

Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Clinica

Classe L9 Ingegneria Industriale

Ordine degli Studi 2016/2017

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.

Conoscenze richieste per l'accesso e crediti riconoscibili

Il Corso di laurea in Ingegneria clinica non prevede il numero programmato. L'immatricolazione è subordinata al sostenimento di un test d'orientamento (TOLC-I) il cui esito non preclude l'immatricolazione ma può determinare l'attribuzione di obblighi formativi (OFA). Per ulteriori informazioni si rimanda al link: <http://www.uniroma1.it/archivionotizie/bando-i-corsi-di-ingegneria-civile-e-industriale>

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. La preparazione di base è affidata alle conoscenze essenziali delle scienze matematiche, fisiche e chimiche, nonché all'apprendimento di metodiche generali tipiche dell'ingegneria nel campo della trasmissione del calore, termodinamica, meccanica dei fluidi, delle macchine ecc.

La preparazione specifica clinica prevede la conoscenza di apparati e strumentazione finalizzata 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 della strumentazione e degli impianti.

Fondamentali per tali conoscenza sono lo studio di argomenti di elettronica applicata, informatica, automatica, elettromagnetismo, misure meccaniche e termiche nonché le nozioni fondamentali dell'elaborazione di segnali.

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, corrispondente al 7,3 per cento del Prodotto Interno Lordo (situazione al 2010), a fronte ad esempio della spesa militare che ammonta complessivamente ad oltre 25 miliardi (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) obblighino sia al collaudo di sicurezza che manutentivo 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. Attualmente gli Ingegneri Clinici sono circa un migliaio (anno 2011); si prevede per i prossimi anni un fabbisogno almeno doppio solo per consentire la gestione del parco tecnologico esistente.

La presenza di un ingegnere clinico 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 sono affidate a personale senza sufficiente competenza tecnica, 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, sia necessaria una solida e ampia cultura di base. La cultura di base, più che una sofisticata specializzazione in tecnologie e applicazioni di rapida obsolescenza, permette

di adeguarsi ad una rapida evoluzione tecnologica. 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 (di matematica, fisica, chimica) si intendono fornire le conoscenze fondamentali nei settori dell'ingegneria dell'informazione, della meccanica e ovviamente della bioingegneria. Gli studenti già immatricolati al corso di laurea **Ingegneria Clinica della Sapienza Classe L9 Ingegneria Industriale ordinamento L.509** possono, a domanda, transitare nell'ordinamento L.270 in eccedenza rispetto al numero programmato.

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 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;
- **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.

Norme relative alla frequenza: non sono previsti specifici obblighi di frequenza se non per le attività di laboratorio o altre attività pratiche.

Manifesto Ingegneria clinica

I anno

| Insegnamento | Settore | Crediti | Tipo | Esame | Periodo didattico | Tipologia attività |
|----------------------------|------------|---------|------|-------|-------------------|--------------------|
| Analisi matematica I | MAT/05 | 9 | CR | E | 1 | A |
| Geometria | MAT/03 | 9 | CR | E | 1 | A |
| Fisica I | FIS/01 | 9 | CR | E | 2 | A |
| Chimica | CHIM/07 | 9 | CR | E | 2 | A |
| Laboratorio di Informatica | ING-INF/05 | 6 | CL | E | 1 | A |
| Analisi matematica II | MAT/05 | 9 | CR | E | 2 | A |

| | | | | | | |
|---------------------------|-----|---|----|---|---|---|
| Laboratorio di matematica | AAF | 3 | CL | I | 1 | F |
|---------------------------|-----|---|----|---|---|---|

II anno

| Insegnamento | Settore | Crediti | Tipo | Esame | Periodo didattico | Tipologia attività |
|---|--------------------------|---------|------|-------|-------------------|--------------------|
| Fisica II | FIS/01 | 9 | CR | E | 3 | A |
| Fisica tecnica, Macchine e Meccanica applicata | ING-IND 10 ING-IND/08 | 6 + | CR | E | 3 | B |
| Elettrotecnica, impianti e macchine elettriche | ING-IND 31 | 6 | CR | E | 4 | B |
| Scienza delle costruzioni | ICAR/08 | 6 | CR | E | 3 | B |
| Seminari e laboratorio di anatomia e fisiologia umana | BIO/16 | 6 | CR | E | 4 | C |
| Meccanica dei fluidi | ICAR/01 | 6 | CR | E | 4 | C |
| Campi elettromagnetici | ING-INF/02 ING-INF/02 | 6+3 | CR | E | 4 | C |

III anno

| Insegnamento | Settore | Crediti | Tipo | Esame | Periodo didattico | Tipologia attività |
|--|---------------------------|---------|------|-------|-------------------|--------------------|
| Segnali deterministici e stocastici ed Elaborazione dati e segnali biomedici I | ING-INF/03 ING-INF /06 | 6 + | CR | E | 5-6 | B/C |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------|---|----|---|---|---|
| Elettronica | ING-INF/01 | 9 | CR | E | 5 | C |
| Fondamenti di automatica | ING-INF/04 | 9 | CR | E | 5 | C |
| Misure meccaniche | ING-IND/12 | 6 | CR | E | 5 | B |
| Strumentazione biomedica I | ING-IND/34 | 9 | CR | E | 6 | B |
| Impianti ospedalieri I | ING-IND/11 | 9 | CR | E | 6 | B |

- Ulteriori corsi d'insegnamento per 12 crediti sono lasciati alla libera scelta dello studente, purché coerenti con il progetto formativo ed approvato dal Consiglio di Area.
- E' prevista una prova di lingua per il valore di 3 crediti.
- All'elaborato finale corrisponde il valore di 3 crediti.
- 3 crediti ai sensi dell'art.10, comma 5, lettera d del DM270. Tali crediti sono dedicati ad un Laboratorio di Matematica

Legenda

Tipo di insegnamento: CR corso regolare, CL corso di laboratorio.

Esame: E esame, I giudizio idoneità

Tipologia attività formativa: di base A, caratterizzanti B, affini ed integrative C, altre attività formative F.

Semestre: es. 1 indica il 1° semestre 1° anno, 2 indica 2° semestre 1° anno, 3 indica il 1° semestre 2° anno ecc...

Norme relative ai passaggi ad anni successivi

Per il passaggio dal primo al secondo anno di corso è necessario che lo studente abbia acquisito almeno 24 crediti; per il passaggio dal secondo al terzo anno di corso è necessario che lo studente abbia acquisito almeno 75 crediti e tutti gli esami del primo anno.

Propedeuticità

Analisi Matematica I è propedeutico per Analisi Matematica II (verbale CdA del 15/6/2015).

Per quanto riguarda gli altri insegnamenti si consiglia di seguire il 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 sono oggetto di valutazione dalla Commissione Didattica e approvati dal Consiglio di Area.

Info generali

Sito: <http://clinica-biomedica.ing.uniroma1.it/>

Programmi e testi d'esame: I programmi dei corsi ed eventuali test d'esame sono consultabili sul portale di Didattica Ingegneria <http://www.didatticaingegneria.it/>

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.