



POLITECNICO DI BARI
CLASSE L-8 INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA DEI SISTEMI MEDICALI
MEDICAL SYSTEMS ENGINEERING
(1ST DEGREE COURSE)
A.A. 2016/2017

CORSO DI LAUREA INTERATENEEO
CON L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

www.poliba.it

BARI

POLITECNICO DI BARI

L-8 CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DEI SISTEMI MEDICALI

A) LE STRUTTURE DIDATTICHE DI AFFERENZA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA E DELL'INFORMAZIONE (DEI) – Campus Universitario "Ernesto QUAGLIARIELLO" - via Orabona 4 –Bari (Delibera del Senato Accademico del 16.03.2012)

DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO: Prof. Ing. Saverio Mascolo

Siti web di riferimento:

- Politecnico di Bari: <http://www.poliba.it>
- Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione: <http://dee.poliba.it/DEI-it/didattica/corsi-di-laurea.html>

B) CURRICULA OFFERTI AGLI STUDENTI E REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali offre un solo curriculum.

REGOLE DI PRESENTAZIONE DEI PIANI DI STUDIO INDIVIDUALI

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali può presentare un piano di studi individuale differente da quello ufficiale, nel rispetto dei vincoli previsti dall'Ordinamento Didattico del corso di laurea. Il piano di studi individuale deve essere sottoposto all'esame della struttura didattica competente che lo approverà, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali.

C) OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI, INCLUDENDO UN QUADRO DELLE CONOSCENZE, DELLE COMPETENZE E ABILITÀ DA ACQUISIRE E INDICANDO, OVE POSSIBILE, I PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Il corso di Laurea Interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali fornirà allo studente le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria dell'Informazione (Automatica, Elettronica, Informatica, Telecomunicazioni) con una significativa ed originale apertura a conoscenze di base in ambito biomedico (istologia, anatomia, fisiologia, biochimica) in modo da costruire figure professionali in grado di dialogare efficacemente con i medici e con gli operatori sanitari per comprendere e soddisfare più efficacemente la domanda di tecnologie per la salute.

Gli incessanti sviluppi nell'elettronica, nell'informatica, nella robotica, nell'automazione, nella ingegneria genetica, nella farmacologia e nelle nanotecnologie aprono crescenti possibilità nel settore delle tecnologie della salute. Si elencano solo alcuni esempi di applicazioni più recenti dell'ingegneria dell'informazione alla medicina: farmaci veicolati da nanocapsule caricate elettricamente e guidate con sistemi di controllo su un target preciso; sistemi di controllo dell'insulina e del pancreas artificiale; diagnostica per immagini; telemedicina; analisi di big data medici; sistemi di valutazione medica automatici e oggettivi; sviluppo di soluzioni di post-elaborazione per il miglioramento delle immagini mediche.

Il Corso di Studi si propone di dare agli allievi una preparazione di base nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione coniugata con adeguate conoscenze in discipline biomediche. In tal modo si forniscono agli studenti ampie prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione fornita è compatibile con il successivo proseguimento nelle lauree magistrali già attivate presso il Politecnico di Bari.

È obiettivo del Corso di Laurea fornire anche una sufficiente preparazione di tipo professionalizzante, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione in diversi ambiti. Sono anche previste attività seminariali, tirocini e stage da svolgere presso industrie e PMI del settore medicale, informatico, elettronico, robotico, dell'automazione e delle telecomunicazioni.

Il primo anno di corso fornirà agli studenti la classica preparazione dell'ingegnere nelle materie di base (Matematica, Fisica, Geometria, Informatica, Chimica).

Nel secondo anno la preparazione sarà consolidata con altre materie di base e con l'erogazione di materie ingegneristiche caratterizzanti la classe L8-Ingegneria dell'Informazione.

Il terzo anno si completerà con lo studio di discipline affini e integrative dell'area biomedica nei settori di Istologia, Fisiologia, Anatomia e Biochimica, con alcuni corsi tipici dell'ingegneria industriale (Fluidodinamica, Meccanica Applicata, Sicurezza Elettrica), con i corsi a scelta dello studente, con il tirocinio/stage in aziende/laboratori del settore e con la prova finale. Per le materie affini è previsto un paniere di insegnamenti che permetterà allo studente di bilanciare le materie d'ingegneria con quelle della biologia e della medicina.

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Il laureato dovrà possedere adeguate conoscenze e capacità di comprensione in discipline ingegneristiche coniugate con conoscenze di base in specifiche discipline biomediche, che gli consentiranno di interagire sia con gli specialisti nei settori dell'ingegneria e dell'area economico-gestionale, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione, sia con gli specialisti del settore biomedico. Pertanto, al termine del proprio percorso curricolare, il discente avrà acquisito gli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, anche attraverso lo studio individuale, e avrà la capacità di comprendere principi di funzionamento e di progettazione dei sistemi, valutando l'impatto delle soluzioni proposte in un contesto economico e sociale.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE

I laureati alla fine del corso di laurea, devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- essere in possesso delle conoscenze di base relative alla struttura e funzione dei sistemi viventi, dalla scala micro alla macro, in particolare dell'uomo, in modo tale da essere in grado di comprendere le problematiche biomediche cui dare risposta attraverso la progettazione di adeguati sistemi medicali;
- saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conoscenze a interlocutori specialisti di ambito ingegneristico, medico e a non specialisti;
- aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo auto-diretto o autonomo. Tali obiettivi saranno conseguiti attraverso i corsi di insegnamento caratterizzanti, soprattutto quelli di natura formale e metodologica, e saranno verificati attraverso i relativi esami.

Il laureato sarà capace di applicare le leggi fondamentali che governano i sistemi informatici medicali, in particolare:

- effettuare calcoli su problemi tipici di elettronica, telecomunicazioni, controlli automatici, applicati a strumentazione e sistemi elettrici medicali;
- usare la strumentazione elettronica di laboratorio allo scopo di effettuare prove sui sistemi medicali;
- definire ed utilizzare i sistemi informativi per i sistemi medicali.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO

Gli insegnamenti introdotti nel piano di studi consentono di sviluppare nello studente la capacità di raccogliere e interpretare i dati tipici dell'ingegneria dell'informazione, nel contesto dei sistemi medicali, ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Sono ad esempio enfatizzate la conoscenza delle responsabilità professionali, etiche e del contesto socio-ambientale.

Le specifiche attività formative che favoriscono l'autonomia di giudizio sono:

- le esercitazioni individuali e di gruppo perché finalizzate a sviluppare la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni etiche e sociali delle azioni intraprese;
- la discussione guidata di gruppo nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni che offrono allo studente occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

In particolare, i laureati in Ingegneria dei Sistemi Medicali del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- comunicare, lavorare in gruppo e decidere in autonomia;
- redigere documentazione tecnica e presentare i risultati di un progetto;
- condurre ricerche bibliografiche e utilizzare basi di dati ed altre fonti di informazione;
- individuare e interpretare le normative;
- predisporre e condurre esperimenti appropriati, raccogliere i dati, interpretare i dati e la loro incertezza, e trarne conclusioni;
- operare in un laboratorio, anche in un contesto di gruppo.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Al termine del corso di studi, i laureati dovranno saper comunicare informazioni e idee, discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

Nello svolgimento dei loro corsi, i docenti saranno un esempio di comunicazione efficace.

La verifica delle capacità comunicative acquisite dagli studenti avviene principalmente nel corso degli esami di profitto. Questi sono di tipo sia orale che scritto, consentendo in tal modo agli allievi di sviluppare entrambe le principali forme di espressione e di comprendere le peculiarità che le distinguono.

Nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali, potrebbero essere previste delle attività seminariali rivolte a gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento; queste attività possono essere seguite da una discussione guidata di gruppo.

La prova finale 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 scritto prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi.

In particolare, i laureati saranno in grado di:

- descrivere adeguatamente un problema tecnico, anche di tipo multidisciplinare;
- esporre adeguatamente la soluzione di un problema tecnico nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione per i sistemi medicali;
- redigere una relazione tecnica;
- operare efficacemente in modo individuale o all'interno di un team di progetto.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

I laureati avranno sviluppato nel loro percorso formativo le capacità di apprendimento continuo che sono necessarie per mantenere costantemente aggiornata la loro preparazione professionale.

Questo aspetto potrà essere posto in luce mostrando non solo lo stato dell'arte delle diverse discipline trattate nel corso di studi, ma anche come e perché lo stato attuale è stato raggiunto. In tal modo si pone in luce il continuo divenire della tecnologia e la necessità dello stare al passo con i suoi progressi. Per favorire questi obiettivi il corso di studi potrà organizzare seminari specifici su argomenti di particolare interesse e incontri con il mondo del lavoro e tirocini in azienda, sia su argomenti tecnici sia su quelli legati più propriamente al reclutamento (Career day).

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente fornisce un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Un altro strumento utile al conseguimento di questa abilità è la prova finale che prevede che lo studente si misuri con informazioni nuove, non necessariamente fornite da un docente, e le utilizzi.

PROFILI PROFESSIONALI DI RIFERIMENTO

Il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali ha l'obiettivo di formare una figura di ingegnere in grado di sviluppare apparecchiature e tecnologie per la salute, la prevenzione, la diagnosi, la terapia, la riabilitazione, di lavorare nel settore sanitario, nella assistenza e manutenzione di tecnologie biomedicali, nella libera professione, nelle amministrazioni pubbliche e private.

In particolare, il corso di laurea in ingegneria dei sistemi medicali si caratterizza per una originale e innovativa apertura agli ambiti conoscitivi della biologia e della medicina al fine di formare una figura di ingegnere che aggiunge, alle tradizionali conoscenze di base nella matematica, nella fisica e nella chimica, quelle caratteristiche dei sistemi e delle tecnologie medicali. L'obiettivo è creare una figura di professionale in grado di applicare le conoscenze dell'ingegneria elettronica, informatica e dell'automazione ai sistemi medicali e alle tecnologie per la salvaguardia della salute.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT):

- Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
- Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)

D) ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ CON L'INDICAZIONE DEL TIPO DELL'ATTIVITÀ FORMATIVA, DELL'AMBITO DISCIPLINARE, DEI SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI DI RIFERIMENTO, DELL'EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI E DEI CFU ASSEGNATI PER OGNI INSEGNAMENTO O MODULO

Le attività formative indispensabili, per conseguire gli obiettivi formativi qualificanti il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali, sono raggruppate in attività formative (AF) qualificanti:

- a) di base;
- b) caratterizzanti la classe.

Le attività formative sia di base sia caratterizzanti la classe sono suddivise in ambiti disciplinari (AD). Ogni ambito disciplinare è un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini.

Le attività formative di base sono suddivise in due ambiti disciplinari (Matematica, Informatica e Statistica; Fisica e Chimica) e quelle caratterizzanti la classe in sette ambiti disciplinari (Ingegneria Elettronica, Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Informatica, Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione, Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Gestionale, Ingegneria Biomedica). Nei settori scientifico-disciplinari (SSD) sono raggruppate materie appartenenti alla stessa area scientifica.

Nel corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali sono previste anche attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo, attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio.

L'insegnamento di alcune materie è articolato in moduli ma l'esame finale è unico. I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto.

ELENCO DELLE DISCIPLINE OBBLIGATORIE

Attività Formative	Ambiti Disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD.	CFU INS.	ANNO
<i>di base</i>	Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05	Informatica	Fondamenti di informatica	6	12	I
		MAT/05	Analisi matematica	Mod. A	6	12	I
				Mod. B	6		
		MAT/03	Geometria e algebra		6	6	I
	Fisica e Chimica	FIS/01	Fisica I		6	6	I
	Fisica e Chimica	FIS/01	Fisica II		6	6	I
	Fisica e Chimica	CHIM/07	Chimica		6	6	I
CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE					42	42	
<i>caratterizzanti</i>	Ingegneria Elettronica	ING-INF/01	Fondamenti di Elettronica	Elettronica Analogica	6	12	II
				Elettronica digitale	6		II
	Ingegneria delle Telecomunicazioni	ING-INF/02	Campi elettromagnetici e teoria dei segnali	I Modulo Esposizione alle radiazioni non ionizzanti	6	12	II
		ING-INF/03		II Modulo Teoria dei segnali biomedicali	6		II
	Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31	Principi ed applicazioni di ingegneria elettrica	Circuiti Elettrici	6	12	II
		ING-INF/07		Misure e sicurezza elettrica	6		
	Ingegneria dell'Automazione	ING-IND/13	Principi ed applicazioni di ingegneria meccanica	Dispositivi e sistemi meccanici	6	12	II
		ING-INF/04	Fondamenti di Automatica	Analisi di Sistemi di Controllo	6	12	III
				Progettazione di sistemi di controllo	6		
	Ingegneria Informatica	ING-INF/05	Informatica	Laboratorio di progettazione software	6		I
	Ingegneria Biomedicale	ING-IND/34	Strumentazione biomedicale		6	6	III
		ING-INF/06	Bioinformatica e big data analytics		6	6	III
	Ingegneria gestionale	ING-IND/35	Economia e Organizzazione Aziendale		6	6	I

Attività Formative	Ambiti Disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD.	CFU INS.	ANNO
CFU TOTALI ATTIVITÀ FORMATIVE CARATTERIZZANTI					78	78	
CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI					120	120	

Oltre alle AF qualificanti sono previste AF affini o integrative a quelle di base e caratterizzanti.

Attività formative	Ambiti Disciplinari	SSD	MATERIE DI INSEGNAMENTO	EVENTUALE ARTICOLAZIONE IN MODULI	CFU MOD.	CFU INS.	ANNO
<i>affini o integrative</i>	Attività formative affini o integrative	BIO/09	Fisiologia	Elementi di Biofisica cellulare	6	12	III
				Funzioni integrate e Fisiologia umana	6		
	Attività formative affini o integrative	BIO/10	Biochimica		6	6	III
	Attività formative affini o integrative	BIO/16	Anatomia Umana		6	6	II
	Attività formative affini o integrative	BIO/17	Citologia ed Istologia		6	6	I
	Attività formative affini o integrative	ING-IND/06	Principi ed applicazioni di ingegneria meccanica	Biofluidodinamica	6	12	II
	Attività formative affini o integrative	FIS/07	Interazione della radiazione con la materia biologica		6	6	II
CFU TOTALI ATTIVITÀ AFFINI O INTEGRATIVE					42	42	
CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE					162	162	

Attività formative	Ambiti disciplinari	INSEGNAMENTO	CFU	ANNO
<i>Altre attività formative</i>	A scelta dello studente		12	III
	Per la prova finale e la lingua straniera	<i>Per la prova finale</i>	3	III
		<i>Per la conoscenza di almeno una lingua straniera</i>		
	Ulteriori attività formative	<i>Ulteriori conoscenze linguistiche</i>		
		<i>Abilità informatiche e telematiche</i>		
		<i>Tirocini formativi e di orientamento</i>	Tirocinio	3
<i>Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro</i>				
	<i>Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali</i>			
CFU TOTALI ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE			18	
CFU TOTALI ATTIVITÀ DI BASE, CARATTERIZZANTI, AFFINI O INTEGRATIVE, ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE			180	

ELENCO DEGLI INSEGNAMENTI SUDDIVISI PER ANNUALITÀ E PER SEMESTRE

Gli insegnamenti sono suddivisi per annualità. Essendo l'anno accademico suddiviso in semestri, alcuni insegnamenti hanno sviluppo annuale, altri sviluppo semestrale.

I anno a.a. 2016/17

1° semestre		2° semestre	
Discipline	CFU	Discipline	CFU
Analisi Matematica, Mod. A e Mod. B (AF: di base, AD: Matematica Informatica e Statistica, SSD: MAT/05) (Mathematical Analysis)	12	Economia e Organizzazione Aziendale (Caratterizzante SSD: ING-IND/35)	6
Informatica - I Modulo Fondamenti di informatica (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: ING-INF/05)	6	Informatica – II Modulo Laboratorio di progettazione software (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria Informatica, SSD: ING-INF/05)	6

Fisica I (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01)	6	Fisica II (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: FIS/01)	6
Geometria e Algebra (AF: di base, AD: Matematica, Informatica e Statistica, SSD: MAT/03)	6	Citologia ed Istologia (AD: Affini o integrative, SSD: BIO/17)	6
		Chimica (AF: di base, AD: Fisica e Chimica, SSD: CHIM/07)	6
CFU TOTALI	30	CFU TOTALI	30

II anno a.a. 2017/18

1° semestre		2° semestre	
<i>Discipline</i>	CFU	<i>Discipline</i>	CFU
Fondamenti di Elettronica - I Modulo Elettronica Analogica (AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria Elettronica, SSD: ING-INF/01)	6	Fondamenti di Elettronica - II Modulo Elettronica Digitale (AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria Elettronica, SSD: ING-INF/01)	6
Anatomia Umana (AD: Affini o integrative, SSD: BIO/16)	6	Interazione della radiazione con la materia biologica (AD: Affini o integrative, SSD: FIS/01 - FIS/07)	6
Campi elettromagnetici e teoria dei segnali – I Modulo Esposizione alle radiazioni non ionizzanti (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria delle Telecomunicazioni, SSD: ING-INF/02)	6	Campi elettromagnetici e teoria dei segnali – II Modulo Teoria dei segnali biomedicali (AF: caratterizzante, AD: Ingegneria delle Telecomunicazioni, SSD: ING-INF/03)	6
Principi ed applicazioni di ingegneria meccanica – I modulo Biofluidodinamica (AD: Affini o integrative, SSD: ING-IND/06)	6	Principi ed applicazioni di ingegneria meccanica – II modulo Dispositivi e sistemi meccanici (AD: caratterizzante SSD: ING IND/13)	6
Principi ed applicazioni di ingegneria elettrica – I modulo Circuiti Elettrici (AF: Caratterizzante, AD: Ing della sicurezza e protezione dell'informazione, SSD: ING-IND/31)	6	Principi ed applicazioni di ingegneria elettrica – II modulo Misure e sicurezza elettrica (AF: Caratterizzante, AD: AD: Ing della sicurezza e protezione dell'informazione SSD: ING-INF/07)	6
CFU TOTALI	30	CFU TOTALI	30

III anno a.a. 2018/19

1° semestre		2° semestre	
<i>Discipline</i>	CFU	<i>Discipline</i>	CFU
Strumentazione biomedica (AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria Biomedica, SSD: ING-IND/34)	6	Bioinformatica e big data analytics, AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria Biomedica, SSD: ING- INF/06)	6
Fondamenti di Automatica-I Modulo: Analisi di Sistemi di Controllo (AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria dell'Automazione, SSD: ING-INF/04)	6	Fondamenti di Automatica-II Modulo: Progettazione di sistemi di controllo (AF: Caratterizzante, AD: Ingegneria dell'Automazione, SSD: ING-INF/04)	6

Fisiologia – I modulo: Elementi di Biofisica cellulare (AD: Affini o integrative, SSD: BIO/09)	6	Fisiologia – II modulo: Funzioni integrate e Fisiologia umana (AD: Affini o integrative, SSD: BIO/09)	6
Biochimica (AD: Affini o integrative, SSD: BIO/10)	6	A scelta dello studente (AF: Altre attività formative)	6
A scelta dello studente (AF: Altre attività formative)	6	Prova Finale (AF: Altre attività formative)	3
		Tirocinio	3
CFU TOTALI	30	CFU TOTALI	30

Lo studente viene considerato fuori corso quando, avendo frequentato le attività formative previste dal regolamento per il terzo anno, non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio.

La durata normale del corso di laurea è di tre anni per uno studente a tempo pieno.

Uno studente a tempo parziale è uno studente che, non avendo la piena disponibilità del proprio tempo da dedicare allo studio, opta, all'atto dell'immatricolazione o durante gli anni successivi di iscrizione, per un percorso formativo con un numero di crediti variabile fra 30 crediti/anno e 45 crediti/anno, anziché per il normale percorso formativo di 60 crediti/anno.

Il numero di crediti minimo che uno studente a tempo parziale deve acquisire ogni anno, per evitare di andare fuori corso, è uguale a 20. Lo studente che ha frequentato le attività formative concordate per l'ultimo anno si considera fuori corso quando non abbia acquisito il numero di crediti necessario per il conseguimento del titolo di studio. L'ammontare delle tasse annuali è stabilito in maniera differenziata dal Consiglio di Amministrazione per studenti a tempo parziale.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali che opta per il tempo parziale deve presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, la richiesta che deve essere sottoposta all'esame della struttura didattica competente. Questo la approverà nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se riconoscerà la compatibilità della richiesta con le modalità organizzative della didattica per gli studenti a tempo pieno o se potrà predisporre specifiche modalità organizzative della didattica.

E) PROPEDEUTICITÀ

Non sono previste propedeuticità.

Lo studente in regola con la posizione amministrativa può sostenere senza alcuna limitazione tutti gli esami nel rispetto delle frequenze e delle propedeuticità obbligatorie, durante gli appelli fissati, che sono, di norma, in numero non inferiore ad otto, distanziati l'uno dall'altro di un numero di giorni non inferiore a 15; per gli studenti fuori corso, invece, gli appelli hanno, di norma, cadenza mensile.

F) TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE ADOTTATE E MODALITÀ DI VERIFICA DELLA PREPARAZIONE

TIPOLOGIA DELLE FORME DIDATTICHE

Al credito formativo universitario corrispondono, a norma dei decreti ministeriali, 25 ore di lavoro dello studente, comprensive sia delle ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario e di altre attività formative richieste dai regolamenti didattici, sia delle ore di studio e comunque di impegno personale, necessarie per completare la formazione per il superamento dell'esame oppure per realizzare le attività formative non direttamente subordinate alla didattica universitaria.

Gli esami di profitto sono rivolti ad accertare la maturità e la preparazione dello studente nella materia del corso di insegnamento in relazione al percorso di studio seguito. Per essere ammesso a sostenere gli esami di profitto lo studente del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali deve risultare regolarmente iscritto all'anno accademico in corso ed avere frequentato i relativi insegnamenti secondo le modalità stabilite dalla struttura didattica competente. Gli esami di profitto consistono in un colloquio. Altre modalità integrative o sostitutive, deliberate dalla struttura didattica competente, non precludono comunque allo studente la possibilità di sostenere l'esame mediante colloquio. Le prove orali sono pubbliche. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione dei propri elaborati dopo la correzione.

G) ATTIVITÀ A SCELTA DELLO STUDENTE E RELATIVO NUMERO INTERO DI CFU

Gli insegnamenti a “scelta dello studente” sono scelti autonomamente da ciascuno studente tra tutti gli insegnamenti attivati nel Politecnico di Bari, purché coerenti con il progetto formativo. È consentita anche l’acquisizione di ulteriori crediti formativi nelle discipline di base e caratterizzanti. Il numero di CFU degli insegnamenti a scelta deve essere, complessivamente, non inferiore a 12.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali deve presentare la richiesta di approvazione dell’insegnamento a scelta presso la Segreteria Studenti del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell’Informazione. La scelta deve essere sottoposta all’esame della Giunta di Dipartimento, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite. Essa approverà la richiesta solo se riconoscerà la coerenza della scelta dello studente con il progetto formativo.

La richiesta di approvazione degli insegnamenti a scelta può essere presentata in qualsiasi momento dell’anno, e la frequenza ed il superamento dei relativi esami non è vincolata al semestre ed anno riportati sul Regolamento Didattico del Corso di Studio.

H) ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE E RELATIVI CFU

Altre attività formative, oltre quelle a scelta dello studente e quelle per la prova finale, sono:

- attività volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento (3 CFU)

ATTIVITÀ FORMATIVE PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA

Per immatricolarsi al corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali è necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B1 definito dal Consiglio d’Europa. Il regolamento didattico non prevede CFU attribuiti alle conoscenze linguistiche. Sarà verificato, con modalità indicate al punto P (Requisiti per l’ammissione e modalità di verifica) del Regolamento didattico del Corso di Studio, il livello di conoscenza della lingua inglese; gli allievi con livello non sufficiente riceveranno un obbligo formativo aggiuntivo da soddisfare nel primo anno di corso.

ULTERIORI CONOSCENZE LINGUISTICHE

Non sono richieste ulteriori conoscenze linguistiche.

ATTIVITÀ FORMATIVE VOLTE AD AGEVOLARE LE SCELTE PROFESSIONALI, MEDIANTE LA CONOSCENZA DIRETTA DEL SETTORE LAVORATIVO CUI IL TITOLO DI STUDIO PUÒ DARE ACCESSO, TRA CUI, IN PARTICOLARE, I TIROCINI FORMATIVI E DI ORIENTAMENTO

La laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali consente sia l’accesso ad un corso di laurea magistrale, sia l’immediato inserimento nel mondo del lavoro. Il percorso di I livello è caratterizzato da una forte componente teorica e metodologica per fornire una solida formazione di base, funzionale a una successiva fase di approfondimento attraverso un percorso di II livello. Sono previsti 3 CFU di TIROCINIO, da svolgere in azienda o all’interno del Dipartimento, che si consiglia di accorpare con quelli relativi alla prova finale.

LE MODALITÀ DI VERIFICA DI ALTRE COMPETENZE RICHIESTE E I RELATIVI CFU

Non vi sono altre competenze richieste.

I) MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE, DEI TIROCINI E DEI PERIODI DI STUDIO ALL’ESTERO E RELATIVI CFU

MODALITÀ DI VERIFICA DEI RISULTATI DEGLI STAGE E DEI TIROCINI E RELATIVI CFU

Le attività di tirocinio e di stage (3 CFU) possono essere effettuate dallo studente presso enti pubblici o privati ufficialmente riconosciuti tramite apposita convenzione con il Politecnico di Bari. Le attività di tirocinio e stage sono svolte sotto la guida di un tutore universitario, che all’atto dell’assegnazione provvede a concordare con l’ente ospitante la tipologia ed il calendario delle attività che lo studente dovrà svolgere. Il completamento delle attività è comprovato da una relazione scritta da parte dello studente e l’attribuzione dei crediti formativi universitari è legata ad una certificazione, con un positivo giudizio finale, rilasciata dall’ente ospitante e congiuntamente dal tutore universitario, delle attività stesse. Alle attività di tirocinio e di stage possono essere attribuiti al massimo 6 CFU, nel rispetto dell’Ordinamento, presentando un piano di studi individuale.

MODALITÀ DI VERIFICA DEI PERIODI DI STUDIO ALL’ESTERO E RELATIVI CFU

Il riconoscimento degli studi compiuti all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca (programmi Socrates/Erasmus) riconosciuti dalle Università della Unione Europea, della frequenza richiesta, del superamento degli esami e delle altre prove di verifica previste ed il conseguimento dei relativi crediti formativi universitari da parte di studenti dell'Ateneo è disciplinato dai regolamenti dei programmi di mobilità stessi e diventa operante con approvazione o, nel caso di convenzioni bilaterali, semplice ratifica da parte del Dipartimento.

J) MODALITÀ DI VERIFICA DELLA CONOSCENZA DELLE LINGUE STRANIERE E RELATIVI CFU;

Come sopra specificato, per immatricolarsi al corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali è necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B1 definito dal Consiglio d'Europa. Il regolamento didattico non prevede CFU attribuiti ad ulteriori conoscenze linguistiche.

K) CFU ASSEGNATI PER LA PREPARAZIONE DELLA PROVA FINALE, CARATTERISTICHE DELLA PROVA MEDESIMA E DELLA RELATIVA ATTIVITÀ FORMATIVA PERSONALE

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato il cui sviluppo abbia richiesto l'impegno corrispondente ad almeno tre crediti formativi (CFU). L'elaborato potrà consistere in un'indagine compilativa o un progetto ordinario su argomenti relativi al corso di laurea e sarà valutato da parte di un'apposita commissione.

E' possibile svolgere in maniera integrata la prova finale e l'attività di tirocinio. In tal caso sarà prodotto un unico elaborato finale.

L) CASI IN CUI LA PROVA FINALE È SOSTENUTA IN LINGUA STRANIERA

La prova finale, su richiesta dello studente, può essere sostenuta in lingua inglese.

M) CRITERI E MODALITÀ PER IL RICONOSCIMENTO DEI CFU PER CONOSCENZE ED ATTIVITÀ PROFESSIONALI PREGRESSE

La possibilità di riconoscimento di crediti formativi universitari per le conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso una istituzione universitaria, è prevista nell'ordinamento didattico del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali con un limite di 30 CFU.

Lo studente del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali deve presentare, entro i limiti di tempo stabiliti dal Senato Accademico, il piano di studi individuale con la richiesta di riconoscimento dei CFU per conoscenze ed attività professionali pregresse. Il piano deve essere sottoposto all'esame della struttura didattica competente, che esaminerà anche le motivazioni eventualmente fornite, ed approverà il piano di studi individuale, nei tempi fissati dal Senato Accademico, solo se lo considererà coerente con gli obiettivi formativi del corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali.

N) EVENTUALE SVOLGIMENTO DEL CORSO DI STUDIO IN PARTE O INTERAMENTE IN LINGUA STRANIERA

Il corso di studio non prevede insegnamenti erogati in lingua straniera. I seminari sono quasi sempre tenuti in lingua inglese da esperti internazionali.

O) ALTRE DISPOSIZIONI SU EVENTUALI OBBLIGHI DI FREQUENZA DEGLI STUDENTI

E' fortemente consigliata l'assidua frequenza delle lezioni e delle attività formative di laboratorio. La frequenza del Tirocinio è obbligatoria.

P) REQUISITI PER L'AMMISSIONE E MODALITÀ DI VERIFICA

REQUISITI PER L'AMMISSIONE.

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. È anche richiesto il possesso di un'adeguata preparazione iniziale riferita agli obiettivi specifici del corso di studi.

Le conoscenze richieste allo studente per l'accesso al Corso di Laurea sono:

- Matematica, Aritmetica ed algebra: Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.
- Geometria analitica e funzioni numeriche: Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.
- Trigonometria: Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo. Inoltre, è necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B1 definito dal Consiglio d'Europa, come più sopra specificato. E' infine opportuno, al fine di facilitarne la frequenza al Corso di Laurea, che lo studente abbia un sufficiente bagaglio di conoscenze sulle seguenti Scienze di base:
- Fisica, Chimica e Meccanica: Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.
- Ottica: I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.
- Termodinamica: Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.
- Elettromagnetismo: Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.
- Struttura della materia: Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.
- Simbologia chimica: Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.
- Stechiometria: Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

MODALITÀ DI VERIFICA

La verifica del possesso delle conoscenze richieste allo studente, sopra specificate, è effettuata mediante i test di accesso di Ingegneria (T.A.I.). L'assegnazione di obblighi formativi a seguito di valutazione negativa comporta per lo studente il superamento di verifiche entro il primo anno accademico. Lo studente non potrà essere iscritto al secondo anno se non avrà superato le verifiche.

Le attività formative aggiuntive di recupero per eventuali obblighi formativi potranno essere svolte da docenti del Politecnico in periodi dell'anno accademico favorevoli all'impegno dello studente.

Le attività formative aggiuntive di recupero per eventuali obblighi formativi in Inglese sono organizzate dal Centro Linguistico del Politecnico. La verifica della conoscenza dell'Inglese a livello B1 è effettuata presso il Centro Linguistico del Politecnico o presso un ente certificatore riconosciuto dal Politecnico di Bari. Alla verifica è associato un giudizio finale.

Chi possiede un certificato attestante la conoscenza dell'Inglese al livello B1, o superiore, rilasciato da un ente riconosciuto dal Politecnico, deve presentare il certificato al momento dell'immatricolazione, portando con sé l'originale ed una sua fotocopia che sarà poi trattenuta agli atti.

Gli enti certificatori riconosciuti sono:

- UNIVERSITY OF CAMBRIDGE LOCAL EXAMINATIONS SYNDICATE (UCLES)
Preliminary English Test (PET) → B1;
- TRINITY COLLEGE OF LONDON gradi 5 e 6 ISE I → B1 (Threshold);
- EDEXCEL INTERNATIONAL LONDON TEST OF ENGLISH livello 2 - B1 (Threshold);
- Pitman Examination Institute (PEI) - (ESOL + SESOL)
intermediate - B1 (Threshold);
- TOEFL paper-based test 347/440, computer-based test 63/123, TSE 30, TWE 3 - B1 (Threshold);
- IELTS (International English Language Testing System) punteggio 4.5-5.5 - B1 (Threshold).
- BRITISH INSTITUTE

Q) MODALITÀ PER IL TRASFERIMENTO DA ALTRI CORSI DI STUDIO

Entro la data fissata dal Senato Accademico lo studente interessato al trasferimento in ingresso deve presentare istanza compilando l'apposita modulistica.

Il trasferimento da altri corsi di studio o da altri atenei è consentito previa verifica del possesso dei requisiti curriculari e, eventualmente, dell'adeguatezza della preparazione ricorrendo a colloqui.

L'eventuale riconoscimento dei CFU avverrà ad opera del Dipartimento secondo i seguenti criteri:

- a) nei trasferimenti da corsi di laurea appartenenti alla stessa classe saranno automaticamente riconosciuti i CFU, già acquisiti nei medesimi settori scientifico disciplinari, fino al numero massimo di CFU previsto per ciascuno di essi nel prospetto delle attività formative del presente regolamento didattico;
- b) negli altri casi sarà assicurato il riconoscimento del maggior numero possibile dei CFU acquisiti dallo studente tramite l'esame delle equivalenze tra insegnamenti dello stesso ambito disciplinare o eventualmente affine.

In caso di riconoscimento di CFU relativi ad esami regolarmente sostenuti, saranno mantenuti i voti già conseguiti dagli studenti, in ragione della quota parte dei CFU eventualmente riconosciuti.

Ulteriori crediti acquisiti in discipline non previste nel presente Regolamento, ma coerenti con il percorso formativo del Corso di Laurea in Ingegneria dei sistemi medicali, potranno essere riconosciuti compatibilmente con i limiti imposti dall'Ordinamento Didattico e dopo l'esame e l'approvazione, nei tempi fissati dal Senato Accademico, del piano di studi individuale da parte del Dipartimento.

R) I DOCENTI DEL CORSO DI STUDIO, CON SPECIFICA INDICAZIONE DEI DOCENTI CHE COPRONO IL 50% DEI CFU E DEI LORO REQUISITI SPECIFICI RISPETTO ALLE DISCIPLINE INSEGNATE, E I DATI PER LA VERIFICA DEL POSSESSO DEI REQUISITI NECESSARI DI DOCENZA

Il personale docente del corso di studio in Ingegneria dei sistemi medicali è adeguato, in quantità e qualificazione, a favorire il conseguimento degli obiettivi di apprendimento.

DOCENTI DI RIFERIMENTO

Gli studenti possono rivolgersi ai docenti di riferimento durante tutta la loro carriera universitaria per avere informazioni sul corso di laurea frequentato, sulle materie a scelta dello studente, sulla progettazione di un piano di studi individuale, sul tirocinio, sulla prova finale, sulle scelte post-laurea.

I docenti di riferimento del corso di laurea in Ingegneria dei sistemi medicali sono:

1.	COLUCCI	Simona	INF/01	RD	1	Base
2.	DE CICCO	Luca	ING-INF/04	RD	1	Caratterizzante
3.	DELL'OLIO	Francesco	ING-INF/01	RD	1	Caratterizzante
4.	BELLOTTI	Roberto	FIS/01	PA	1	Base
5.	QUAGLIARELLA	Livio	ING-IND/34	PA	1	Caratterizzante

TUTOR DISPONIBILI PER GLI STUDENTI

Il tutorato è finalizzato ad orientare ed assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini ed alle esigenze dei singoli.

Il tutorato comprende un'ampia serie di attività di assistenza agli studenti finalizzate a rendere più efficaci e produttivi gli studi universitari.

Nelle prime fasi della carriera universitaria degli studenti, il tutorato ha il compito di contribuire a colmare la distanza tra la scuola secondaria e il mondo universitario, la quale produce spesso rilevanti difficoltà di adeguamento alle metodologie di studio e ricerca proprie dell'Università.

La funzione tutoriale non si esaurisce nella fase di accoglienza, ma prosegue lungo tutto il percorso di studio. In questa fase l'aspetto informativo di tutorato diventa meno rilevante, mentre assume una grande importanza l'aspetto di assistenza allo studio. Compito del tutore è quello di seguire gli studenti nella loro carriera universitaria, di aiutarli a superare le difficoltà incontrate, di migliorare la qualità dell'apprendimento, di fornire consulenza in materia di piani di studio, mobilità internazionale, offerte formative prima e dopo la laurea, e di promuovere modalità organizzative che favoriscano la partecipazione degli studenti lavoratori all'attività didattica. In stretta connessione con le attività di job placement, il tutorato ha anche il compito di indirizzare e seguire gli studenti nell'accesso al mondo del lavoro.

I docenti tutor del corso di laurea in Ingegneria dei sistemi medicali sono:

De Tullio Marco

Dell'Olio Francesco
Savino Mario
De Venuto Daniela
Guccione Pietro
Quagliarella Livio
Bellotti Roberto
De Cicco Luca
Colucci Simona