'ampio spettro di conoscenze per descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medicobiologico. Le conoscenze riguardanti il settore biologico gli permetteranno di dialogare con la controparte medico/biologica formulando soluzioni non avulse dal contesto multidisciplinare per cui sono richieste. Le conoscenze legate ai settori della meccanica, elettronica e fluidodinamica permetteranno a laureate e laureati non solo di rafforzare il bagaglio culturale ma anche, nello specifico, di inserirsi in attività nell'ambito della

| | |
|--|---|
| <p>all'ingegneria gestionale daranno al laureato degli strumenti da utilizzare nella sua attività professionale relativamente allo sviluppo di progetti imprenditoriale e/o di innovazione.</p> | <p>progettazione di protesi, organi artificiali e biosensori. Le conoscenze legate all'ingegneria gestionale forniranno strumenti da utilizzare nell'attività professionale relativamente allo sviluppo di progetti imprenditoriale e/o di innovazione.</p> |
| A4.c Autonomia di giudizio Abilità comunicative Capacità di apprendimento | |
| <p>Autonomia di giudizio I laureati del secondo ciclo devono avere la capacità di progettare e condurre con indipendenza indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne conclusioni. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nel corso della tesi, che consta di un progetto di ricerca di ampio respiro fatto presso laboratori universitari, centri di ricerca, pubblici o privati, o presso aziende del settore. Sotto la guida di un tutor accademico, eventualmente affiancato da un tutor aziendale, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare a ed implementare il metodo più efficace per risolvere il problema dimostrando di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati.</p> <p>Abilità comunicative Per sviluppare le abilità comunicative sia scritte che orali, nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studi, sono previste delle attività seminariali con produzione di report scientifici svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento. Le verifiche dell'apprendimento comprendono, inoltre, colloqui orali in cui la capacità di espressione, corretta, chiara e sintetica costituiscono un elemento di giudizio primario. La prova finale, infine, offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche e soprattutto le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate.</p> <p>Capacità di apprendimento</p> | <p>Autonomia di giudizio Laureate e laureati del secondo ciclo devono avere la capacità di progettare e condurre con indipendenza indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne conclusioni. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nel corso della tesi, che consta di un progetto di ricerca di ampio respiro fatto presso laboratori universitari, centri di ricerca, pubblici o privati, o presso aziende del settore. Sotto la guida di tutor accademici, eventualmente affiancato da tutor aziendali, studentesse e studenti affrontano in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare a ed implementare il metodo più efficace per risolvere il problema dimostrando di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati.</p> <p>Abilità comunicative Per sviluppare le abilità comunicative sia scritte che orali, nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studi, sono previste delle attività seminariali con produzione di report scientifici svolte da gruppi di studentesse e studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento. Le verifiche dell'apprendimento comprendono, inoltre, colloqui orali in cui la capacità di espressione, corretta, chiara e sintetica costituiscono un elemento di giudizio primario. La prova finale, infine, offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto da studentessa o studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche e soprattutto le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate.</p> <p>Capacità di apprendimento</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto l'iter formativo. Alla fine del percorso di studi il laureato magistrale deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo della Bioingegneria. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi.</p> <p>Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento.</p> <p>L'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Lo studente è, inoltre, sempre spinto a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso. Altro strumento indispensabile al conseguimento di queste abilità è lo svolgimento della tesi di laurea, durante cui lo studente si misura con la soluzione di un problema complesso.</p> | <p>Le capacità di apprendimento sono coltivate e verificate durante tutto l'iter formativo. Alla fine del percorso di studi laureata e laureato magistrale devono possedere una capacità di apprendimento che consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo della Bioingegneria. Infine devono saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi.</p> <p>Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento.</p> <p>L'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti dovrebbe portare studentesse e studenti a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Essi sono inoltre, sempre spinti a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso. Altro strumento indispensabile al conseguimento di queste abilità è lo svolgimento della tesi di laurea, durante il quale studentesse e studenti si misurano con la soluzione di un problema complesso.</p> |
| A4.d Descrizione sintetica delle attività affini e integrative | |
| <p>Le materie affini presenti nel corso di studio sono intese a completamento della formazione professionale multidisciplinare delle studentesse e degli studenti magistrali in Bioingegneria.</p> <p>Un primo gruppo di insegnamenti è rivolto al rafforzamento delle conoscenze di fisiologia, anatomia e biologia del corpo umano per una maggiore comprensione del funzionamento dei vari sistemi e apparati e per facilitare le future professioniste e i futuri professionisti nel dialogo con interlocutrici ed interlocutori di estrazione biologica e medica.</p> <p>Un secondo gruppo permette alle studentesse e agli studenti di approfondire l'applicazione delle metodologie proprie della bioingegneria in specifici ambiti tecnici dell'ingegneria dell'informazione con particolare riferimento all'informatica, all'elettronica, alle telecomunicazioni e all'automazione per il consolidamento delle competenze nello sviluppo e controllo di processi (dispositivi, sistemi di acquisizione e monitoraggio, sistemi di interfacciamento uomo-macchina), e nell'integrazione di sistemi all'interno dell'intero processo produttivo aziendale o clinico-ospedaliero.</p> <p>Un terzo gruppo di materie affini e' inteso al completamento della formazione della figura professionale delle bioingegnere e dei bioingegneri anche negli ambiti tecnici propri dell'ingegneria industriale con particolare attenzione all'ambito</p> | <p>Le materie affini presenti nel corso di studio sono intese a completamento della formazione professionale multidisciplinare delle studentesse e degli studenti magistrali in Bioingegneria.</p> <p>Un primo gruppo di insegnamenti è rivolto al rafforzamento delle conoscenze di fisiologia, anatomia e biologia del corpo umano per una maggiore comprensione del funzionamento dei vari sistemi e apparati e per facilitare le future professioniste e i futuri professionisti nel dialogo con interlocutrici ed interlocutori di estrazione biologica e medica.</p> <p>Un secondo gruppo permette alle studentesse e agli studenti di approfondire l'applicazione delle metodologie proprie della bioingegneria in specifici ambiti tecnici dell'ingegneria dell'informazione con particolare riferimento all'informatica, all'elettronica, alle telecomunicazioni e all'automazione per il consolidamento delle competenze nello sviluppo e controllo di processi (dispositivi, sistemi di acquisizione e monitoraggio, sistemi di interfacciamento uomo-macchina), e nell'integrazione di sistemi all'interno dell'intero processo produttivo aziendale o clinico-ospedaliero.</p> <p>Un terzo gruppo di materie affini e' inteso al completamento della formazione della figura professionale delle bioingegnere e dei bioingegneri anche negli ambiti tecnici propri dell'ingegneria industriale con particolare attenzione all'ambito</p> |

| | |
|--|--|
| chimico, idraulico, ai sistemi di produzione e lavorazione dei materiali e alla loro gestione. | chimico, idraulico, ai sistemi di produzione e lavorazione dei materiali e alla loro gestione. |
| A5.a Caratteristiche della prova finale | |
| Il corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria si concluderà con un'attività di progettazione, sviluppo o ricerca, eventualmente svolta presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato (tesi di Laurea Magistrale) relativo a tale attività e nella sua presentazione e discussione di fronte ad una commissione di Docenti Universitari. Il laureando dovrà dimostrare padronanza dei temi trattati, capacità di operare in modo autonomo, attitudine alla sintesi e capacità di comunicazione. | Il corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria si concluderà con un'attività di progettazione, sviluppo o ricerca, eventualmente svolta presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. La prova finale consiste nella stesura di un elaborato (tesi di Laurea Magistrale) relativo a tale attività e nella sua presentazione e discussione di fronte ad una commissione di Docenti Universitari. Laureande e laureandi dovranno dimostrare padronanza dei temi trattati, capacità di operare in modo autonomo, attitudine alla sintesi e capacità di comunicazione. |
| Motivi dell'istituzione di più corsi nella stessa classe | |
| nulla | |
| Note relative alle attività di base | |
| nulla | |
| Note relative alle altre attività | |
| nulla | |
| Note relative alle attività caratterizzanti | |
| nulla | |

ORDINAMENTO 2020

| Attività caratterizzanti | | | | |
|--|--|---------|-----|-----------------------------|
| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
| | | min | max | |
| Ingegneria biomedica | ING-IND/34 Bioingegneria industriale | 60 | 75 | - |
| | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: 60 | | | | |
| Totale Attività Caratterizzanti | | 60 - 75 | | |

ORDINAMENTO 2025

| Attività caratterizzanti | | | | |
|--|--|---------|-----|-----------------------------|
| ambito disciplinare | settore | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
| | | min | max | |
| Ingegneria biomedica | ING-IND/34 Bioingegneria industriale | 54 | 69 | - |
| | ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica | | | |
| Discipline biomediche | BIO/09 - Fisiologia | 6 | 12 | - |
| | BIO/10 - Biochimica | | | |
| | BIO/13 - Biologia applicata | | | |
| | BIO/16 - Anatomia umana | | | |
| | MED/04 - Patologia generale | | | |
| | MED/09 - Medicina interna | | | |
| | MED/13 - Endocrinologia | | | |
| | MED/18 - Chirurgia generale | | | |
| | MED/36 - Diagnostica per immagini e radioterapia | | | |
| | M-PSI/02 - Psicobiologia e psicologia fisiologica | | | |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45: 60 | | | | |
| Totale Attività Caratterizzanti | | 60 - 81 | | |

| Attività affini | | | |
|---|---------|-----|-----------------------------|
| ambito disciplinare | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
| | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | 12 | 24 | 12 |
| Totale Attività Affini | 12 - 24 | | |

| Attività affini | | | |
|---|---------|-----|-----------------------------|
| ambito disciplinare | CFU | | minimo da D.M. per l'ambito |
| | min | max | |
| Attività formative affini o integrative | 12 | 24 | 12 |
| Totale Attività Affini | 12 - 24 | | |

| Altre attività | | | |
|---|---|---------|---|
| ambito disciplinare | CFU min | CFU max | |
| A scelta dello studente | 9 | 15 | |
| Per la prova finale | 21 | 27 | |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | 0 | 0 |
| | Tirocini formativi e di orientamento | 0 | 9 |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0 | 3 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | 3 | | |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - | |
| Totale Altre Attività | 33 - 57 | | |

| Altre attività | | | |
|---|---|---------|---|
| ambito disciplinare | CFU min | CFU max | |
| A scelta dello studente | 9 | 15 | |
| Per la prova finale | 21 | 27 | |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d) | Ulteriori conoscenze linguistiche | 3 | 3 |
| | Abilità informatiche e telematiche | 0 | 0 |
| | Tirocini formativi e di orientamento | 0 | 9 |
| | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0 | 3 |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d | 3 | | |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali | - | - | |
| Totale Altre Attività | 33 - 57 | | |