



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Ingegneria Clinica (2024)

Il corso

Codice corso: 30838

Classe di laurea: L-9

Durata: 3 anni

Lingua: ITA

Modalità di erogazione:

Dipartimento: SCIENZE DI BASE ED APPLICATE PER L'INGEGNERIA

Presentazione

I laureati in Ingegneria clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologici e operativi tali da permettere di descrivere e interpretare i problemi dell'ingegneria e delle scienze dell'ingegneria nei loro aspetti generali e, in modo approfondito, quelli relativi all'ingegneria industriale e all'ingegneria clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi; di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale. Il curriculum proposto si basa sulla convinzione che, per la formazione dell'ingegnere Clinico, sia necessaria una solida e ampia cultura di base. La cultura scientifica di base, più che una sofisticata specializzazione in tecnologie e applicazioni di veloce obsolescenza, permette di adeguarsi meglio alla rapida evoluzione tecnologica del settore. L'assunto che l'ingegnere clinico si trovi ad interagire con sistemi complessi che fungono da interfaccia tra l'uomo e la strumentazione medica, o tra la struttura ospedaliera e l'organizzazione della stessa, implica una formazione di base che raccolga le competenze più ampie comuni ai principali settori dell'ingegneria. Tra queste, oltre alle ovvie conoscenze di base (matematica, fisica, chimica) si intendono fornire le conoscenze fondamentali nei settori dell'ingegneria dell'informazione, della meccanica e ovviamente della bioingegneria. Per la sua forte connotazione di base il corso di studi è indirizzato prevalentemente alla formazione dell'ingegnere clinico-biomedico con il proseguimento nel percorso magistrale in Ingegneria biomedica. Tuttavia la formazione del laureato triennale consente l'accesso alla professione di "Tecnico di apparati medicali e per la diagnostica medica". Il Corso di laurea in Ingegneria clinica prevede il numero programmato. L'immatricolazione è subordinata al sostenimento di un test di verifica delle conoscenze in ingresso (TOLC-I) il cui esito permette di partecipare alle selezioni previste dal bando e può determinare l'attribuzione di obblighi formativi (OFA). Il percorso formativo prevede 20 moduli d'insegnamento in cui: - 171 CFU sono riservati allo svolgimento di attività formative di base, caratterizzanti, affini ed integrative. Tra questi lo studente può scegliere attività formative per un totale di 12 crediti; - 3 CFU sono finalizzati all'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché ad agevolare le scelte professionali, ai sensi dell'art.10, comma 5, lettera d del DM270; - 3 CFU sono dedicati alla conoscenza della lingua straniera - 3 CFU sono dedicati alla prova finale che consiste nella presentazione di una relazione riguardante lo studio di un problema applicativo affrontato in uno dei corsi seguiti dallo studente, sviluppata sotto la guida di un docente. Norme relative alla frequenza: non sono previsti specifici obblighi di frequenza se non per le attività di laboratorio o o altre attività pratiche indicate dai docenti.

Percorso formativo

Curriculum unico

1° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015374 ANALISI MATEMATICA I	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Lo scopo di questo corso è quello di approfondire la comprensione delle idee e delle tecniche di integrale e calcolo differenziale per funzioni di una variabile. Queste idee e tecniche sono fondamentali per la comprensione degli altri corsi di analisi, di calcolo delle probabilità, della meccanica, della fisica e di molti altri settori della matematica pura e applicata. L'enfasi è sulla comprensione di concetti fondamentali, sul ragionamento logico, sulla comprensione del testo e sull'acquisizione di capacità di risolvere problemi concreti.

Gli studenti che frequentano questo corso dovranno

- sviluppare una comprensione delle idee principali del calcolo in una dimensione,
- sviluppare competenze nel risolvere esercizi e discutere esempi
- conoscere i concetti centrali di analisi matematica ed alcuni elementi di matematica applicata che saranno utilizzati negli anni successivi.

1020305 LABORATORIO DI INFORMATICA	1°	6	ITA
--	----	---	-----

Obiettivi formativi

Il corso illustra i principi fondamentali della programmazione orientata agli oggetti con riferimento al linguaggio Python. Viene posta attenzione sia agli aspetti metodologici di progettazione del software sia alle tecniche di rappresentazione e manipolazione delle informazioni.

Si intende, inoltre, fornire allo studente la padronanza degli strumenti tecnologici di ausilio alla programmazione come compilatori, librerie di funzioni, debugger, ecc. A tal fine il corso prevede numerose esercitazioni guidate da svolgersi al calcolatore.

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di progettare, implementare e collaudare programmi in linguaggio Python di media complessità.

AAF1524 LABORATORIO DI MATEMATICA	1°	3	ITA
---	----	---	-----

Obiettivi formativi

Lo scopo di questo corso è quello di riprendere e approfondire le nozioni fondamentali dell'algebra, della geometria e dell'analisi matematica che si studiano negli anni del liceo.

1015375 GEOMETRIA	1°	9	ITA
---------------------	----	---	-----

Obiettivi formativi

Nozioni basilari di algebra lineare e geometria. Risoluzione di sistemi lineari e interpretazione geometrica per 2 o 3 incognite. Abitudine al ragionamento rigoroso, al calcolo numerico e simbolico, all'analisi dei problemi ottimizzando la strategia risolutiva. Familiarità con i vettori e con le matrici. Familiarità con le entità geometriche del piano e dello spazio, relative ad equazioni di primo o secondo grado. Comprensione delle applicazioni lineari e in particolare della diagonalizzazione. Risultati di apprendimento attesi: Ci si aspetta che l'apprendimento sia costante, in concomitanza con le lezioni, rinforzato da attività di ricevimento. Piccole difficoltà possono essere risolte anche via email. L'inizio può eventualmente risultare difficile, soprattutto a causa di lacune degli anni di studio precedenti, ma dopo il primo impatto ci si aspetta che le informazioni acquisite producano un miglioramento e un'abitudine ai temi.

AAF1902 | LINGUA
INGLESE LIVELLO B2

1°

3

ITA

1015377 | FISICA I

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Durante il corso di Fisica I vengono dapprima illustrati i principi fondamentali della meccanica classica e le grandezze correlate: forza, lavoro ed energia; successivamente vengono analizzati il principio generale di conservazione dell'energia e le proprietà di evoluzione dei fenomeni naturali (primo e secondo principio della termodinamica).

Lo studente viene introdotto all'uso del metodo scientifico per la realizzazione di modelli necessari alla soluzione di problemi fisici analizzati anche in termini di ordine di grandezza delle quantità fisiche coinvolte

Obiettivi specifici del corso.

- 1) Conoscenza e capacità di comprensione: al termine del corso lo studente dovrà conoscere i principi della meccanica classica e della termodinamica; padroneggiare i concetti di forza, energia, lavoro, calore e temperatura;
- 2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di impiegare i principi della meccanica e della termodinamica per impostare la soluzione di problemi fisici di media e bassa complessità;
- 3) Autonomia di giudizio: le capacità critiche e di giudizio dello studente saranno stimulate tramite un'attiva partecipazione alle lezioni e alle esercitazioni incoraggiata da domande del docente;
- 4) Abilità comunicative: lo studente verrà incoraggiato a proporre soluzioni per gli esercizi svolti stimolando a fornire le ragioni del proprio processo logico ;
- 5) Capacità di apprendimento: la capacità dello studente di proseguire in maniera autonoma nello studio verrà perseguita tramite l'autovalutazione.

1015378 | CHIMICA

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

IL CORSO DI CHIMICA HA UNA IMPORTANZA FORMATIVA INSOSTITUIBILE PER QUALSIASI FACOLTÀ DI INDIRIZZO TECNICO SCIENTIFICO.

L'OBIETTIVO CHE CI SI PONE IN QUESTO CORSO È DI SPIEGARE GLI ARGOMENTI DELLA CHIMICA GENERALE, SIA NEGLI ASPETTI SPERIMENTALI CHE TEORICI, INSIEME AI FONDAMENTI DELLA CHIMICA INORGANICA. LO STUDENTE ACQUISIRÀ CAPACITÀ DI INTERCONNETTERE GLI ARGOMENTI TRATTATI CON I FENOMENI RELATIVI AL COMPORTAMENTO DEI MATERIALI DESCRITTI ANCHE ATTRAVERSO I PRINCIPI DELLA TERMODINAMICA. SARANNO PREVISTE DURANTE IL CORSO ALCUNE ESERCITAZIONI COLLETTIVE ATTRAVERSO LE QUALI GLI STUDENTI SARANNO IN GRADO DI CONFRONTARSI TRA DI LORO RELATIVAMENTE ALLE TEMATICHE SVOLTE FINO A QUEL MOMENTO SVILUPPANDO IN QUESTO MODO ANCHE ABILITÀ COMUNICATIVE.

LO STUDENTE SARÀ MESSO IN CONDIZIONE DI COMPRENDERE E VALUTARE GLI ASPETTI CHIMICI, TERMODINAMICI E DI STRUTTURA DELLA MATERIA CONNESSI CON GLI INSEGNAMENTI SUCCESSIVI DEL CORSO DI LAUREA.

IL PROGRAMMA SI PUÒ STRUTTURARE PRINCIPALMENTE IN 4 MODULI DI SEGUITO ILLUSTRATI INSIEME AGLI OBIETTIVI SPECIFICI PER OGNUNO DI ESSI:

1) LA STRUTTURA DELLA MATERIA

- STRUTTURA ELETTRONICA DEGLI ATOMI E CLASSIFICAZIONE PERIODICA DEGLI ELEMENTI
- LEGAMI CHIMICI - STRUTTURE E GEOMETRIE MOLECOLARI
- SOSTANZE E CALCOLI STECHIOMETRICI
- STATI DI OSSIDAZIONE DI ELEMENTI E REAZIONI REDOX

LO STUDENTE CONOSCE E COMPRENDE LA STRUTTURA DELLA MATERIA A PARTIRE DAGLI ATOMI E DALLA CLASSIFICAZIONE PERIODICA DEGLI ELEMENTI E DI CONSEGUENZA PUÒ DARE UNA PREVISIONE DI QUALE TIPO DI LEGAME PUÒ INSTAURARSI TRA DUE SPECIE CHIMICHE E QUALI PROPRIETÀ MECCANICO-STRUTTURALI PUÒ AVERE IL COMPOSTO CHE NE DERIVA. IN BASE A CIÒ SARÀ IN GRADO AUTONOMAMENTE DI PRODURRE UNA CLASSIFICAZIONE DELLE SOSTANZE IN BASE AL LEGAME CHIMICO ED ALLE PROPRIETÀ AD ESSO COLLEGATE. LO STUDENTE ACQUISIRÀ CONOSCENZE RELATIVE AI CONCETTI DI STECHIOMETRIA CHE CARATTERIZZANO LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI E SARÀ IN GRADO DI BILANCIARE UNA QUALSIASI REAZIONE CHIMICA DETERMINANDO LE QUANTITÀ DEI PRODOTTI CONOSCENDO LE QUANTITÀ ANCHE NON STECHIOMETRICHE DEI REAGENTI. SARÀ IN GRADO DI APPRENDERE LA PARTE SUCCESSIVA DEL PROGRAMMA NONCHÈ TUTTI I CONCETTI ANALOGHI POTENZIALMENTE PRESENTI IN PROGRAMMI DI CORSI SUCCESSIVI.

2) TERMODINAMICA

- STATO DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA. 1° E 2° PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA. DIAGRAMMI DI FASE.
- EQUILIBRI CHIMICI (EQUAZIONE DI VAN T'HOFF).
- EQUILIBRI TRA FASI DIVERSE DI SOSTANZE CHIMICAMENTE NON REAGENTI (EQUAZIONE DI CLAPEYRON).

LO STUDENTE CONOSCE E COMPRENDE LA TERMODINAMICA APPLICATA AI SISTEMI TERMODINAMICI E ATTRAVERSO IL PRIMO ED IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA È IN GRADO DI ANALIZZARE GLI SCAMBI E LE TRASFORMAZIONI DI ENERGIA RISPETTIVAMENTE CON L'AMBIENTE E ALL'INTERNO DEL SISTEMA. È IN GRADO AUTONOMAMENTE DI CAPIRE LA DIREZIONE DI UNA TRASFORMAZIONE E QUALE SIA IL LAVORO UTILE MASSIMO ESTRAIBILE DA QUALSIASI SISTEMA REATTIVO. LO STUDENTE IMPARA AD ANALIZZARE AUTONOMAMENTE I DIAGRAMMI DI FASE RIUSCENDO AD ESTRARNE LE INFORMAZIONI TERMODINAMICHE NECESSARIE AD INTERPRETARE IL SISTEMA.

È IN GRADO DI CALCOLARE LA COMPOSIZIONE DI UN SISTEMA REATTIVO ALL'EQUILIBRIO E DI ANALIZZARE GLI EQUILIBRI TRA FASI DIVERSE DI SOSTANZE CHIMICAMENTE NON REAGENTI. È IN GRADO DI APPRENDERE LA PARTE SUCCESSIVA DEL CORSO COME GLI EQUILIBRI IN SOLUZIONE E L'ELETTROCHIMICA, NONCHÈ TUTTI I CONCETTI RELATIVI ALLA TERMODINAMICA PRESENTI NEI PROGRAMMI DI CORSI SUCCESSIVI.

3) EQUILIBRI IONICI IN SOLUZIONE ACQUOSA

- PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI DI SOLUTI NON ELETTROLITI ED ELETTROLITI
- LA CONDUZIONE ELETTRICA DELLE SOLUZIONI ELETTROLITICHE: CONDUTTIVITÀ, CONDUTTIVITÀ EQUIVALENTE E CONDUTTIVITÀ EQUIVALENTE LIMITE.
- ACIDI-BASI. SALI.
- SOLUZIONI TAMPONE.
- ELETTROLITI POCO SOLUBILI: SOLUBILITÀ E PRODOTTO DI SOLUBILITÀ.

LO STUDENTE CONOSCE E COMPRENDE LE PROPRIETÀ DELLE SOLUZIONI DI SOLUTI NON ELETTROLITI ED ELETTROLITI COME LE PROPRIETÀ COLLIGATIVE, LA CONDUZIONE DI ELETTRICITÀ E LE PROPRIETÀ ACIDE O BASICHE. È IN GRADO AUTONOMAMENTE DI TITOLARE LE SOLUZIONI, DI CALCOLARNE IL PH E DI PRODURRE SOLUZIONI TAMPONE PER MANTENERE COSTANTE IL PH DI UN SISTEMA REATTIVO E NON. È IN GRADO DI STUDIARE ED ANALIZZARE GLI EQUILIBRI CHIMICI ETEROGENEI. ANCHE IN QUESTO CASO È MESSO IN GRADO DI APPRENDERE LA PARTE SUCCESSIVA DEL PROGRAMMA NONCHÈ TUTTI I CONCETTI ANALOGHI POTENZIALMENTE PRESENTI IN PROGRAMMI DI CORSI SUCCESSIVI.

4) ELETTROCHIMICA E CINETICA CHIMICA

- CONVERSIONE DI "ENERGIA CHIMICA" IN "ENERGIA ELETTRICA" E VICEVERSA IN DISPOSITIVI ELETTROCHIMICI.
- L'EQUAZIONE DI NERNST. - FORZA ELETTROMOTRICE DI UN ELEMENTO GALVANICO. –
- POTENZIALE ELETTRODICO E POTENZIALE ELETTRODICO STANDARD DI UN SEMI ELEMENTO.
- TABELLA DEI POTENZIALI STANDARD DI RIDUZIONE DI COPPIE REDOX, POTERE OSSIDANTE E RIDUCENTE DELLE COPPIE REDOX.
- CINETICA CHIMICA

LO STUDENTE CONOSCE E COMPRENDE LE PROPRIETÀ DEI SISTEMI ELETTROCHIMICI COME PILE E FUEL CELL

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015376 ANALISI MATEMATICA II	2°	9	ITA

Obiettivi formativi

COMPRESIONE DELLA TERMINOLOGIA UTILIZZATA NELL'AMBITO DELL'ANALISI MATEMATICA, al fine di saper ESPORRE, ANCHE IN FORMA SCRITTA, UN ARGOMENTO INERENTE AL CORSO.

CONOSCERE METODOLOGIE DI DIMOSTRAZIONE; I CONCETTI FONDAMENTALI INERENTI A SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI, SERIE DI FOURIER, FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI, INTEGRAZIONE IN $\mathbb{R}^2$ E $\mathbb{R}^3$, CURVE, FORME DIFFERENZIALI, CAMPI VETTORIALI, INTEGRALI CURVILINEI, SUPERFICI E INTEGRALI SUPERFICIALI, FUNZIONI COMPLESSE, OLOMORFIA, INTEGRAZIONE IN $\mathbb{C}$, ESISTENZA DI PRIMITIVE, ANALITICITÀ, SINGOLARITÀ E ZERI. TRASFORMATA DI LAPLACE;

SAPER COSTRUIRE METODI E PROCEDURE, SAPER APPLICARE I TEOREMI E I CONCETTI PRESENTATI NEL CORSO PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI, SAPER ELABORARE E COMUNICARE INFORMAZIONI UTILIZZANDO UN REGISTRO LINGUISTICO FORMALE, DOMINANDO ATTIVAMENTE I CONCETTI E I METODI DEL CALCOLO ALGEBRICO E GLI STRUMENTI MATEMATICI PER RISOLVERE INTEGRALI CURVILINEI IN $\mathbb{R}^2$, $\mathbb{R}^3$, E $\mathbb{C}$, INTEGRALI DOPPI, TRIPLI E INTEGRALI SUPERFICIALI, EFFETTUARE CALCOLI CON SERIE, CALCOLARE MASSIMI E MINIMI DI FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI, SVILUPPARE IN SERIE FUNZIONI PERIODICHE, RISOLVERE INTEGRALI IMPROPRI CON IL METODO DEI RESIDUI.

SAPER INDIVIDUARE I METODI PIÙ APPROPRIATI PER RISOLVERE IN MANIERA EFFICIENTE UN PROBLEMA MATEMATICO.

SAPER APPLICARE LE CONOSCENZE ACQUISITE A CONTESTI DIFFERENTI DA QUELLI PRESENTATI DURANTE IL CORSO, NON NECESSARIAMENTE MATEMATICI.

SAPER APPROFONDIRE GLI ARGOMENTI TRATTATI USANDO MATERIALI DIDATTICI DIVERSI DA QUELLI PROPOSTI DURANTE IL CORSO. SVILUPPARE UN'ATTITUDINE POSITIVA IN RELAZIONE ALLA MATEMATICA BASATA SUL RISPETTO DELLA VERITÀ E SULLA DISPONIBILITÀ A CERCARE MOTIVAZIONI E A CHIARIRNE LA VALIDITÀ.

2° anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015381 FISICA II	1°	9	ITA

Obiettivi formativi

Acquisire una conoscenza approfondita dell'interazione elettromagnetica, delle forze tra cariche, della trattazione formale dei campi e della loro induzione reciproca. Studiare la natura elettrica e magnetica della materia; conoscere la natura elettromagnetica della luce e la trattazione di base dell'ottica fisica

1001987 FISICA TECNICA	1°	6	ITA
-----------------------------	----	---	-----

Obiettivi formativi

Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi di base relativi alla termodinamica applicata, al trasferimento del calore, all'illuminotecnica e all'acustica applicata.

Saranno noti i meccanismi di scambio termico e i sistemi per il trasferimento del calore, i principi di funzionamento delle macchine termiche motrici ed operatrici, i sistemi di controllo delle grandezze termogravimetriche, acustiche e illuminotecniche

10612242 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI E FONDAMENTI DI BIOMECCANICA	1°	12	ITA
--	----	----	-----

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
OBIETTIVI FORMATIVI Il corso si propone come obiettivo di fornire alle allieve ed allievi del corso di Laurea in Ingegneria Clinica le conoscenze fondamentali attinenti allo studio del movimento causato dalle forze applicate sul corpo umano. Il corso fornirà gli strumenti teorici e computazionali necessari per affrontare la modellizzazione ed analisi biomeccanica di un modello multi-link del corpo umano.			
RISULTATI di APPRENDIMENTO ATTESI Ogni allieva/o dovrà dimostrare di sapere utilizzare le conoscenze apprese per poter applicare e risolvere i principi fondamentali della biomeccanica, in particolare modellare una catena poliarticolata antropomorfa; analizzare lo stato di equilibrio; analizzare cinematicamente alcune sue parti e caratterizzare le principali proprietà inerziali dei segmenti corporei. La capacità di apprendimento è stimolata da un percorso formativo che alterna i principi metodologici, esempi applicativi ed esercitazioni di approfondimento.			
FONDAMENTI DI BIOMECCANICA	1°	6	ITA
Obiettivi formativi			
OBIETTIVI FORMATIVI Il corso si propone come obiettivo di fornire alle allieve ed allievi del corso di Laurea in Ingegneria Clinica le conoscenze fondamentali attinenti allo studio del movimento causato dalle forze applicate sul corpo umano. Il corso fornirà gli strumenti teorici e computazionali necessari per affrontare la modellizzazione ed analisi biomeccanica di un modello multi-link del corpo umano.			
RISULTATI di APPRENDIMENTO ATTESI Ogni allieva/o dovrà dimostrare di sapere utilizzare le conoscenze apprese per poter applicare e risolvere i principi fondamentali della biomeccanica, in particolare modellare una catena poliarticolata antropomorfa; analizzare lo stato di equilibrio; analizzare cinematicamente alcune sue parti e caratterizzare le principali proprietà inerziali dei segmenti corporei. La capacità di apprendimento è stimolata da un percorso formativo che alterna i principi metodologici, esempi applicativi ed esercitazioni di approfondimento.			
SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	1°	6	ITA
Obiettivi formativi			
L'insegnamento di "Scienza delle Costruzioni", impartito al 2° anno del corso di laurea in Ingegneria clinica, ha come scopo l'apprendimento della capacità di analizzare il comportamento meccanico di travi elastiche ad asse rettilineo, di verificare la resistenza di sezioni aperte sottili soggette a forze assiale e trasversale eccentriche, e di valutare lo stato di spostamento globale, di deformazione e sforzo locali, ai fini delle verifiche di funzionalità e resistenza. E' propedeutico al corso di "Resistenza dei Biomateriali" per il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria biomedica, dove trova la sua naturale applicazione al comportamento meccanico dei tessuti biologici e dei biomateriali artificiali, delle principali articolazioni ossee del corpo umano ed alla analisi strutturale delle protesi che sostituiscono tali giunzioni.			
Risultati di apprendimento attesi. Ci si attende che il candidato ingegnere acquisisca la capacità di analizzare il comportamento meccanico di travi elastiche ad asse rettilineo, di verificare la resistenza di sezioni aperte sottili soggette a forze assiale e trasversale eccentriche, e di valutare lo stato di spostamento globale, di deformazione e sforzo locali, ai fini delle verifiche di funzionalità e resistenza.			
1048037 ELETTROTECNICA- IMPIANTI E MACCHINE ELETTRICHE	2°	6	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Il corso illustra i metodi fondamentali per l'analisi di circuiti monofase e trifase, il principio di funzionamento e le caratteristiche di funzionamento delle principali macchine elettriche e i criteri ed i metodi di progetto delle linee per la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica. Particolare risalto è dato agli aspetti applicativi e a quelli di intersezione con le normali attività di un ingegnere clinico. Risultati di apprendimento attesi: Al termine del corso l'allievo sarà dotato di una preparazione di base che consentirà la comprensione dei fenomeni connessi alla produzione, trasmissione ed utilizzo dell'energia elettrica, e sarà in grado di valutare le prestazioni delle principali macchine elettriche, in relazione alle esigenze specifiche e conoscerà le principali problematiche connesse con il loro impiego.			
1032092 seminari e laboratorio di anatomia e fisiologia umana	2°	6	ITA
Obiettivi formativi			
Alla fine del corso lo studente deve conoscere le basi dell'organizzazione strutturale e funzionale, a livello macroscopico e microscopico, del corpo umano con le sue principali applicazioni in ambito di ingegneria clinica, collegando l'organizzazione strutturale e le funzioni corrispondenti, nella prospettiva della professione di ingegnere in ambito biomedico.			
1011006 MECCANICA DEI FLUIDI	2°	6	ITA
Obiettivi formativi			
Il corso si propone di fornire allo studente gli elementi necessari per lo studio della meccanica dei fluidi ai fini della conoscenza e risoluzione delle principali problematiche fluidodinamiche nel campo dell'ingegneria clinica			
1021941 CAMPI ELETTRROMAGNETICI	2°	9	ITA
Obiettivi formativi			
Il corso intende fornire sia le conoscenze di base che gli strumenti metodologici per affrontare lo studio delle applicazioni fondamentali dell'elettromagnetismo. I concetti fondamentali di elettrostatica e magnetostatica, già presentati nei corsi di fisica, sono ripresi per giungere alla presentazione delle equazioni di Maxwell in forma integrale e differenziale. Noto rilievo viene dato allo studio della propagazione delle onde piane in spazio libero e le loro proprietà di riflessione e rifrazione su interfaccia piana. Infine la teoria dell'elettromagnetismo viene applicata allo studio delle linee di trasmissione e a quello della radiazione al fine di introdurre lo studente alle problematiche principali di una applicazione elettromagnetica. Obiettivi specifici • Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere e comprendere le equazioni e i teoremi fondamentali dell'elettromagnetismo, le onde piane dello spazio libero e le loro proprietà di riflessione e rifrazione su interfaccia piana, il formalismo delle linee di trasmissione, i fondamenti radiazione in spazio libero. • Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper applicare le conoscenze teoriche acquisite per risolvere semplici problemi numerici sugli argomenti del corso. • Abilità comunicative: saper illustrare gli argomenti del corso derivando i risultati dalle equazioni fondamentali e dei teoremi di base descrivendone il significato fisico e l'importanza applicativa. • Capacità di apprendimento: capacità di affrontare ulteriori approfondimenti nel settore dell'elettromagnetismo applicato, con particolare riferimento alla interazione bioelettromagnetica, alle applicazioni biomedicali dei campi elettromagnetici, alla compatibilità elettromagnetica.			
A SCELTA DELLO STUDENTE	2°	12	ITA

Insegnamento**Semestre****CFU****Lingua****Obiettivi formativi**

Lo Studente completa la sua preparazione con 12 CFU da scegliere, purchè coerenti con il progetto formativo; lo scopo, a parte quello specifico del corso scelto, è quello di consentire l'approfondimento di tematiche di interesse e/o di allargare la conoscenza di temi non affrontati nel percorso seguito

3° anno**Insegnamento****Semestre****CFU****Lingua**

1021954 |
ELETTRONICA

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire le conoscenze generali di un sistema elettronico inteso come sistema di elaborazione di informazioni, focalizzando l'attenzione sul concetto di guadagno per i vari tipi di amplificatori, sul funzionamento dei transistor bipolari e sui generatori di forme d'onda.

Il corso intende inoltre approfondire le conoscenze di un sistema elettronico, focalizzando l'attenzione sul concetto di controreazione per i vari tipi di amplificatori, sul funzionamento dei transistor mosfet e sui limiti dovuti a banda passante, potenza e rumore per circuiti analogici e digitali.

1044603 | MISURE
MECCANICHE

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Il corso si pone l'obiettivo di fornire la formazione di base agli Allievi del corso di Laurea in Ingegneria Clinica per modo che siano in grado di eseguire le misurazioni statiche e tempo-varianti delle fondamentali grandezze meccaniche e termiche. L'Allievo deve conoscere altresì, gli elementi della metrologia di base, essere in grado di scegliere autonomamente il dispositivo di misura, sapere acquisire i dati e sviluppare senso critico relativamente alla qualità della misura che abbia riscontro nell'attività professionale dell'ingegnere clinico.

Le lezioni sono integrate con esercitazioni sia numeriche che sperimentali aventi lo scopo di dimostrare l'applicazione degli argomenti trattati.

10593009 | IMPIANTI
OSPEDALIERI I

1°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il corso si propone di introdurre le problematiche relative alla progettazione, realizzazione, manutenzione e gestione efficiente e sicura degli impianti e dei sistemi tecnologici di servizio precipuamente ospedalieri. Ssaranno note le varie tipologie di impianto, il loro dimensionamento di massima, la verifica e la gestione con particolare attenzione alla normativa specifica e al problema della sicurezza.

1035677 | SEGNALI
DETERMINISTICI E
STOCASTICI ED
ELABORAZIONE DATI E
SEGNALI BIOMEDICI I

1°

12

ITA

Obiettivi formativi**Modulo EDSB1**

Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti una formazione teorica e pratica sulle principali tecniche di elaborazione dei segnali biomedici.

In particolare, saranno approfondite le tematiche relative a:

1. stima dello spettro di densità di potenza dei segnali biomedici
2. acquisizione e elaborazione dei principali biosegnali (elettroencefalografico e elettromiografico)

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze e competenze riguardo:

1. la catena di acquisizione e di elaborazione dei principali segnali biomedici
2. la definizione dello spettro di densità di potenza di un segnale,
3. le principali tecniche che permettono di stimare lo spettro di densità di potenza e quali parametri settare al fine di massimizzarne le performance (accuratezza, risoluzione)
4. la fisiologia alla base dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
5. le tecniche di acquisizione dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
6. algoritmi di analisi del segnale (nel dominio del tempo e della frequenza) da applicare ai principali biosegnali (EEG, EMG, ECG).

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

1. definire una catena di acquisizione e processamento dei principali segnali elettrici prodotti dal corpo umano (EEG, EMG, ECG) e gestirne i parametri principali (frequenza di campionamento, bit per la conversione analogico-digitale)
2. calcolare lo spettro di densità di potenza del segnale scegliendo l'algoritmo più opportuno in base alle caratteristiche del segnale in esame e ai requisiti relativi allo spettro (quantità di campioni a disposizione, rapporto segnale rumore, risoluzione)
3. settare i parametri degli algoritmi di stima dello spettro di densità di potenza al fine di massimizzare accuratezza e risoluzione (tipologia e durata della finestra)
4. individuare quali tecniche di elaborazione del segnale si adattano maggiormente ai diversi biosegnali (EEG e EMG)
5. proporre modifiche al setup sperimentale usato per l'acquisizione dei biosegnali EEG e EMG al fine di ridurre l'errore di misura, acquisire un segnale di qualità elevata e secondo gli standard internazionali di misura.

Modulo SDS

Il corso presenta la matematica utilizzata per l'analisi e l'elaborazione dei segnali e dell'informazione. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base della teoria dei segnali deterministici (descrizione nel tempo e in frequenza, per segnali continui e discreti), del calcolo delle probabilità e dei segnali stocastici.

**SEGNALI
DETERMINISTICI E
STOCASTICI**

1°

6

ITA

Obiettivi formativi

Il corso presenta la matematica utilizzata per l'analisi e l'elaborazione dei segnali e dell'informazione. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base della teoria dei segnali deterministici (descrizione nel tempo e in frequenza, per segnali continui e discreti), del calcolo delle probabilità e dei segnali stocastici.

AAF1001 | prova finale

2°

3

ITA

Obiettivi formativi

La prova finale ha come scopo l'approfondimento di un problema applicativo affrontato durante il percorso formativo seguito dallo Studente, sotto la guida di un Docente tutor.

Il lavoro viene presentato davanti ad una commissione, puntando a migliorare le capacità comunicative degli Studenti.

**1035677 | SEGNALI
DETERMINISTICI E
STOCASTICI ED
ELABORAZIONE DATI E
SEGNALI BIOMEDICI I**

2°

12

ITA

Obiettivi formativi**Modulo EDSB1**

Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti una formazione teorica e pratica sulle principali tecniche di elaborazione dei segnali biomedici.

In particolare, saranno approfondite le tematiche relative a:

1. stima dello spettro di densità di potenza dei segnali biomedici
2. acquisizione e elaborazione dei principali biosegnali (elettroencefalografico e elettromiografico)

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze e competenze riguardo:

1. la catena di acquisizione e di elaborazione dei principali segnali biomedici
2. la definizione dello spettro di densità di potenza di un segnale,
3. le principali tecniche che permettono di stimare lo spettro di densità di potenza e quali parametri settare al fine di massimizzarne le performance (accuratezza, risoluzione)
4. la fisiologia alla base dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
5. le tecniche di acquisizione dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
6. algoritmi di analisi del segnale (nel dominio del tempo e della frequenza) da applicare ai principali biosegnali (EEG, EMG, ECG).

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

1. definire una catena di acquisizione e processamento dei principali segnali elettrici prodotti dal corpo umano (EEG, EMG, ECG) e gestirne i parametri principali (frequenza di campionamento, bit per la conversione analogico-digitale)
2. calcolare lo spettro di densità di potenza del segnale scegliendo l'algoritmo più opportuno in base alle caratteristiche del segnale in esame e ai requisiti relativi allo spettro (quantità di campioni a disposizione, rapporto segnale rumore, risoluzione)
3. settare i parametri degli algoritmi di stima dello spettro di densità di potenza al fine di massimizzare accuratezza e risoluzione (tipologia e durata della finestra)
4. individuare quali tecniche di elaborazione del segnale si adattano maggiormente ai diversi biosegnali (EEG e EMG)
5. proporre modifiche al setup sperimentale usato per l'acquisizione dei biosegnali EEG e EMG al fine di ridurre l'errore di misura, acquisire un segnale di qualità elevata e secondo gli standard internazionali di misura.

Modulo SDS

Il corso presenta la matematica utilizzata per l'analisi e l'elaborazione dei segnali e dell'informazione. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze di base della teoria dei segnali deterministici (descrizione nel tempo e in frequenza, per segnali continui e discreti), del calcolo delle probabilità e dei segnali stocastici.

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di fornire agli studenti una formazione teorica e pratica sulle principali tecniche di elaborazione dei segnali biomedici.

In particolare, saranno approfondite le tematiche relative a:

1. stima dello spettro di densità di potenza dei segnali biomedici
2. acquisizione e elaborazione dei principali biosegnali (elettroencefalografico e elettromiografico)

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze e competenze riguardo:

1. la catena di acquisizione e di elaborazione dei principali segnali biomedici
2. la definizione dello spettro di densità di potenza di un segnale,
3. le principali tecniche che permettono di stimare lo spettro di densità di potenza e quali parametri settare al fine di massimizzarne le performance (accuratezza, risoluzione)
4. la fisiologia alla base dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
5. le tecniche di acquisizione dei principali biosegnali (EEG, EMG, ECG)
6. algoritmi di analisi del segnale (nel dominio del tempo e della frequenza) da applicare ai principali biosegnali (EEG, EMG, ECG).

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

1. definire una catena di acquisizione e processamento dei principali segnali elettrici prodotti dal corpo umano (EEG, EMG, ECG) e gestirne i parametri principali (frequenza di campionamento, bit per la conversione analogico-digitale)
2. calcolare lo spettro di densità di potenza del segnale scegliendo l'algoritmo più opportuno in base alle caratteristiche del segnale in esame e ai requisiti relativi allo spettro (quantità di campioni a disposizione, rapporto segnale rumore, risoluzione)
3. settare i parametri degli algoritmi di stima dello spettro di densità di potenza al fine di massimizzare accuratezza e risoluzione (tipologia e durata della finestra)
4. individuare quali tecniche di elaborazione del segnale si adattano maggiormente ai diversi biosegnali (EEG e EMG)
5. proporre modifiche al setup sperimentale usato per l'acquisizione dei biosegnali EEG e EMG al fine di ridurre l'errore di misura, acquisire un segnale di qualità elevata e secondo gli standard internazionali di misura.

1044519 |
STRUMENTAZIONE
BIOMEDICA I

2°

9

ITA

Obiettivi formativi

Il Corso si propone di fornire gli elementi fondamentali relativi ai principi di funzionamento e di progettazione delle principali apparecchiature biomedicali di comune utilizzo nelle strutture ospedaliere

1015384 | FONDAMENTI
DI AUTOMATICA

2°

9

ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
Obiettivi formativi			
Obiettivi generali			
Il corso verte sull'analisi e il controllo di sistemi dinamici, con particolare riferimento ai sistemi lineari tempo-invarianti.			
Obiettivi specifici			
Conoscenza e comprensione: Gli studenti apprenderanno i metodi di base per l'analisi e il controllo dei sistemi lineari tempo-invarianti. In particolare, gli studenti apprenderanno come caratterizzare un sistema da controllare dal punto di vista delle caratteristiche strutturali e quali possibili metodologie possono essere utilizzate per il progetto di controllori.			
Applicare conoscenza e comprensione: Gli studenti saranno in grado di progettare controllori che assicurino il soddisfacimento di specifiche riguardanti la stabilità, il tracking e la reiezione dei disturbi utilizzando metodologie nel dominio della frequenza e di assegnazione degli autovalori.			
Capacità critiche e di giudizio: Lo studente sarà in grado di scegliere la metodologie di controllo più adatta a un sistema specifico in base alle specifiche di controllo.			
Capacità comunicative: Le attività del corso permettono allo studente di essere in grado di comunicare/condividere le principali problematiche inerenti i sistemi lineari tempo-invarianti e le possibili scelte progettuali per il controllo di tali sistemi.			
Capacità di apprendimento: L'obiettivo del corso è quello di far capire agli studenti come si affrontano i problemi di analisi e controllo nell'ambito dei controlli automatici.			

Obiettivi formativi

I laureati in Ingegneria Clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologico operativi tali da permettere di descrivere ed interpretare i problemi dell'Ingegneria e delle Scienze dell'Ingegneria sia in generale sia in modo approfondito a quelli relativi all'Ingegneria Industriale e all'Ingegneria Clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi, di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale. Il corso è volto a formare la figura professionale dell'ingegnere clinico, area industriale, che svolge attività tecnico-scientifica nelle Ditte Produttrici di Apparecchiature per diagnosi e terapia, nonché nelle strutture Sanitarie pubbliche e private. Ciò comporta l'acquisizione di competenze e responsabilità nelle attività di collaudo, controllo, gestione di apparecchiature, impianti e strutture. Materie caratterizzanti sono sicuramente: scienza delle costruzioni, misure meccaniche, ottimizzazione, elettronica, strumentazione biomedica ecc. Nel percorso formativo che viene proposto per la formazione dell'Ingegnere Clinico si ritiene indispensabile la conoscenza delle responsabilità etiche e professionali, dei contesti aziendali nonché della cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali ed organizzativi. Si ritiene inoltre indispensabile la presenza di una buona cultura di base e di una adeguata attività pratica; tutto ciò permetterà di avere capacità di comunicazione sia in forma scritta che orale in italiano ed almeno in una lingua dell'Unione Europea. Con il termine 'cultura di base' si è inteso un ampio spettro di conoscenze relative alla matematica, fisica, chimica, meccanica e macchine, scienza delle costruzioni, fisica tecnica, elettronica e controlli automatici. Inoltre per favorire un inserimento rapido nel mondo del lavoro è stato previsto un laboratorio di informatica e un'intensa attività pratica da svolgersi nei vari laboratori con l'ausilio di tecniche avanzate ed ulteriori attività pratiche sono previste nella preparazione della prova finale. Il corso di laurea in Ingegneria Clinica prevede un primo anno di studi dedicato all'acquisizione degli elementi scientifici di base delle discipline di formazione matematico-chimico-fisiche nonché informatiche e di anatomia. Il secondo anno completa la formazione di base e si incentra sulle discipline tecniche di carattere generale per l'ingegneria industriale quali la Scienza delle costruzioni, l'Elettrotecnica e la Fisica tecnica, già vista per l'ambito della formazione specifica. Infine, il terzo anno è dedicato all'acquisizione di una formazione più specialistica nel settore clinico, con le discipline della strumentazione biomedica, dell'Elaborazione dei segnali e degli Impianti ospedalieri. La quota di tempo riservata allo studio individuale è definita nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Profilo professionale

Profilo

Ingegnere Clinico

Funzioni

Le funzioni professionali prevalenti dell'ingegnere clinico sono quelle di addetto al controllo, alla manutenzione e alle prove di efficienza degli apparati e dei sistemi tecnologici dedicati a specifici trattamenti terapeutici, ovvero degli apparati e dei sistemi di diagnostica radiografica, sonografica e di acquisizione ed elaborazione dei dati fisiologici e dello stato clinico dei pazienti.

Competenze

I laureati in ingegneria clinica hanno conoscenze della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologici e operativi dell'ingegneria clinica che consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi; di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre, le competenze acquisite consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico e sociale dell'ambito sanitario

Sbocchi lavorativi

L'ambito professionale tipico per il laureato in ingegneria clinica è piuttosto ampio e coinvolge numerosi settori. Riguarda, in particolare: - industrie nel settore biomedico e farmaceutico fornitrici di materiali, apparecchiature e sistemi per diagnosi, cura e riabilitazione dei pazienti; - aziende ospedaliere pubbliche e private; - società di servizi per la gestione delle apparecchiature ed degli impianti in ambito sanitario ed industriale; - laboratori clinici e di diagnosi specialistiche; - la sicurezza dell'uomo in generale e del malato in particolare. La percentuale dei laureati che proseguono gli studi nella laurea magistrale di Ingegneria biomedica per completare il percorso formativo è molto significativa.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella presentazione di una relazione tecnica, redatta nell'ambito di materie di insegnamento generalmente presenti nel secondo e terzo anno di corso, discussa con una apposita commissione e quindi valutata per l'acquisizione di 3 crediti formativi. Con tali insegnamenti sono coordinate anche le attività di tirocinio svolte nell'ambito di laboratori scientifici e di strutture sanitarie.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Daniela Iacoviello

Tutor del corso

FRANCESCA APOLLONIO
MARIA ANTONIETTA BONIFORTI
DOMENICO CAPUTO
ELVIRA ZAPPALE
ZACCARIA DEL PRETE
FRANCO MARINOZZI
ANNUNZIATA D'ORAZIO
EMANUELE RIZZUTO
DANIELA IACOVIELLO

Manager didattico

Lia Matrisciano

Rappresentanti degli studenti

Irene Antonucci
Alice Bianchi
Anna Concetta Calandra Checco
Francesco Gioia
Davide Manti
Nada Paoluzi
Ana Maria Tapu
Achille Ventrella

Docenti di riferimento

VINCENZO PATERA
GIOVANNI DE BELLIS
MARIA ANTONIETTA BONIFORTI
MICAELA LIBERTI
DOMENICO CAPUTO
LORENZO PIAZZO
MARCO BURATTI
MARIA CRISTINA LARCIPRETE
ELVIRA ZAPPALE
RITA PETRUCCI
ANDREA BETTUCCI
MASSIMO GROSSI
EMANUELE RIZZUTO

Regolamento del corso

Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Clinica Classe L-9 Ingegneria Industriale Ordine degli Studi 2024/2025 Anni attivati: I, II, III Obiettivi formativi specifici I laureati in Ingegneria clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologici e operativi tali da permettere di descrivere e interpretare i problemi dell'ingegneria e delle scienze dell'ingegneria nei loro aspetti generali e, in modo approfondito, quelli relativi all'ingegneria industriale e all'ingegneria clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati.

Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi; di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale. Modalità di accesso Il Corso di laurea in Ingegneria Clinica è a numero programmato. L'immatricolazione è subordinata al sostenimento di un test di verifica delle conoscenze in ingresso (TOLC-I), il cui punteggio espresso in cinquantesimi è necessario per iscriversi alle 3 selezioni previste dal bando <https://www.uniroma1.it/it/pagina/corsi-ad-accesso-programmato-con-tolc-i-e-selezioni>. Le graduatorie di ammissione vengono formate in base ai punteggi conseguiti nel TOLC-I da ciascun candidato. Le prime due selezioni sono a soglia di accesso (punteggio minimo 18/50) mentre la terza selezione non prevede una soglia e consente l'immatricolazione a tutti i candidati posizionati in graduatoria, fino a saturazione dei posti disponibili. Ai candidati immatricolati nella terza selezione con un punteggio TOLC-I inferiore a 18/50 verranno attribuiti gli obblighi formativi aggiuntivi (OFA). Per ulteriori informazioni riguardo l'iscrizione si rimanda al link: <https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2024/30838/home> Descrizione del percorso Il processo formativo proposto consente di ottenere una solida cultura scientifica di base ed una preparazione professionale specifica per l'inserimento in attività di lavoro di tipo ingegneristico. La preparazione di base è affidata alle conoscenze essenziali delle scienze matematiche, fisiche e chimiche, nonché all'apprendimento di competenze e metodiche operative generali tipiche dell'ingegneria nel campo della termodinamica, della fisica tecnica, della meccanica dei solidi e dei fluidi, delle macchine, dell'elettrotecnica, dell'elettronica, ecc. La preparazione specifica per l'ambito clinico prevede la conoscenza di strumentazione e apparati finalizzati alle misure per il benessere dell'uomo, nonché della fisiologia e anatomia del corpo umano con il quale devono interfacciarsi. La conoscenza delle tecnologie utilizzate in ambito clinico è altresì fondamentale per il collaudo e la gestione della strumentazione diagnostica e terapeutica e degli impianti. Fondamentali per tali conoscenze sono lo studio di argomenti di elettronica applicata, informatica, automatica, elettromagnetismo, misure meccaniche e termiche nonché le nozioni fondamentali dell'elaborazione di segnali e della strumentazione biomedica. Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati La spesa sanitaria pubblica del Servizio Sanitario nazionale a carico dello Stato Italiano ammonta ad oltre 110 miliardi di euro l'anno, corrispondente al 8,9 per cento del Prodotto Interno Lordo (situazione al 2016), a fronte ad esempio della spesa militare che ammonta complessivamente a quasi 25 miliardi l'anno (1,7 per cento del Prodotto Interno Lordo). Per quanto riguarda la possibilità di collocamento nel mondo del lavoro del laureato in Ingegneria Clinica nel campo ospedaliero o nell'industria, occorre considerare che il mercato dei dispositivi medici e delle tecnologie diagnostiche in Italia rappresenta il quinto mercato mondiale, dopo USA, Giappone, Germania, Francia con 6,5 miliardi di euro di fatturato (dati ufficiali aggiornati al 2009). Il costo dei contratti di manutenzione, che le Aziende Ospedaliere spendono mediamente ogni anno è circa il 15 per cento di tale cifra, e cioè oltre 1 miliardo di euro. Occorre inoltre osservare come già da tempo le leggi vigenti (vedi D.Lgs 81/08, DPR 14 gennaio 1997 e D. Lgs. 46/97) obbligano sia al collaudo di sicurezza che manutentivo di tutte le apparecchiature biomediche. Tuttavia, per eseguire il collaudo tecnico-funzionale (non soltanto quello amministrativo) si ha la necessità di una continua formazione di professionisti con specifica competenza nel settore. Gli Ingegneri Clinici sono circa un migliaio (anno 2012); si prevede per i prossimi anni un fabbisogno almeno doppio, solo per consentire la gestione del parco tecnologico esistente. La presenza dell'ingegnere clinico nelle strutture sanitarie permette che vengano effettuate le verifiche strumentali delle prestazioni, della loro corrispondenza alle specifiche dichiarate dalle case costruttrici e dei requisiti di sicurezza. Attualmente, nella maggior parte dei casi, le prestazioni riguardanti la sicurezza e il controllo dell'esercizio delle macchine sono affidate a personale con competenze tecniche incerte, per cui è prevedibile un ampliamento delle possibilità di inserimento per laureati specializzati nel campo. Curriculum Il curriculum proposto si basa sulla convinzione che, per la formazione dell'ingegnere Clinico, sia necessaria una solida e ampia cultura di base. La cultura scientifica di base, più che una sofisticata specializzazione in tecnologie e applicazioni di veloce obsolescenza, permette di adeguarsi meglio alla rapida evoluzione tecnologica del settore. L'assunto che l'ingegnere clinico si trovi ad interagire con sistemi complessi che fungono da interfaccia tra l'uomo e la strumentazione medica, o tra la struttura ospedaliera e l'organizzazione della stessa, implica una formazione di base che raccolga le competenze più ampie comuni ai principali settori dell'ingegneria. Tra queste, oltre alle ovvie conoscenze di base (matematica, fisica, chimica) si intendono fornire le conoscenze fondamentali nei settori dell'ingegneria dell'informazione, della meccanica e ovviamente della bioingegneria. Per gli studenti che si iscrivono al primo anno secondo il DM 270, il curriculum prevede che: - 171 CFU siano riservati allo svolgimento di attività formative di base, caratterizzanti, affini ed integrative. Tra questi lo studente può scegliere attività formative per un totale di 12 crediti; - 3 CFU finalizzati ad ulteriori attività formative utili ad agevolare l'approccio allo studio universitario oppure utili all'acquisizione di conoscenze per agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro; - 6 CFU in totale siano dedicati alla conoscenza della lingua straniera (3) e alla prova finale (3). Nel curriculum sono presenti complessivamente 20 moduli d'insegnamento, riportati nelle tabelle successive in cui sono indicati i titoli, i settori scientifico-disciplinari di appartenenza, le modalità di verifica e di apprendimento, il tipo di corso, il numero di crediti associati al modulo acquisiti con il superamento della prova di valutazione, l'anno di corso e il periodo didattico in cui il modulo di insegnamento è erogato. La prova finale consiste nella presentazione di una relazione scritta riguardante lo studio di un problema applicativo

affrontato in uno dei corsi seguiti dallo studente, sviluppata sotto la guida di un docente tutor. Norme relative alla frequenza: non sono previsti specifici obblighi di frequenza se non per le attività di laboratorio o altre attività pratiche indicate dai docenti. Norme relative ai passaggi ad anni successivi Per il passaggio dal primo al secondo anno di corso è consigliato che lo studente abbia acquisito almeno 33 crediti; per il passaggio dal secondo al terzo anno di corso è consigliato che lo studente abbia acquisito almeno 75 crediti e sostenuto tutti gli esami del primo anno. Non sono al momento in vigore restrizioni per l'iscrizione agli anni successivi al 1°. La regolarità e fluidità delle carriere è garantita dal rispetto delle propedeuticità (paragrafo successivo). Propedeuticità Non si può sostenere l'esame di: Se non si è superato l'esame di: Analisi Matematica II Analisi Matematica I Fisica II Analisi Matematica I; Fisica I Fisica Tecnica Analisi Matematica I; Fisica I Scienza delle costruzioni & Fondamenti di Biomeccanica Geometria; Fisica I; Analisi Matematica II Elettrotecnica, impianti e macchine elettriche Geometria; Analisi Matematica II; Fisica II Meccanica dei Fluidi Geometria; Fisica I; Analisi Matematica II Campi elettromagnetici Geometria; Analisi Matematica II Elettrotecnica Chimica; Fisica II; Elettrotecnica impianti e macchine elettriche Misure Meccaniche Analisi Matematica II, Fisica II Impianti Ospedalieri I Fisica Tecnica; Meccanica dei Fluidi; Elettrotecnica impianti e macchine elettriche Segnali deterministici e stocastici & Elaborazione dei segnali biomedici I Fisica II; Elettrotecnica impianti e macchine elettriche Fondamenti di Automatica Geometria; Analisi Matematica II Strumentazione Biomedica I Elettrotecnica impianti e macchine elettriche; Fisica II; Meccanica dei Fluidi Per quanto riguarda gli altri insegnamenti, per una acquisizione ottimale delle conoscenze e delle competenze dell'ingegnere clinico è fortemente consigliato attenersi al percorso didattico che emerge dalla distribuzione temporale dei moduli tra anni di corso e periodi didattici. Studenti Part-time Gli immatricolandi e gli studenti del corso di studio che sono impegnati contestualmente in altre attività possono richiedere di fruire dell'istituto del part-time e conseguire un minor numero di CFU annui, in luogo dei 60 previsti. Le norme e le modalità relative all'istituto del part-time sono indicate nel Regolamento di Ateneo. Il Consiglio di Area nominerà, per ogni studente a tempo parziale, un tutor che potrà guidarlo nella scelta del percorso formativo. Trasferimenti I trasferimenti da altri Corsi di Laurea e/o da altre Facoltà ed il relativo riconoscimento dei crediti sono oggetto di valutazione dalla Commissione Didattica e approvati dal Consiglio di Area. Info generali Sito web del CAD: https://web.uniroma1.it/cdaingclinica_biomedica/home Programmi e testi d'esame: I programmi dei corsi e le indicazioni sulle modalità d'esame sono consultabili sul portale SAPIENZA alla voce "Catalogo dei Corsi" : <https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2024/30838/home> Servizi di tutorato: Tutti i docenti svolgono attività di tutorato, previa richiesta di appuntamento o secondo gli orari previsti per il ricevimento. Informazioni per l'orientamento vengono fornite dal Presidente del Consiglio di Area o da suoi delegati. Inoltre il Corso di laurea si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione dalla Facoltà, con appositi contratti integrativi. Inoltre, tutti i docenti del Corso di laurea svolgono attività di tutorato disciplinare, negli orari presenti sul sito del corso. Valutazione della qualità. La rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti i corsi di insegnamento viene effettuata mediante l'accesso degli studenti alla pagina dedicata del sistema Infostud.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa 'Diamoci Credito', ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all' esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d' interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell' offerta formativa 2009/10. L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

Consultazioni successive con le parti interessate

Ordini professionali - Riconoscimento della figura dell'Ingegnere clinico/biomedico Sono stati consultati l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo in merito alla definizione delle figure professionali dell'Ingegnere clinico e biomedico. Presso l'Ordine di Viterbo è stata istituita una Commissione di Ingegneria Biomedica, presieduta da un docente del CAD di Ingegneria Clinica e Biomedica. E' stato ascoltato anche il Consiglio Nazionale degli Ingegneri (CNI) (riunione del 05/4/2016) nella persona del delegato alla Sanità Ing. Angelo Valsecchi con l'intento di sensibilizzare l'Ordine degli Ingegneri per una valorizzazione e definizione della figura dell'ingegnere Clinico. Nel corso della riunione l'Ing. Valsecchi ha riferito che recentemente la Commissione Sanità del Senato ha approvato l'emendamento col quale si istituisce, presso l'Ordine degli Ingegneri, l'elenco nazionale certificato degli Ingegneri biomedici e clinici degli iscritti all'ordine. Il D.Lgs. 328/2001, art. 46, descrive tra le attività professionali che formano oggetto della professione di ingegnere quelle legate agli apparati e alle strumentazioni per la diagnostica e per la terapia medico-chirurgica, a disposizione della classe medica. I dispositivi medici non possono essere considerati semplici prodotti industriali o farmaci. Il rapido processo evolutivo richiede un continuo aggiornamento delle competenze a supporto della medicina, per consentire la valutazione di impatto delle nuove tecnologie sulla salute umana. I vantaggi offerti dalla professionalità degli ingegneri clinici/biomedici all'industria e ai servizi di assistenza sanitaria sono quelli di garantire un uso sicuro, appropriato ed economico delle tecnologie al servizio della classe medica. A tale proposito si segnala che in data 22/12/2017 è stato approvato il DDL 1324-B "Delega al Governo in materia di sperimentazione clinica di medicinali nonché disposizioni per il riordino delle professioni sanitarie e per la dirigenza sanitaria del Ministero della Salute" che cita nell'ambito dell'art.10: "È istituito presso l'Ordine degli Ingegneri l'elenco nazionale certificato degli Ingegneri Biomedici e Clinici". Tale elenco nazionale (Audizione dell'Associazione Italiana Ingegneri Clinici (AIIC) Commissione 12° Igiene e Sanità 8/7/2014, Roma) "a fronte della delicatezza del ruolo dell'Ingegnere Clinico, garantisce la presenza di professionisti che siano accreditati e che sappiano gestire nel modo più appropriato tutte le problematiche regolamentate con le misure adottate dal presente DDL, in particolare: - Innovazioni tecnologiche e scientifiche; - Salvaguardia delle aspettative degli utenti in relazione ai bisogni di salute; - Sicurezza per i pazienti e gli operatori nell'utilizzo appropriato ed economico dei dispositivi medici e delle tecnologie biomediche, inclusi i medical device software, durante tutto il ciclo di vita, dalla fase di valutazione con approccio HTA, collaudo, manutenzione e gestione operativa, fino alla dismissione; - Gestione del rischio clinico e risk management connessi all'utilizzo di dispositivi medici, medical device software, tecnologie biomediche e processi sanitari complessi a supporto della corretta esecuzione dell'atto medico; - Sperimentazione clinica di medicinali per uso umano e dispositivi medici, con particolare rilievo per i Comitati etici; - Regolamentazione e riconoscimento delle professioni per attribuire compiti e responsabilità appropriati." Si segnala anche la "Certificazione volontaria delle competenze dell'ingegnere Biomedico (ai sensi dell'art.9 del Regolamento per l'Aggiornamento della Competenza Professionale)" redatto dal Gruppo di Coordinamento delle Commissioni Ordinarie di Ingegneria Biomedica: Il Comitato Economico e Sociale Europeo sul tema «Promuovere il mercato unico europeo combinando l'ingegneria biomedica con il settore dei servizi medici e di assistenza ha espresso l'esigenza di personale in grado di svolgere la sua attività sia in ambito ospedaliero e industriale sia nell'ambito della ricerca applicata. Questa tipologia professionale deve avere come caratteristica fondamentale la capacità di

coordinare gruppi tipicamente interdisciplinari essendo chiamata a lavorare nella gestione e organizzazione di sistemi complessi quali quelli operanti nelle industrie biomedicali e farmaceutiche, nelle grandi aziende ospedaliere, nelle aziende del Servizio Sanitario Nazionale, in cui, in particolare, i problemi di ottimizzazione dei servizi e delle risorse, nonché della sicurezza e manutenzione rivestono una importanza fondamentale per l'economia nazionale e la salute dei cittadini. Tali esigenze sono state rappresentate adeguatamente nella definizione del piano formativo. Le prospettive occupazionali nel manifesto degli studi hanno corrispondenza con le stime di occupazione espresse dalle Parti Interessate e le consultazioni delle Parti Interessate sono state fatte in tempo per essere considerate nel manifesto degli studi. Organizzazioni rappresentative del mondo della produzione, dei servizi e delle professioni consultate Nella formulazione dell'Offerta didattica del Corso si è tenuto conto delle esigenze derivanti dalle attività professionali, istituzionali e di ricerca nell'ambito dell'Ingegneria clinica, e della Bioingegneria più in generale. L'incidenza delle attività istituzionali, professionali e di ricerca in questo ambito sulla spesa sostenuta dal Paese sono state dedotte e valutate dai documenti di programmazione economico finanziaria (DPEF), dal piano sanitario nazionale (PSN), estrapolandone e valutando singolarmente i contributi relativi alle varie voci. L'individuazione delle esigenze è stata sviluppata in particolar modo attraverso l'analisi di dati ed informazioni derivanti dalla Spesa Sanitaria Nazionale e dalle attività di ricerca nel medesimo ambito, effettuandone anche il confronto con il resto d'Europa e del mondo. Come ulteriore riferimento è stata utilizzata la documentazione seguente: - legislazione applicabile con particolare riferimento al D.M. n. 270/2004 e alle disposizioni di applicazione ad esso collegate. - studi e ricerche di Alma Laurea sui laureati e sulle condizioni occupazionali: indagini sulla condizione occupazionale dei laureati e indagini sul profilo dei laureati; - studi di settore. Studi di settore effettuati In Italia la spesa sanitaria totale ammonta a 171,9 miliardi di euro, di cui il 76,3% è costituito da spesa sanitaria pubblica. La spesa pubblica in dispositivi medici e servizi ammonta a 9,6 miliardi di euro e rappresenta il 7,3% della spesa sanitaria pubblica (fonte: Agenas <https://www.agenas.gov.it/aree-tematiche/monitoraggio-e-valutazione/monitoraggio-della-spesa-sanitaria>). Per quanto attiene ai dati relativi alla produzione industriale in ambito nazionale in questo settore, si sono utilizzati i dati forniti da Confindustria Dispositivi Medici (<https://www.confindustriadm.it/il-settore-in-numeri-2020/>). In particolare, l'importanza per il Paese della formazione di una adeguata élite di professionisti e studiosi in questo settore è testimoniata dalle cifre che caratterizzano il mercato nazionale dei dispositivi medici che genera un mercato che vale 18,3 miliardi di euro tra export e mercato interno e conta 4.641 aziende, che occupano 117.607 dipendenti. Si tratta di un tessuto industriale molto eterogeneo, altamente innovativo e specializzato, dove le piccole aziende convivono con i grandi gruppi. Riferimenti normativi, standard tecnici e linee guida - D.P.R. n. 554 del 21/12/1999 - art. 187, secondo cui il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera o il lavoro siano stati eseguiti a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite in conformità del contratto (capitolato speciale d'appalto); - riforma Ter (Decreto Bindi) D.Lgs n. 229 del 19/6/99 in materia di accreditamento istituzionale delle strutture sanitarie; - D.Lgs 81/08, DPR 14 gennaio 1997 e D. Lgs. 46/97 sull'obbligo al collaudo di sicurezza e manutenzione delle apparecchiature biomedicali: - direttive comunitarie di prodotto finalizzate alla definizione dei requisiti essenziali per la commercializzazione dei Dispositivi Medici (Direttiva 90/385/CE sui dispositivi medici impiantabili attivi, recepita con D. Lgs. n. 507 del 14 dicembre 1992 e s. m.ed i., Direttiva 2007/47/CE, concernente i dispositivi medici, modifica della 93/42/CE recepita con D. Lgs. n. 46 del 24 febbraio 1997 e s. m. ed i., Direttiva 98/79/CE sui dispositivi medico diagnostici in vitro recepita con D. Lgs n. 332 dell'8 settembre 2000 e s. m. ed i.); - Direttive Euratom in materia di radiazioni ionizzanti e D. Lgs. n. 230 del 17/3/95 e s. m. ed i.; - legislazione nazionale e regionale (D.Lgs. n. 81/08 e s.m. ed i. ed altre disposizioni relative a sicurezza sui luoghi di lavoro, accreditamento); - norme tecniche internazionali IEC (International Electrotechnical Commission) e ISO (International Organization for Standardization), armonizzate comunitarie CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) e CEN (Comité Européen de Normalisation) ed italiane CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e relative guide; - Relazione Finale della Commissione di Studio del Ministero della Sanità, 1996: Elaborazione e proposta di linee guida per interventi in ordine alle attività di ingegneria clinica all'interno delle strutture ospedaliere e degli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico; - Guida all'attuazione delle direttive fondate sul nuovo approccio e sull'approccio globale (<http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/legislation/guide/index.htm>); - Raccomandazione Ministeriale che n°9/2009 prevede l'istituzione di una funzione aziendale specificatamente preposta al governo del patrimonio tecnologico biomedico, per la prevenzione degli eventi avversi conseguenti al malfunzionamento dei dispositivi medici e agli apparecchi elettromedicali, individuando tale funzione nei servizi di Ingegneria Clinica; - art. 134 Legge di Stabilità 2013, al fine di promuovere iniziative a favore della sicurezza delle cure e attuare le pratiche di monitoraggio e di controllo dei contenziosi in materia di responsabilità professionale; - parere del Comitato Economico e Sociale Europeo sul tema «Promuovere il mercato unico europeo combinando l'ingegneria biomedica con il settore dei servizi medici e di assistenza» (2015) <http://docplayer.it/4890812-2015-c-291-07-relatore-edgardo-maria-iozia-correlatore-dirk-jarre.html> Le esigenze espresse dalle parti interessate risultano quelle di personale in grado di svolgere la sua attività sia in ambito ospedaliero e industriale sia nell'ambito della ricerca applicata. Questa tipologia professionale deve avere come caratteristica fondamentale la capacità di coordinare gruppi tipicamente interdisciplinari essendo chiamata a lavorare nella gestione e

organizzazione di sistemi complessi quali quelli operanti nelle industrie biomedicali e farmaceutiche, nelle grandi aziende ospedaliere, nelle aziende del Servizio Sanitario Nazionale, in cui, in particolare, i problemi di ottimizzazione dei servizi e delle risorse, nonché della sicurezza e manutenzione rivestono una importanza fondamentale per l'economia nazionale e la salute dei cittadini. Tali esigenze sono state rappresentate adeguatamente nella definizione del piano formativo. Le prospettive occupazionali nel manifesto degli studi hanno corrispondenza con le stime di occupazione espresse dalle Parti Interessate e le consultazioni delle Parti Interessate sono state fatte in tempo per essere considerate nel manifesto degli studi. Stakeholder del settore sanitario/biomedico Al fine di avere utili indicazioni relative all'offerta formativa sono attivi nell'ambito del gruppo di Ricerca di Bioingegneria Industriale gli accordi di collaborazione con l'Azienda Ospedaliera San Giovanni di Roma ed ASLRM1. Si riportano di seguito la sintesi degli incontri e colloqui intercorsi con i rispettivi Dirigenti dei Servizi di Ingegneria Clinica: - Applicabilità delle competenze acquisite dai laureandi magistrali: hanno avuto la possibilità di valutare l'efficacia della preparazione acquisita da alcuni laureandi e laureande nell'ambito di Tesi e tirocini. È risultata particolarmente apprezzabile la preparazione multidisciplinare per la cui comprensione sono risultate molto valide le conoscenze acquisite nell'ambito della valutazione delle Tecnologie Sanitarie (Health Technology Assessment -HTA) per i rispettivi processi di Innovazione Tecnologica e gestione dei dispositivi medici durante il loro ciclo di vita. - Livello delle competenze tecniche specifiche acquisite: è risultato rilevante il livello delle competenze tecniche specifiche acquisite attesa l'innovatività ed unicità nel panorama universitario italiano dei contenuti del corso di "Strumentazione biomedica I e II e Collaudo delle Tecnologie Biomediche". - Aree di miglioramento: è auspicabile un continuo potenziamento delle attività formative in laboratorio per consentire un più rapido impiego del laureato nell'ambito lavorativo. Gli stakeholder del settore sanitario prevedono una formazione teorica ed applicativa prima dell'effettivo impiego sul campo con inserimento delle Risorse ai vari livelli di formazione. Va da sé che poter risparmiare questo periodo di affiancamento ai livelli base costituisce per loro un considerevole vantaggio. Nell'ottica di mantenere aggiornati i contenuti dei corsi si sono rivelati fondamentali i seminari di approfondimento delle tematiche specifiche tenuti da professionisti del settore. Iniziative della Facoltà A livello di Facoltà è attiva una regolare consultazione delle organizzazioni rappresentative degli ambiti professionali ai quali è diretta la proposta formativa dei CdS, effettuata tramite il Protocollo di intesa FIGI - Facoltà di Ingegneria e Grandi Imprese (<http://figi.ing.uniroma1.it/#governance>). L'ultima consultazione relativa all'offerta formativa di ICI 23-24 si è tenuta il 20 aprile 2023. Durante le riunioni i rappresentanti delle aziende hanno preso visione dell'offerta formativa, degli obiettivi e dei rispettivi curricula, analizzandone i punti di forza e le criticità. I verbali delle riunioni sono disponibili sul sito <https://figi.ing.uniroma1.it/home>. Il prossimo incontro fra le parti è programmato per il 6 Maggio 2024. Inoltre le Facoltà di Ingegneria organizzano ogni anno un workshop di due giorni denominato Job Meeting ROMA (<http://www.jobmeeting.it/eventi/job-meeting-network/job-meeting-roma>) che rappresenta un momento importante e qualificato a livello nazionale di incontro tra laureati, laureandi e gli attori del mondo del lavoro, della formazione e dell'orientamento. Si tratta di un'occasione per incontrare aziende, enti e business school e per usufruire gratuitamente di utili servizi di consulenza e orientamento professionale. Le aziende sono a disposizione per informare i visitatori su politiche di reclutamento, offerte professionali e raccogliere le candidature di quanti interessati. Le business school presentano i propri piani formativi, progettati in relazione alle più recenti tendenze del mercato del lavoro. I visitatori hanno, inoltre, la possibilità di usufruire gratuitamente di momenti formativi e servizi di consulenza alla carriera (correzione CV, come affrontare il colloquio di selezione, incontri sulle nuove professioni e l'autoimprenditorialità, ecc.) realizzati con il contributo di protagonisti del mondo delle professioni, delle imprese e dell'orientamento.

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <https://www.uniroma1.it/it/pagina/team-qualita>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.