



FACOLTA' DI INGEGNERIA

# GUIDA DELLO STUDENTE

ANNO ACCADEMICO 2008/2009

(a cura della Presidenza di Facoltà)

Corso di Laurea Specialistica in  
Ingegneria Biomedica  
Sede di Ancona

*versione aggiornata al* 10/03/2009



## Ingegneria Biomedica

Referente: Prof. Burattini Roberto

### Obiettivi formativi

La Laurea Specialistica in Ingegneria Biomedica intende fornire una preparazione adeguatamente potenziata rispetto a quella acquisita dal laureato nel Corso di Laurea di primo livello (Ingegneria Biomedica e altre Lauree di Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale) e indirizzata alla ricerca e all'innovazione. Il profilo professionale, caratterizzato da una forte interdisciplinarietà, è quello di un Ingegnere che possa operare sia in strutture e aziende sanitarie, sia presso industrie, Università e centri di ricerca. L'obiettivo del Corso di Laurea è pertanto quello di formare figure professionali polivalenti in possesso di una solida formazione basata sulla conoscenza degli aspetti metodologico-operativi di base delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biologiche e delle discipline di ingegneria rilevanti per le applicazioni a problematiche biochimiche. In particolare, l'offerta didattica è orientata a fornire ai laureati le seguenti conoscenze e capacità:

- conoscenze approfondite di aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base che li renda capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedano un approccio interdisciplinare;
- conoscenze approfondite di aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria biomedica, nella quale siano capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- conoscere nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- capacità di espressione, in forma scritta e orale, attraverso almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'Italiano, preferibilmente l'Inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Gli ambiti occupazionali previsti per i laureati sono:

- servizi di ingegneria biomedica e di tecnologie biomediche nelle strutture sanitarie pubbliche e private nel mondo dello sport e dell'esercizio fisico;
- industrie di produzione e commercializzazione di: materiali speciali, protesi/ortesi, dispositivi impiantabili e portabili, sistemi robotizzati per il settore biomedicale, apparecchiature per la diagnosi la cura ed il monitoraggio;
- telemedicina e le applicazioni telematiche alla salute;
- informatica medica relativamente ai sistemi informativi sanitari ed al software di elaborazione di dati biomedici e bioimmagini;
- industria farmaceutica e quella alimentare per quanto riguarda la quantificazione dell'interazione tra farmaci/sostanze e parametri biologici;
- industria manifatturiera in generale per quanto riguarda l'ergonomia dei prodotti/processi e l'impatto delle tecnologie sulla salute dell'uomo.

### Caratteristiche della prova finale

La prova finale è articolata in due parti: una prova scritta e una prova orale. La prova scritta consiste in un test a risposta multipla e a risposta aperta, che verifica la conoscenza delle nozioni fondamentali della disciplina. La prova orale consiste in una discussione con il candidato, che verifica la capacità di analisi e di sintesi delle nozioni apprese, nonché la capacità di applicare le conoscenze acquisite a problemi concreti. La prova finale è valutata in trentesimi, con un minimo di 18 e un massimo di 30.

## Ordinamento didattico

**Sede:** Ancona

**CdLS:** Ingegneria Biomedica

Attività formativa	Di Base	CFU LS 12	CFU L + LS 60	Min DM 50
<i>Ambito - Tipologia</i>		<b>CFU L 18</b>		
<b>Fisica e chimica</b>		<b>CFU LS 6</b>		
		CHIM/07	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	
		FIS/01	FISICA SPERIMENTALE	
<i>Ambito - Tipologia</i>		<b>CFU L 30</b>		
<b>Matematica informatica e statistica</b>		<b>CFU LS 6</b>		
		ING-INF/05	SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	
		MAT/03	GEOMETRIA	
		MAT/05	ANALISI MATEMATICA	
		MAT/07	FISICA MATEMATICA	
		MAT/09	RICERCA OPERATIVA	
Attività formativa	Caratterizzanti la Classe	CFU LS 48	CFU L + LS 72	Min DM 70
<i>Ambito - Tipologia</i>		<b>CFU L 24</b>		
<b>Ingegneria biomedica</b>		<b>CFU LS 48</b>		
		ING-IND/34	BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE	
		ING-INF/06	BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA	
Attività formativa	Affini o Integrative	CFU LS 24	CFU L + LS 105	Min DM 30
<i>Ambito - Tipologia</i>		<b>CFU L 9</b>		
<b>Cultura Scientifica Umanistica, Giuridica, Economica Socio-Politica</b>		<b>CFU LS 12</b>		
		BIO/09	FISIOLOGIA	
		BIO/16	ANATOMIA UMANA	
		MED/01	STATISTICA MEDICA	
		SECS-P/11	ECONOMIA DEGLI INTERMEDIARI FINANZIARI	
<i>Ambito - Tipologia</i>		<b>CFU L 72</b>		
<b>Discipline Ingegneristiche</b>		<b>CFU LS 12</b>		
		ICAR/08	SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	
		ING-IND/10	FISICA TECNICA INDUSTRIALE	
		ING-IND/11	FISICA TECNICA AMBIENTALE	
		ING-IND/12	MISURE MECCANICHE E TERMICHE	
		ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	
		ING-IND/22	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	
		ING-IND/31	ELETTROTECNICA	
		ING-IND/35	INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	
		ING-INF/01	ELETTRONICA	
		ING-INF/02	CAMPI ELETTROMAGNETICI	
		ING-INF/03	TELECOMUNICAZIONI	

<b>Attività formativa</b>	<b>A Scelta dello Studente</b>	<b>CFU LS 6</b>	<b>CFU L + LS 15</b>	<b>Min DM 15</b>
---------------------------	--------------------------------	-----------------	----------------------	------------------

*Ambito - Tipologia*

<b>CFU L 9</b>
----------------

**A Scelta dello Studente**

<b>CFU LS 6</b>
-----------------

<b>Attività formativa</b>	<b>Altre (Art.10, comma 1, lettera f)</b>	<b>CFU LS 9</b>	<b>CFU L + LS 18</b>	<b>Min DM 18</b>
---------------------------	---	-----------------	----------------------	------------------

*Ambito - Tipologia*

<b>CFU L 9</b>
----------------

**Ulteriori e di Tirocinio**

<b>CFU LS 9</b>
-----------------

<b>Attività formativa</b>	<b>Per la Prova Finale</b>	<b>CFU LS 21</b>	<b>CFU L + LS 30</b>	<b>Min DM 15</b>
---------------------------	----------------------------	------------------	----------------------	------------------

*Ambito - Tipologia*

<b>CFU L 9</b>
----------------

**Prova Finale**

<b>CFU LS 21</b>
------------------

# Regolamento didattico e Organizzazione didattica

**Classe:** 26/S - Classe delle lauree specialistiche in ingegneria biomedica

**Sede:** Ancona

**CdS:** Ingegneria Biomedica

**Anno: 1** **Totale CFU: 57**

Tip. DM	Tip. AF	Ciclo	SSD	Insegnamento	CFU
a)	Di Base	1	MAT/05	Metodi Matematici per l'Ingegneria (M/Z) Metodi Matematici per l'Ingegneria (A/L)	6
b)	Caratterizzante	1	ING-IND/34	Biomateriali 2	6
b)	Caratterizzante	1	ING-INF/06	Informatica Medica	6
c)	Affine	1	MED/01	Statistica Medica	6
a)	Di Base	2	CHIM/07	Bionanotecnologie 1	3
a)	Di Base	2	FIS/01	Bionanotecnologie 2	3
c)	Affine	2	BIO/09	Fisiologia 2	6
c)	Affine	3	ING-INF/02	Compatibilità Elettromagnetica in Apparat Biomedicali	6
c)	Affine	3	ING-INF/04	Robotica Assistiva	6
b)	Caratterizzante	e/2-3	ING-IND/34	Organi Artificiali e Dispositivi Diagnostici Implantabili	9

**Totale CFU: 57**

**Anno: 2** **Totale CFU: 63**

Tip. DM	Tip. AF	Ciclo	SSD	Insegnamento	CFU
d)	Scelta Studente		-	Corso/i a Scelta	6
e)	Prova Finale		-	Prova Finale	21
f)	Altre		-	Tirocinio	9
b)	Caratterizzante	1	ING-INF/06	Elaborazione di Dati e Segnali Biomedici	9
b)	Caratterizzante	2	ING-INF/06	Modelli e Controllo di Sistemi Biologici	9
b)	Caratterizzante	3	ING-INF/06	Bioingegneria della Riabilitazione Motoria	9

**Totale CFU: 63**

**Offerta a scelta libera dello studente (OL) per i corsi a scelta**

SSD	Ciclo	Insegnamento	CFU	Anno
ING-IND/22	2	Materiali Polimerici 1	3	2
ING-IND/22	2	Materiali Polimerici 2	3	2
ING-IND/35	2	Economia e Organizzazione Aziendale (TELE + BIO)	6	2
ING-INF/02	2	Circuiti e Componenti Ottici	6	2
ING-INF/03	2	Servizi di Telecomunicazioni (TELE + BIO)	6	2
ING-INF/05	2	Sistemi di Elaborazione dell'Informazione	6	2
ING-INF/07	2	Misure Elettroniche	6	2
MAT/05	2	Analisi Funzionale	6	2
ING-IND/11	3	Acustica Applicata ed Illuminotecnica 1	3	2
ING-IND/11	3	Acustica Applicata ed Illuminotecnica 2	3	2

Nel seguente schema sono riportati i crediti formativi (CFU) per tipologia di attività formative previsti dalla Facoltà e i CFU minimi Ministeriali (CFU DM)

<b>Tip. DM</b>	<b>Attività Formative (Tip. AF)</b>		<b>CFU Facoltà Laurea Specialistica</b>	<b>CFU Facoltà Laurea + Laurea Specialistica</b>	<b>CFU DM</b>
a)	Di Base	Di Base	<b>12</b>	60	50
b)	Caratterizzanti la Classe	Caratterizzante	<b>48</b>	72	70
c)	Affini o Integrative	Affine	<b>24</b>	105	30
d)	A Scelta dello Studente	Scelta Studente	<b>6</b>	15	15
e)	Per la Prova Finale	Prova Finale	<b>21</b>	30	15
f)	Altre (Art.10, comma 1, lettera f)	Altre	<b>9</b>	18	18
Totale CFU:			<b>120</b>	300	198

# Programmi dei corsi

(obiettivi formativi, modalità d'esame, testi di riferimento, orari di ricevimento dei corsi)

**Acustica Applicata ed Illuminotecnica 1**

Settore: ING-IND/11

Prof. Cesini Gianni (Dipartimento di Energetica)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Obbligatorio curriculum	3	24

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Fornire gli elementi fondamentali per la sensibilizzazione ai problemi della acustica ambientale ed industriale e della illuminotecnica sia in campo civile che industriale.

**Programma**

Il programma è articolato in due parti principali: Acustica e Illuminotecnica. La parte di Acustica copre i temi della vibrazione, della propagazione del suono, dei livelli sonori, della percezione dell'udito, della valutazione del rischio acustico e delle tecniche di riduzione del rumore. La parte di Illuminotecnica tratta della natura della luce, dello spettro elettromagnetico, delle curve di visibilità spettrale, dei termini e delle unità di misura, delle sorgenti luminose e dei metodi di progettazione dell'illuminazione.

**Modalità d'esame**

Colloquio orale con discussione di argomenti teorici e, a discrezione dello studente, di un elaborato applicativo di tipo numerico e/o sperimentale.

**Testi di riferimento**

Testi di riferimento: "Acustica Ambientale" di G. Cesini, "Illuminotecnica" di G. Cesini, "Acustica Industriale" di G. Cesini, "Illuminotecnica" di G. Cesini.

**Orario di ricevimento**

Orario di ricevimento: Martedì, ore 14:00-15:00.

*(english version)***Aims**

To provide basic knowledges in the field of environmental and building acoustics and an introduction to lighting techniques.

**Topics**

APPLIED ACOUSTICS. Sound and vibration. Sound levels. Sound propagation. Frequency of sound. Sound spectrum and frequency analysis. Sensitivity of hearing. Loudness perception. A-weighted sound levels. Noise exposure limits. Sound level meters. Sound absorption. Sound absorption by materials and structures. Sound propagation in a room. Reverberation time. Room noise reduction. Sound isolation. Mass law. Sound isolation in civil and industrial buildings. LIGHTING. Nature of light. Electromagnetic spectrum. Standard spectral luminous visibility curves for human eye. Lighting terms and units. Light sources. Elementary illumination design methods

**Exam**

Oral exam.

**Textbooks**

Textbooks: "Environmental Acoustics" by G. Cesini, "Lighting Techniques" by G. Cesini, "Industrial Acoustics" by G. Cesini, "Lighting Techniques" by G. Cesini.

**Tutorial session**

Tutorial session: Tuesday, 14:00-15:00.

**Acustica Applicata ed Illuminotecnica 2**

Settore: ING-IND/11

Prof. Cesini Gianni (Dipartimento di Energetica)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24

**(versione italiana)****Obiettivo formativo**

Il corso intende fornire conoscenze avanzate nel campo della acustica ambientale, architettonica ed industriale e della illuminotecnica.

**Programma**

ACUSTICA APPLICATA: Metodi di valutazione del comportamento acustico di ambienti scolastici, auditorium, teatri. Valutazione e misura della qualità acustica di una sala per l'ascolto della parola e della musica. Criteri di progettazione e bonifica acustica. Potere fonoisolante di divisori semplici, doppi e stratificati. Metodi di misura opera e di valutazione dell'isolamento acustico in edilizia. Valutazione e controllo del rumore prodotto dagli impianti. Il rumore prodotto dal traffico stradale, dal traffico ferroviario, dalle attività aeroportuali. Gli indicatori acustici per il rumore prodotto da infrastrutture di trasporto. La misura del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto. Modelli di calcolo del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto. La misura del rumore ambientale.

**Modalità d'esame**

Colloquio orale con discussione di argomenti teorici e di un elaborato applicativo di tipo numerico e/o sperimentale.

**Testi di riferimento**

Le lezioni vengono svolte con l'ausilio di strumenti audiovisivi, consistenti in proiezione di diapositive sviluppate con power-point. All'inizio di ogni lezione viene consegnata ad ogni studente copia delle diapositive che saranno proiettate ed eventuale ulteriore materiale cartaceo (tabelle, diagrammi) da utilizzare nello svolgimento di esercitazioni numeriche. Le copie delle diapositive sono disponibili anche presso il sito internet di Ateneo e presso il centro copia della Facoltà di Ingegneria e sul sito internet del corso.

**Orario di ricevimento**

Martedì 11.30-13.30 Giovedì 11.30-13.30.

**(english version)****Aims**

The course is to provide advanced knowledge in the field of environmental, industrial and building acoustics and of lighting techniques.

**Topics**

ACOUSTICS. Evaluation methods of room acoustics: schools, auditoriums, concert halls. Sound quality evaluation methods. Measurement and evaluation methods of acoustical performance of buildings. Measurement and evaluation of noise due to transport infrastructures. LIGHTING. Measurement methods of photometric quantities. Numerical codes for lighting.

**Exam**

The exam consists in an oral discussion of theoretical subjects and of a numerical or experimental paper.

**Textbooks**

Power point presentations are used. Copies of the slides are provided to the students at the beginning of each lesson. At the end of the course, the full set of slide copies is available at the Faculty copy centre and at the web site of the course.

**Tutorial session**

Tuesday 11.30-13.30 Wednesday 11.30-13.30.

**Analisi Funzionale**

Settore: MAT/05

Prof. Telean Neculai S. (Dipartimento di Scienze Matematiche)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria Elettronica (Corso di Laurea Specialistica)	Affine	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le conoscenze e le abilità necessarie per affrontare i problemi di analisi funzionale in contesti applicativi. In particolare, lo studente dovrà essere in grado di:

- comprendere e utilizzare i concetti di spazio metrico, spazio normato, spazio di Banach e spazio di Hilbert;
- applicare i teoremi di esistenza e unicità delle soluzioni per problemi di valore al contorno;
- utilizzare le tecniche di analisi di Fourier e di ondelette;
- utilizzare le tecniche di analisi di Fourier e di ondelette per risolvere problemi di ingegneria elettronica.

**Programma**

1. Spazi metrici e spazi normati. Norme e topologie. Spazi di Banach e di Hilbert. Spazi di Banach separabili e spazi di Hilbert separabili. Spazi di Banach a norme  $p$  e spazio di Hilbert. Spazi di Banach a norme  $p$  e spazio di Hilbert. Spazi di Banach a norme  $p$  e spazio di Hilbert.

2. Teoremi di esistenza e unicità delle soluzioni per problemi di valore al contorno. Teoremi di esistenza e unicità delle soluzioni per problemi di valore al contorno. Teoremi di esistenza e unicità delle soluzioni per problemi di valore al contorno.

3. Analisi di Fourier e di ondelette. Analisi di Fourier e di ondelette.

4. Applicazioni dell'analisi funzionale in ingegneria elettronica. Applicazioni dell'analisi funzionale in ingegneria elettronica. Applicazioni dell'analisi funzionale in ingegneria elettronica. Applicazioni dell'analisi funzionale in ingegneria elettronica.

**Modalità d'esame**

Tesina + Prova orale.

**Testi di riferimento**

- Rudin W.: Functional Analysis, 2nd. Ed. New York, McGraw-Hill, 1991
- Schwartz L.: Théorie des Distributions, Paris: Hermann
- Gelfand, I.M., Shilov, G.E. : Generalized Functions, New York, Academic Press
- Yoshida K.: Functional Analysis, Sprinter Verlag, 1985
- Akhiezer, Glazman, I.M.: Theory of linear Operators in Hilbert Space, New York, Dover Ed., 1993
- Brigham, E.O.: The Fast Fourier Transform and Applications, Prentice Hall Signal Processing Series, 1988
- Meyer Y.: Wavelets and Operators, SIAM, Cambridge University Press, 1992
- Daubechies, I.: Ten Lectures about Wavelets, SIAM, 1993.

**Orario di ricevimento**

Giorno Settimanale: Da definire in funzione della programmazione delle lezioni.

*(english version)***Aims**

Provide basic advanced topics for electronic engineering students, including: topological, metric, normed, Banach and Hilbert spaces, distributions, Fourier series, Fourier transform, fast Fourier transform.

**Topics****Exam**

Small thesis. Oral thesis defence.

**Textbooks**

- Textbooks : Rudin W.: Functional Analysis, 2nd. Ed. New York, McGraw-Hill, 1991
- Schwartz L.: Théorie des Distributions, Paris: Hermann
- Gelfand, I.M., Shilov, G.E. : Generalized Functions, New York, Academic Press
- Yoshida K.: Functional Analysis, Sprinter Verlag, 1985
- Akhiezer, Glazman, I.M.: Theory of linear Operators in Hilbert Space, New York, Dover Ed., 1993
- Brigham, E.O.: The Fast Fourier Transform and Applications, Prentice Hall Signal Processing Series, 1988
- Meyer Y.: Wavelets and Operators, SIAM, Cambridge University Press, 1992
- Daubechies, I.: Ten Lectures about Wavelets, SIAM, 1993.

**Tutorial session**

To be scheduled.

## Bioingegneria della Riabilitazione Motoria

Settore: ING-INF/06

Prof. Fioretti Sandro (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	9	72

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

La Bioingegneria della Riabilitazione motoria è quella branca della Ingegneria Biomedica che si occupa delle applicazioni scientifiche e tecnologiche volte a migliorare la qualità di vita degli individui con disabilità motorie. In questo contesto il corso intende fornire le conoscenze di base e gli strumenti essenziali per l'analisi ed il progetto dei principali strumenti per la riabilitazione motoria. Alla fine del corso gli studenti avranno imparato ad affrontare problemi riguardanti la selezione e la personalizzazione degli ausili ed il loro impiego corretto e sicuro.

### Programma

Introduzione alla Disabilità. Classificazione ICIDH e ICF. Definizione di Ausilio. Ausili per l'autonomia. Design for all. Standards per la Tecnologia Asssitiva, Valutazione Funzionale. Cenni ai Sistemi domotici. Cenni ai Sistemi robotici. Carrozine. Protesi e ortesi. Elettromiografia e Stimolazione elettrica funzionale. Metodi e tecniche strumentali per la valutazione funzionale del movimento.

### Modalità d'esame

Scrittura di un esame scritto e orale.

### Testi di riferimento

Appunti del docente

R.A. Cooper, H. Ohnabe and D.A. Hobson: An introduction to Rehabilitation Engineering, Taylor & Francis, 2007

A.Cappello, A.Cappozzo, P.E. di Prampero (Eds.), Bioingegneria della Postura e del Movimento, Patron Editore, Bologna, 2003.

### Orario di ricevimento

Lunedì 15.00 - 19.00

*(english version)*

### Aims

Motor Rehabilitation Engineering is that branch of Biomedical Engineering dealing with scientific and technological applications aimed at ameliorating the quality of life of people with motor disabilities. This course is aimed at living the basic knowledge and the essential instruments for the analysis and the design of the main devices for motor rehabilitation. At the end of the course the students will know how to face the problems relative to the selection and the tailoring of the aids and how make them work in a correct and secure manner.

### Topics

Introduction to Disability. ICIDH and ICF Classification. Definition of Aid. Aids for Autonomy. Design for all. Standards for Assistive Technology. Functional Evaluation. Domotic and Robotic systems. Wheelchairs. Prostheses and Orthoses. Electromyography and Functional Electrical Stimulation. Methods and techniques for the instrumental functional evaluation of movement.

### Exam

Students undergo written and oral examination.

### Textbooks

Appunti del docente

R.A. Cooper, H. Ohnabe and D.A. Hobson: An introduction to Rehabilitation Engineering, Taylor & Francis, 2007

A.Cappello, A.Cappozzo, P.E. di Prampero (Eds.), Bioingegneria della Postura e del Movimento, Patron Editore, Bologna, 2003.

### Tutorial session

Monday 15.00 - 19.00

**Biomateriali 2**

Settore: ING-IND/34

Dott. Mazzoli Alida

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)*

**Obiettivo formativo**

Fornire conoscenze sulla composizione chimica e sulle proprietà fisico-meccaniche dei materiali utilizzati in campo medico-chirurgico e soprattutto nelle protesi, con particolare riguardo alle caratteristiche di biocompatibilità, inerzia fisiologica e funzionalità del dispositivo medico.

**Programma**

DEFINITION OF BIOMATERIAL AND HISTORICAL OUTLINES. BIOCOMPATIBILITY: definitions; interactions biomaterial/human body; sterilization a problems connected with the different presented methods; law regulations in terms of biocompatibility. CLASSIFICATION OF MEDICAL DEVICES ON THE BASIS OF THE LAW REGULATIONS. CLINICAL APPLICATIONS OF BIOMATERIALS. ORTHOPAEDICS: articular prosthesis, bone cements, artificial ligaments, bone fractures fixation. ODONTOSTOMATOLOGY: dental implants. CARDIOVASCULARE: cardiac valves, vascular prosthesis. MAXILLOFACIAL SURGERY: bone fillers, custom made prosthesis. OFTALMOLOGY: contact lens, artificial crystalline lens. VARIOUS APPLICATIONS: drug delivery devices. ADVANCED TECHNOLOGIES APPLIED TO BIOMATERIALS. SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS: plasma-spray, sol-gel method, pulsed laser desposition, biomimetic treatments. BASICS OF TISSUE ENGINEERING. SOLID FREEFORM FABRICATION IN TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS. SEMINARS: software for the analysis and treatment of medical images, basics of the design of custom made prosthesis.

**Modalità d'esame**

Prova scritta ed orale.

**Testi di riferimento**

ÜÉÚÀ d aãã•ãúô { æ'ããã' Á | ç'ããã'! \* æãããããããã } Áôã | Æ  
 RÉÜÜã' Áôã { æ'ããã' Á | ç'ããã'! \* æãããããããã } Áôã | Æ

**Orario di ricevimento**

Continuo.

*(english version)*

**Aims**

Knowledge on the chemical composition and physical-mechanical properties of the materials used in clinical applications especially on prosthesis with a special care on biocompatibility aspects, physiological inertia and functionality of the medical device.

**Topics**

DEFINITION OF BIOMATERIAL AND HISTORICAL OUTLINES. BIOCOMPATIBILITY: definitions; interactions biomaterial/human body; sterilization a problems connected with the different presented methods; law regulations in terms of biocompatibility. CLASSIFICATION OF MEDICAL DEVICES ON THE BASIS OF THE LAW REGULATIONS. CLINICAL APPLICATIONS OF BIOMATERIALS. ORTHOPAEDICS: articular prosthesis, bone cements, artificial ligaments, bone fractures fixation. ODONTOSTOMATOLOGY: dental implants. CARDIOVASCULARE: cardiac valves, vascular prosthesis. MAXILLOFACIAL SURGERY: bone fillers, custom made prosthesis. OFTALMOLOGY: contact lens, artificial crystalline lens. VARIOUS APPLICATIONS: drug delivery devices. ADVANCED TECHNOLOGIES APPLIED TO BIOMATERIALS. SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS: plasma-spray, sol-gel method, pulsed laser desposition, biomimetic treatments. BASICS OF TISSUE ENGINEERING. SOLID FREEFORM FABRICATION IN TISSUE ENGINEERING APPLICATIONS. SEMINARS: software for the analysis and treatment of medical images, basics of the design of custom made prosthesis.

**Exam**

Written and oral examination.

**Textbooks**

ÜÉÚÀ d aãã•ãúô { æ'ããã' Á | ç'ããã'! \* æãããããããã } Áôã | Æ  
 RÉÜÜã' Áôã { æ'ããã' Á | ç'ããã'! \* æãããããããã } Áôã | Æ

**Tutorial session**

Continuous.

**Bionanotecnologie 1**

Settore: CHIM/07

Prof. Bruni Paolo (Dipartimento di Idraulica, Strade, Ambiente e Chimica)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Base	3	24

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Introdurre lo studente al mondo della nanoscienza e della nanotecnologia, fornendone i criteri interpretativi, con particolare evidenza agli aspetti chimici. Familiarizzare lo studente con i principali aspetti e le più importanti applicazioni e prospettive delle bionanotecnologie.

**Programma**

Le nanoscienze e i relativi campi di applicazione. Definizioni, storia, interdisciplinarietà, prospettive. Il mondo nano e le sue caratteristiche. Previsioni d'impatto delle nanotecnologie sulla società e sull'economia. Rischi e sviluppo. Fondamenti teorici: la struttura elettronica, effetto quantico e confinamento quantico. Elementi di termodinamica. Strumentazione analitica. AFM, STM. Tipi di nanostrutture: fullereni, dendrimeri, nanotubi di carbonio, diamantoidi, quantum dots. Nanotecnologie a ambiente. Chimica supramolecolare e processi di autoassemblaggio. Complessi host-guest. Bionanotecnologie e nanomedicina: nanoparticelle e trasporto di farmaci. Liposomi e loro impieghi. La terapia genica e i nanovettori di DNA.

**Modalità d'esame**

orale

**Testi di riferimento**

Materiale fornito dal docente

**Orario di ricevimento**

lunedì e mercoledì: 11-13

*(english version)***Aims**

To introduce students to the world of nanoscience and nanotechnology and to the interpretation criteria of their different basic aspects, with particular emphasis on chemical aspects. To offer to the students an overview of the main application of nanotechnology to medicine.

**Topics**

Nanosciences and their application fields. Definitions, history, interdisciplinary character, perspectives. The nano world and its peculiarities. Nanotechnologies and society, nanotechnologies and economy: risks and opportunities. Theoretical aspects: electronic structure, quantum effect, elements of thermodynamics. Specific analytical tools: STM, AFM. Fullerenes, dendrimers, diamondoids, carbon nanotubes, quantum dots. Nanotechnologies and the environment. Supramolecular chemistry and autoassembly processes. Host-guest-systems. Nanotechnology and medicine: drug nanocarriers. Liposomes. Gene therapy elements.

**Exam**

oral

**Textbooks****Tutorial session**

Monday and Wednesday from 11 a.m. to 1.00 p.m.

**Bionanotecnologie 2**

Settore: FIS/01

Prof. Simoni Francesco (Dipartimento di Fisica e Ingegneria dei Materiali e del Territorio)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Base	3	24

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Acquisizione dei concetti principali relativi ai seguenti argomenti: interazione della radiazione con la materia biologica, tecniche ottiche di studio dei biomateriali, biosensori, tecniche di micromanipolazione ottica e di miniaturizzazione applicate a sistemi biologici.

**Programma**

Il programma di questo corso di studio è articolato in tre parti principali. La prima parte tratta della radiazione elettromagnetica e delle sue proprietà, con particolare riferimento alle onde elettromagnetiche e alla loro interazione con la materia. La seconda parte è dedicata alle tecniche di manipolazione ottica, con particolare riferimento alle pinzette ottiche e alle tecniche di microscopia a super-risoluzione. La terza parte è dedicata alle applicazioni biologiche di queste tecniche, con particolare riferimento allo studio di biomolecole e di sistemi biologici.

**Modalità d'esame**

Prova orale

**Testi di riferimento**

Appunti preparati dal docente  
 P.N.Prasad, "Introduction to Biophotonics" Wiley Interscience  
 P.N.Prasad "Nanophotonics" Wiley Interscience

**Orario di ricevimento**

Mercoledì ore 15:00-18:00

*(english version)***Aims**

To get the main concepts concerning the following subjects: light-matter interaction, interaction of radiation with biological materials, optical techniques to study biomaterials, biosensors, techniques for optical manipulation and miniaturization applied to biological systems.

**Topics**

The fundamental properties of the electromagnetic field and basic concepts of optics. Momentum of optical radiation. Concept of optical trap. Origin and properties of trapping forces. Experimental scheme of optical tweezers. Applications to biomolecules. Concept of light coherence. Degree of coherence. Time of coherence and spectral bandwidth. Investigation methods using low coherence sources. Optical Coherence Tomography. Measurement of distance for quantitative endoscopy. Recording of holographic gratings. Optical properties of Bragg gratings. Biosensors based on Bragg gratings.

**Exam**

Oral examination

**Textbooks**

Notes prepared by the teacher  
 P.N.Prasad, "Introduction to Biophotonics" Wiley Interscience  
 P.N.Prasad "Nanophotonics" Wiley Interscience

**Tutorial session**

Wednesday 15:00-18:00

**Circuiti e Componenti Ottici**

Settore: ING-INF/02

Dott. Pierantoni Luca (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali relativamente a: propagazione delle onde a frequenze ottiche, proprietà della luce, fibre ottiche, sorgenti laser e loro applicazione in sistemi di telecomunicazione ottici.

**Programma****Teoria:**

Richiami sulle onde piane e sulla polarizzazione. Incidenza obliqua di onde piane e linee equivalenti; leggi di Snell. Riflessione totale e trasmissione totale. Mezzi anisotropi. Propagazione in mezzi anisotropi. Propagazione in barra dielettrica multistrato. Guida a costola (Rib). Potenziali hertziani. Modi LSE e LSM. Fibre ottiche: metodi variazionali e metodi esatti, perdite e dispersione. Accoppiamento modale; applicazioni a reticoli ottici e cristalli fotonici. Principi della modulazione ottica con riferimento ai modulatori elettroottici. Emissione stimolata nei semiconduttori a transizione diretta. Teoria del laser Fabry-Perot e DFB Amplificatori ottici. Fotorivelatori. Interferometri. Beam splitters e lamine.

**Prove di Laboratorio:**

Materiali birifrangenti ed isolatore ottico. Interferometro di Michelson. Fibra a mantenimento di polarizzazione. Accoppiatori direzionali in fibra ottica.

**Modalità d'esame**

Prova scritta e prova orale.

**Testi di riferimento**

S. O. Kasap, "Optoelectronics and photonics: principles and practices", Prentice Hall, 2001.  
Ramo, Winnery, Van Duzer, "Fields and waves in communication electronics", John Wiley, 1995.  
T. Rozzi e M. Mongiardo, "Open E.M. Waveguides", IEE Press, London 1997

**Orario di ricevimento**

Ööäöä-ä ä^Ä Ä äö^Ääq|äq ä^Ä: ä} Ë

*(english version)***Aims**

This course is intended to provide basic knowledge and understanding of: wave propagation at optical frequencies, light properties, optical fibers, Laser sources and their application to telecommunication systems.

**Topics**

Ööäöä } & } Ö Ä-Ä |ä^É ä^Ä:| | ä ää } Ää äÄ | ää ää } ÄÜ|ä^É ä^Ä Ä ää } &^Äää^ Ää \*|^Ää äÄä } { ä • ä } Ää^Ää ä| \*^LÄ) ^||q Ää • É V| äÄ^Ä-Ää } Ää äÄ äÄä } { ä • ä } ÄÜ:| | ä ää } Ä Ä ~ |ää^Ä/Ää|^&äÄ |äÄÜ |äÄÄ^Ä^Ää } äÄ ^c@ ä • ÄÄ äÄÄ^Ä^c@ ä • ÄÄä } Ä^ • ä } É || • • • ÄV@| : Ä-ÄÄÄ | ääÄ^~ |ä \*LÄä } |äää } ÄÄ | äÄÄäÄÄ^Ää äÄ @ ä } äÄ^ • ä • ÄÄä } & } ÖÄä } & } ÖÄä | ä | ää } LÄ^&d| Ä | ää { [ ä | ää | ÄÜä ~ |ää äÄ( ä • ä } Ä Ää &ä } ää } Ä^ { ä } ä ^ä | • ÄV@| : Ä-ÄÄä | ÄÜ:| | ää^Ä/Ää äÄÄÄÄ | ää^ • ÄÜ @ ä ^ä &ä | • É Qä^Ä:| { ^ä^ • ÄÄä Ä | ää^ • Ää äÄ^ ää^ Ä ää^ • É

**Exam**

Written and oral text.

**Textbooks**

S. O. Kasap, "Optoelectronics and photonics: principles and practices", Prentice Hall, 2001.  
Ramo, Winnery, Van Duzer, "Fields and waves in communication electronics", John Wiley, 1995.  
T. Rozzi e M. Mongiardo, "Open E.M. Waveguides", IEE Press, London 1997

**Tutorial session**

To be defined once the lessons scheduling is known.

## Compatibilità Elettromagnetica in Apparati Biomedicali

Settore: ING-INF/02

Prof. De Leo Roberto (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Affine	6	48

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

Fornire gli elementi di base per assicurare alle apparecchiature biomedicali i requisiti EMC richiesti dalle Normative Europee.

### Programma

Problematiche EMC, Sicurezza elettrica e da esposizione a campi elettromagnetici, Emissione condotte e radiate  
Immunità di apparati biomedicali da interferenze condotte e radiate, Schermi elettromagnetici, Normative EMC per apparati biomedicali.

### Modalità d'esame

Orale.

### Testi di riferimento

C. Paul Electromagnetic Compatibility 2nd Ed.. J. Wiley ed.

### Orario di ricevimento

da Lunedì a Venerdì dalle 10.30 alle 12.30.

*(english version)*

### Aims

Introduce students to EMC and safety requirements for biomedical device design.

### Topics

EMC Problems, Electrical safety and from e.m. waves, Conducted and radiated emission, Immunity from radiated and conducted interferences in biomedical equipments, Electromagnetic shields.

### Exam

Oral.

### Textbooks

C. Paul- Electromagnetic Compatibility, 2nd. Edition. J. Wiley Ed.

### Tutorial session

From Monday to Friday from 10.30 to 12.30.

## Economia e Organizzazione Aziendale (TELE + BIO)

Settore: ING-IND/35

Prof. Balloni Valeriano

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire conoscenze e strumenti analitici sui seguenti aspetti.

Organizzazione e comportamento dell'impresa: concetti di base di microeconomia (mercato, prezzi e costi); forme istituzionali e strutture organizzative dell'impresa; analisi dei costi, economie di scale e di varietà ("scope"); differenziazione del prodotto.

Dinamiche di mercato e strategie competitive: forme di mercato e natura della concorrenza; analisi delle strutture d'industria; strategie per il vantaggio competitivo.

Business Planning e progetti di finanza: nuove iniziative imprenditoriali e progetti innovativi d'industria; metodologie di valutazione degli investimenti; tecniche di business planning.

### Programma

Il corso è basato su lezioni, esercitazioni e discussione di alcuni casi testimoniati da imprenditori o manager d'impresa.

### Modalità d'esame

L'esame consta di una prova scritta.

### Testi di riferimento

Grillo M., Silva F., "Impresa concorrenza e organizzazione. Lezioni di Economia e Politica Industriale", Carocci Ed., Roma, 1999. Capp. 2 (da 2.7 a 2.9 inclusi), 5, 14 (limitatamente alle pp.319-340), 16 (paragrafi da 16.9 a 16.12)  
 Zamagni S., "Economia Politica", La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1990. Cap. 15  
 Balloni V., Di Maio D., Iacobucci D., "Appunti sulla differenziazione del prodotto", dispensa  
 Balloni V., "Forme di mercato ricorrenti", dispensa  
 Porter M., "Il vantaggio competitivo", Edizioni Comunità, Milano, 1999. Capp. 1 e 2  
 Iacobucci D., Paolinelli P., "Costruisci il tuo business plan", 1995, dispensa  
 Spigarelli F., "Break even analysis", dispensa  
 The students non attending the lectures will refer to that bibliography.

### Orario di ricevimento

Contattare il docente.

*(english version)*

### Aims

The lecture provides the student with knowledge and analytic tools on the following topics: organization and behaviour of the firm; market dynamics and competitive strategy; business planning e finance projects.

### Topics

The course is based on lectures, seminars and case studies, presented by entrepreneurs or managers.

### Exam

The exams are written.

### Textbooks

Grillo M., Silva F., "Impresa concorrenza e organizzazione. Lezioni di Economia e Politica Industriale", Carocci Ed., Roma, 1999. Capp. 2 (da 2.7 a 2.9 inclusi), 5, 14 (limitatamente alle pp.319-340), 16 (paragrafi da 16.9 a 16.12)  
 Zamagni S., "Economia Politica", La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1990. Cap. 15  
 Balloni V., Di Maio D., Iacobucci D., "Appunti sulla differenziazione del prodotto", dispensa  
 Balloni V., "Forme di mercato ricorrenti", dispensa  
 Porter M., "Il vantaggio competitivo", Edizioni Comunità, Milano, 1999. Capp. 1 e 2  
 Iacobucci D., Paolinelli P., "Costruisci il tuo business plan", 1995, dispensa  
 Spigarelli F., "Break even analysis", dispensa  
 The students non attending the lectures will refer to that bibliography.

### Tutorial session

Please contact the Professor.

**Elaborazione di Dati e Segnali Biomedici**

Settore: ING-INF/06

Dott. Burattini Laura (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	9	72

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Il corso si propone di fornire i principali strumenti teorici e pratici per l'acquisizione e l'elaborazione numerica di dati e segnali monodimensionali biomedici. Casi di studio riguarderanno l'elaborazione del segnale elettrocardiografico (ECG) e elettromiografico (EMG).

**Programma**

Segnali monodimensionali a tempo discreto. Trasformata Z e sue proprietà. Relazioni ingresso-uscita: funzioni di trasferimento ed equazioni alle differenze. Campionamento di segnali a tempo continuo. Teorema di Nyquist. Trasformata di Fourier a tempo discreto e sue proprietà. Trasformata discreta di Fourier e sue proprietà. Algoritmo della FFT. Definizione di filtri FIR and IIR e relative tecniche di progetto. Variabili aleatorie e relative proprietà. Funzioni di densità di probabilità. Densità di probabilità congiunta e condizionata. Definizione di stimatori. Stazionarietà, funzioni di correlazione, cross-correlazione e covarianza. Caratteristiche spettrali dei processi stocastici. Densità spettrale di potenza. Definizione di rumore. Sistemi lineari ottimi. Minimizzazione del rapporto segnale rumore. Applicazioni a segnali biologici (ECG, EMG).

**Modalità d'esame**

Scrittura individuale di un esame scritto e orale. L'esame scritto consiste in una prova a risposta multipla e in una prova di tipo aperto. L'esame orale consiste in una discussione della prova scritta.

**Testi di riferimento**

Jackson LB. "Digital filters and signal processing", Kluwer Academic Publishers, Boston, 1993.  
 Oppenheim A, Schafer R. "Discrete-Time signal processing", Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.  
 Peebles PZ. "Probability, random variables, and random signals principles", McGraw-Hill Inc., Boston, 2001.  
 Akay M. "Biomedical signal processing", Academic Press, San Diego, 1994.  
 Appunti delle lezioni.

**Orario di ricevimento**

Tutti i giorni, dalle 10.00 alle 12.00, e su appuntamento.

*(english version)***Aims**

The aim is to provide fundamental theoretical and practical tools to acquire and digitally process biomedical data and monodimensional signals. Study cases will involve processing of the electrocardiographic (ECG) and electromyographic (EMG) signals.

**Topics**

Monodimensional digital signals. Z transform and its properties. Input-output relationships: transfer functions and difference equations. Sampling of continuous-time signals. Nyquist's theorem. Discrete-time Fourier transform and its properties. Discrete Fourier transform and its properties. FFT algorithm. Definition of FIR and IIR filters, and relative design techniques. Stochastic variables and their properties. Probability density functions. Joint and conditional probability density. Estimators definitions. Stationarity, correlation, cross-correlation and covariance functions. Spectral characteristics of stochastic processes. Power spectrum density. Noise definition. Optimum linear systems. Minimization of the signal to noise ratio. Applications to biomedical signals (ECG, EMG).

**Exam**

Students undergo a written examination. Oral examination is optional for candidates who are willing to modify the mark got in their written test, on condition that this mark is not lower than 18/30.

**Textbooks**

Jackson LB. "Digital filters and signal processing", Kluwer Academic Publishers, Boston, 1993.  
 Oppenheim A, Schafer R. "Discrete-Time signal processing", Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.  
 Peebles PZ. "Probability, random variables, and random signals principles", McGraw-Hill Inc., Boston, 2001.  
 Akay M. "Biomedical signal processing", Academic Press, San Diego, 1994.  
 Lecture notes.

**Tutorial session**

Tuesday 9.00-12.00, and by appointment.

**Fisiologia 2**

Settore: BIO/09

Prof. Conti Fiorenzo (Istituto di Neuroscienze)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Affine	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Fornire agli studenti concetti e nozioni avanzate sulla fisiologia delle regolazioni, con particolare enfasi al ruolo del sistema nervoso centrale.

**Programma**

Cell biology, Ion channels, Membrane potential and action potential, Synapses, Homeostasis and regulation, Autonomous nervous system, Computational models of the brains.

**Modalità d'esame**

Orale.

**Testi di riferimento**

Conti F, Fisiologia Medica, Milano, Edi-Ermes 2005

**Orario di ricevimento**

Venerdì: 14-18.

*(english version)***Aims**

To provide advanced notions and concepts on the physiology of regulation, with particular emphasis on the role of the central nervous system.

**Topics**

Cell biology, Ion channels, Membrane potential and action potential, Synapses, Homeostasis and regulation, Autonomous nervous system, Computational models of the brains.

**Exam**

Oral.

**Textbooks**

Conti F, Fisiologia Medica, Milano, Edi-Ermes 2005

**Tutorial session**

Friday: 2-8 pm

**Informatica Medica**

Settore: ING-INF/06

**Prof. Fioretti Sandro (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)**

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	6	48
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Triennale)	Insegnamento a scelta in assenza di curriculum	6	48

*(versione italiana)*

**Obiettivo formativo**

Obiettivo formativo: Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di riconoscere e affrontare i problemi di base relativi alle applicazioni informatiche in Medicina e Sanità.

**Programma**

Il corso è articolato in tre moduli. Il primo modulo tratta i fondamenti dell'informatica, con particolare riferimento all'architettura dei computer, al sistema operativo e alle reti. Il secondo modulo tratta le applicazioni informatiche in medicina, con particolare riferimento alla diagnostica per immagini, alla telemedicina e alla medicina personalizzata. Il terzo modulo tratta i temi di base della bioinformatica, con particolare riferimento alla genomica, alla proteomica e alla bioinformatica computazionale.

**Modalità d'esame**

L'esame è orale e consiste in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta ha durata di 30 minuti e riguarda i contenuti del primo e del secondo modulo. La prova orale ha durata di 30 minuti e riguarda i contenuti del primo, del secondo e del terzo modulo.

**Testi di riferimento**

van Bemmel J.H. and Musen M.A.: "Handbook of Medical Informatics". Springer, 2000.  
Pincioli F., Masseroli M.: "Elementi di Informatica Biomedica". Polipress, 2005

**Orario di ricevimento**

Lunedì 15.00 - 19.00

*(english version)*

**Aims**

At the end of the course the student will know how to recognize and face the basic problems related to the informatic applications in Medicine and Healthcare.

**Topics**

Data and Information: Introduction and Overview, Information and Communication. Data in Computers: Data processing, Database anagement, Telecommunication, Networking and Integration. Data from Patients: Coding and Classification, The patient record, Biosignal Analysis., Medical Imaging. Patient-Centered Information Systems: Primary care, Clinical Departmental Systems, Clinical Support Systems. Medical Knowledge and Decision Support: Methods for decision support, Clinical Decision-Support Systems, Strategies for Medical Knowledge Acquisition, Predictive tools for clinical decision support. Institutional Information Systems. Methodology for Information Processing: Logical operations, Biostatistical Methods, Biosignal Processing Methods, Pattern Recognition, Structuring teh computer-based patient record, Evaluation of Clinical Information Systems.

**Exam**

Students undergo written examination. Oral examination is optional for candidates who are willing to modify the mark got in their written test, on condition that this mark is not lower than 18/30.

**Textbooks**

van Bemmel J.H. and Musen M.A.: Handbook of Medical Informatics. Springer, 2000.  
Pincioli F., Masseroli M.: Elementi di Informatica Biomedica. Polipress, 2005

**Tutorial session**

Monday 15.00-19.00

**Materiali Polimerici 1**

Settore: ING-IND/22

**Dott. Bellezze Tiziano (Dipartimento di Fisica e Ingegneria dei Materiali e del Territorio)**

<b>Corso di Studi</b>	<b>Tipologia</b>	<b>CFU</b>	<b>Ore</b>
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Obbligatorio curriculum	3	24

**(versione italiana)****Obiettivo formativo**

Il corso ha lo scopo di creare i collegamenti tra proprietà generali e possibilità di conversione dei polimeri.

**Programma**

Definizione di materiale polimerico. Semplici esempi di polimerizzazione per la realizzazione di materiali termoplastici e/o termoindurenti. Strutture dei materiali polimerici. Materiali amorfi e semicristallini. Proprietà termiche, meccaniche e reologiche. Prove sulle materie plastiche. Modificazione delle proprietà dei polimeri vergini: compound. Viscosità di flusso, variazioni della viscosità, viscosità elongazionale, fenomeni viscoelastici, tempo di rilassamento. Cenni alle principali tecnologie di trasformazione. Stampaggio ad iniezione. Analisi dei parametri di progettazione dei pezzi e del processo. Ciclo di stampaggio.

**Modalità d'esame**

Prova scritta ed orale.

**Testi di riferimento**

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7°, Tecniche Nuove, Milano, 1996.

**Orario di ricevimento**

Tutti i giorni su appuntamento preso per e-mail e/o contatti telefonici.

**(english version)****Aims**

The instructive target of the course is to establish clear relations between general properties of polymers and their conversion feasibility.

**Topics**

Definition of polymeric materials. Simple polymerization processes for thermoplastic and/or thermosetting polymers. Structure of polymeric materials. Amorphous and semi-crystalline materials. Thermal, mechanical and rheological properties. Tests on plastic materials. Change in properties of virgin polymers: compound. Flow viscosity, viscosity changes, lengthening viscosity, visco-elastic phenomena, relaxation time. Outline of the main transformation technologies. Injection moulding. Analysis of design parameters for the product and the process. Moulding cycles.

**Exam**

Written and oral examination.

**Textbooks**

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7°, Tecniche Nuove, Milano, 1996.

**Tutorial session**

All days of the week after an appointment fixed by e-mail or by phone.

**Materiali Polimerici 2**

Settore: ING-IND/22

**Dott. Bellezze Tiziano (Dipartimento di Fisica e Ingegneria dei Materiali e del Territorio)**

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	3	24

**(versione italiana)****Obiettivo formativo**

Obiettivo formativo: acquisizione di conoscenze e competenze relative alla trasformazione delle materie plastiche ad alta pressione, alla progettazione e alla fabbricazione di prodotti polimerici.

**Programma**

Tecnologie di trasformazione delle materie plastiche ad alta pressione: stampaggio a compressione, a trasferimento, ad iniezione. Semplici esercizi numerici di calcolo per cicli di stampaggio e definizione dei parametri caratteristici. Manufatti compatti e semiespansi. Estrusione di profilati pieni e cavi. Macchinari, parametri di controllo. Punto di lavoro dell'estrusore. Esercizi di calcolo. Produzione di contenitori e di film per estrusione. Tecnologie assistite da gas. Tecnologie a bassa pressione. Termoformatura. Cenno ai materiali compositi.

**Modalità d'esame**

Prova scritta ed orale.

**Testi di riferimento**

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7°, Tecniche Nuove, Milano, 1996.

**Orario di ricevimento**

Tutti i giorni su appuntamento preso per e-mail e/o contatti telefonici.

**(english version)****Aims**

The instructive target of the course is to supply instruments useful to analyze issues related to design and fabrication of polymer products.

**Topics**

Plastics high pressure transformation technologies: compression, transfer, injection moulding. Simple numerical calculation of moulding cycles and assessment of typical parameters. Compact and semi-expanded products. Extrusion of solid and hollow profiles. Machinery control parameters. Extrusion working point. Calculations. Container and film production by means of extrusion. Gas-aided technologies. Low pressure technologies. Thermal moulding. Outline of composite materials.

**Exam**

Written and oral examination.

**Textbooks**

H. Saechtling, Manuale delle materie plastiche 7°, Tecniche Nuove, Milano, 1996.

**Tutorial session**

All days of the week after an appointment fixed by e-mail or by phone.

**Metodi Matematici per l'Ingegneria (A/L)**

Settore: MAT/05

Prof. Battelli Flaviano (Dipartimento di Scienze Matematiche)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Base	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Affine	6	48
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Triennale)	Base	6	48
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Lo studente dovrà aver acquisito le principali conoscenze e competenze sulle tecniche di Analisi Complessa e dovrà saperle applicare nella risoluzione di equazioni differenziali e nel calcolo di integrali.

**Programma**

Il campo complesso. Funzioni di variabile complessa: limiti, continuità, derivabilità. Funzioni analitiche, principio di identità. Integrazione nel campo complesso; formula integrale di Cauchy e conseguenze. Singolarità delle funzioni olomorfe. Calcolo di integrali col metodo dei residui. Trasformate di Fourier e loro proprietà. Applicazione alla risoluzione di equazioni differenziali.

**Modalità d'esame**

Prova scritta volta a valutare la capacità di risolvere esercizi e prova orale volta a valutare la preparazione teorica.

**Testi di riferimento**

G. C. Barozzi, *Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione*, Zanichelli, Bologna, 2001  
 M. R. Spiegel, *Variabili complesse*, McGraw-Hill (collana Schaum's)  
 M. R. Spiegel, *Trasformate di Laplace*, McGraw-Hill (collana Schaum's)  
 M. R. Spiegel, *Analisi di Fourier*, McGraw-Hill (collana Schaum's)

**Orario di ricevimento**

Mercoledì 14:30-15:30

*(english version)***Aims**

Aim of the course is to provide basic knowledge and tools of the theory of holomorphic functions of one complex variable and of the methods of Fourier and Laplace transform, in order to apply them in various fields of engineering.

**Topics**

The complex field. Functions of one complex variable: limits, continuity, derivability. Analytical functions, identity principle. Integration in the complex field, Cauchy integral formula and consequences. Singularities of holomorphic functions. Calculus of integrals by residues. Fourier transform and its properties. Laplace transform and its properties; applications to differential equations.

**Exam**

Written and oral proof.

**Textbooks**

G. C. Barozzi, *Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione*, Zanichelli, Bologna, 2001  
 M. R. Spiegel, *Variabili complesse*, McGraw-Hill (collana Schaum's)  
 M. R. Spiegel, *Trasformate di Laplace*, McGraw-Hill (collana Schaum's)  
 M. R. Spiegel, *Analisi di Fourier*, McGraw-Hill (collana Schaum's)

**Tutorial session**

Wednesday 12:30-13:30

**Metodi Matematici per l'Ingegneria (M/Z)**

Settore: MAT/05

Dott. Calamai Alessandro

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Base	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Affine	6	48
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Triennale)	Base	6	48
Ingegneria Meccanica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Obiettivo formativo: acquisizione di conoscenze e competenze in matematica applicata all'ingegneria, con particolare riferimento all'analisi complessa e alle trasformate integrali.

**Programma**

Successioni, serie e limiti nel campo complesso. Funzioni continue e derivabili in senso complesso. Equazioni di CR. Funzioni olomorfe e analitiche. Principio d'identità e zeri delle F.A. Integrazione in C. Teorema di Jordan. Teorema di Cauchy. Integrali di Fresnel. Formula integrale di Cauchy. Serie di funzioni. Tipi di convergenza. Teoremi di Liouville, fondamentale dell'algebra, del massimo modulo. Serie di Laurent. Residui e loro calcolo. Teorema di Hermite. Residui e calcolo di integrali. Gli spazi di Lebesgue. Teoremi di Fubini e Tonelli. Teorema della convergenza dominata. Trasformate di Fourier. Proprietà algebrico-differenziali delle TdF. Formula di inversione. Gli spazi di Schwartz. Identità di Plancherel. Funzioni L-trasformabili. Ascissa di convergenza. Relazione fra TdL e TdF. Proprietà algebrico-differenziali della TdL. Teoremi del valore iniziale e finale. Risoluzione di equazioni differenziali tramite le TdL. TdL di funzioni periodiche. Convoluzione e TdL/TdF. Inversione della TdL. Formula di Bromwich e calcolo dell'antitrasformate tramite i residui. Funzioni speciali e loro TdL.

**Modalità d'esame**

Modalità d'esame: prova scritta e orale.

**Testi di riferimento**

G. C. Barozzi, "Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione", Zanichelli, Bologna, 2001.  
M. R. Spiegel, "Trasformate di Laplace", McGraw-Hill (collana Schaum's) M. R. Spiegel, "Variabili complesse", McGraw-Hill (collana Schaum's).

**Orario di ricevimento**

Almeno due ore alla settimana da concordare con gli studenti.

*(english version)***Aims**

To impart the basic elements and techniques of complex analysis, the knowledge and use of Laplace and Fourier transform.

**Topics**

Sequences, series, limits in the complex field. Continuous and differentiable functions in C. C.R. equations. Olomorphic and analytic functions. Properties of analytic functions. Integration in C. Jordan theorem. Cauchy theorem. Fresnel integrals. Integral Cauchy formula. Sequences and series of functions. Types of convergence. Liouville theorem. Fundamental theorem of algebra and of maximum modulus. Laurent series. Residues and integration. Hermite theorem. Lebesgue's spaces. Fubini's and Tonelli's theorems. Dominated convergence theorem. Fourier transform and its properties. Inversion formula. Schwartz spaces. Plancherel identity. Laplace transform and its properties. Relation with Fourier Transform. Initial and final value theorems. Solving differential equations by means of Laplace and Fourier transform. Laplace transform of periodic functions. Convolution and Fourier and Laplace transform. Inversion formula for the Laplace transform. Bromwich formula. and use of residues. special functions and their Laplace transform.

**Exam**

The exam consists of a written part and an oral part.

**Textbooks**

G. C. Barozzi, "Matematica per l'Ingegneria dell'Informazione", Zanichelli, Bologna, 2001. M. R. Spiegel, "Trasformate di Laplace", McGraw-Hill (collana Schaum's).  
M. R. Spiegel, "Variabili complesse", McGraw-Hill (collana Schaum's).

**Tutorial session**

At least two hours per week.

**Misure Elettroniche**

Settore: ING-INF/07

Prof. Pirani Stefano (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48
Ingegneria Elettronica (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze indispensabili per poter correttamente effettuare misurazioni su segnali, dispositivi e circuiti elettronici: i più importanti strumenti di misura ed analisi e le loro interazioni col sistema sotto misurazione vengono ampiamente descritti.

**Programma**

Il programma del corso è articolato in tre parti principali: teoria, pratica e laboratorio. La teoria si occupa di definire i concetti fondamentali della metrologia, delle unità di misura e dei sistemi di misura. La pratica si occupa di illustrare l'uso degli strumenti di misura e di analisi. Il laboratorio si occupa di applicare le conoscenze teoriche e pratiche alla misurazione di segnali e dispositivi elettronici.

**Modalità d'esame**

Prova scritta ed orale.

**Testi di riferimento**

Testi di Riferimento :

- Norma UNI-UNIPREA 4546 "Misure e misurazioni: termini e definizioni fondamentali"
- P.H.Sydenham: "Handbook of measurement science", John Wiley & Son's, New York

Testi di Approfondimento :

- P.H.Sydenham, N.H.Hancock, R.Thorn: "Introduction to measurement science and engineering", John Wiley & Son's, New York
- J.R.Taylor: "Introduzione all'analisi degli errori. Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche", Zanichelli, Bologna
- B.M.Oliver, J.M.Cage: "Electronic measurements and Instrumentation", McGraw-Hill / Kogakusha, Tokyo
- M.Savino: "Fondamenti di scienza delle misure", NIS - La Nuova Italia Scientifica, Roma
- S.Leschiutta: "Misure elettroniche. Strumentazione e telecomunicazioni", Pitagora, Bologna
- R.D. Thornton e.a.: "Handbook of basic transistor circuits and measurements", John Wiley & Son's, New York
- D.C.Smith: "High frequency measurement and noise in electronic circuits", Van Nostrand Reinhold, New York.

**Orario di ricevimento**

Il ricevimento dello studente è previsto il martedì dalle 14.00 alle 16.00.

*(english version)***Aims**

Aim of the course is to give the student the knowledge to be able to use in the right way the modern instrumentation in order to make measurements on low frequency electric signals.

**Topics**

Metrology fundamentals: units of measurement and standards. Measure uncertainty and its propagation. Counters and Frequency meters. AD and DA converters. TRMS-to-DC converters. Digital voltmeter, ammeter, ohmmeter, multimeter and the accessories necessary to expand their measure field. Methods for the measurement of the parameters of electrical components both in dc and ac supply. Digital oscilloscope and spectrum analyser. Automatic test equipments, IEEE 488 Std and Virtual Instruments.

**Exam**

Written and oral exam.

**Textbooks**

Reference bibliography :

- Norma UNI-UNIPREA 4546 "Misure e misurazioni: termini e definizioni fondamentali"
- P.H.Sydenham: "Handbook of measurement science", John Wiley & Son's, New York

Helpful bibliography: :

- P.H.Sydenham, N.H.Hancock, R.Thorn: "Introduction to measurement science and engineering", John Wiley & Son's, New York
- J.R.Taylor: "Introduzione all'analisi degli errori. Lo studio delle incertezze nelle misure fisiche", Zanichelli, Bologna
- B.M.Oliver, J.M.Cage: "Electronic measurements and Instrumentation", McGraw-Hill / Kogakusha, Tokyo
- M.Savino: "Fondamenti di scienza delle misure", NIS - La Nuova Italia Scientifica, Roma
- S.Leschiutta: "Misure elettroniche. Strumentazione e telecomunicazioni", Pitagora, Bologna
- R.D. Thornton e.a.: "Handbook of basic transistor circuits and measurements", John Wiley & Son's, New York
- D.C.Smith: "High frequency measurement and noise in electronic circuits", Van Nostrand Reinhold, New York.

Tutorial session

Corso di Fisica per Ingegneria Informatica

**Modelli e Controllo di Sistemi Biologici**

Settore: ING-INF/06

Prof. Burattini Roberto (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	9	72

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Il corso si propone di addestrare gli studenti all'uso di metodi avanzati per la descrizione e l'interpretazione del funzionamento di sistemi fisiologici di controllo mediante modelli matematici. Casi di studio riguarderanno la secrezione ormonale e la regolazione della glicemia.

**Programma**

Identificazione di modelli non lineari: metodo di sviluppo in serie di Taylor. Modelli parametrici: il problema di stima. Metodi dei minimi quadrati, massima verosimiglianza e stima bayesiana. Progettazione e analisi di esperimenti di identificazione: funzioni di sensibilità. Modelli di cinetica di insulina e peptide C. Caratterizzazione del sistema di regolazione della glicemia per mezzo di indici di azione e secrezione ottenibili da test di tolleranza al glucosio intravenoso o orale. Relazione tra azione e secrezione di insulina: l'indice di "disposizione". Studio del metabolismo del glucosio per mezzo di imaging PET funzionale.

**Modalità d'esame**

L'esame consiste in una prova scritta. L'esame orale è facoltativo per i candidati che vogliono modificare il voto ottenuto nella prova scritta, a condizione che questo voto non sia inferiore a 18/30.

**Testi di riferimento**

Cobelli C., Bonadonna R. (Ed.) Bioingegneria dei Sistemi Metabolici. Bologna: Patron, 1998.  
 Cobelli C., Carson E. Introduction to Modelling in Physiology and Medicine, Elsevier, 2008. ISBN:978-0-12-160240-6  
 Appunti delle lezioni.

**Orario di ricevimento**

Tuesday 9.00-12.00 and by appointment.

*(english version)***Aims**

The aim is to train students to use advanced model-based methods for description and interpretation of physiological control systems functions. Case studies will make reference to hormonal secretion and glycaemia regulation.

**Topics**

Structural identification of non-linear models: Taylor series expansion method. Parametric models: the estimation problem. Least-squares, maximum likelihood and bayesian estimation. Design and analysis of identification experiments: sensitivity functions. Models of insulin and C-peptide kinetics. Characterization of glycaemia regulation system by indexes of insulin action and secretion obtainable from intravenous or oral glucose tolerance tests. Relationship between insulin action and secretion: the "disposition index". Study of glucose metabolism by PET functional imaging.

**Exam**

Students undergo a written examination. Oral examination is optional for candidates who are willing to modify the mark got in their written test, on condition that this mark is not lower than 18/30.

**Textbooks**

Cobelli C., Bonadonna R. (Ed.) Bioingegneria dei Sistemi Metabolici. Bologna: Patron, 1998.  
 Cobelli C., Carson E. Introduction to Modelling in Physiology and Medicine, Elsevier, 2008. ISBN:978-0-12-160240-6  
 Lecture notes.

**Tutorial session**

Tuesday 9.00-12.00 and by appointment.

## Organi Artificiali e Dispositivi Diagnostici Impiantabili

Settore: ING-IND/34

Dott. Marcelli Emanuela

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Caratterizzante	9	72

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

Obiettivo formativo: progettare e realizzare organi artificiali e dispositivi diagnostici impiantabili, con particolare riferimento alla fase di ideazione, brevettazione, prototipazione, sperimentazione animale e clinica, e alla fase di validazione e commercializzazione.

### Programma

Progetto e realizzazione di organi artificiali: ideazione, brevettazione, prototipazione, sperimentazione animale, marchiatura CE, sperimentazione clinica; Biomateriali; Ingegneria dei tessuti; Funzioni fisiologiche sostituibili con organi artificiali; Sensori biomedici impiantabili; Trasferimento di energia; Trasmissione telemetrica di dati dai dispositivi impiantabili; Elettrostimolatori impiantabili; Defibrillatori impiantabili; Cuore artificiale; Dispositivi di assistenza ventricolare; Valvole cardiache; Stent; Orecchio artificiale; Occhio artificiale; Rene artificiale; Fegato artificiale; Pancreas artificiale; Polmone artificiale; Protesi ortopediche; Protesi per il ripristino del movimento; Neurostimolatori impiantabili; Dispositivi impiantabili per il rilascio controllato di sostanze terapeutiche; Dispositivi impiantabili per il monitoraggio emodinamico; Dispositivi diagnostici impiantabili e telemedicina.

### Modalità d'esame

Prova orale.

### Testi di riferimento

Saranno indicati dal docente.

### Orario di ricevimento

Su appuntamento.

*(english version)*

### Aims

The purpose of the course is to provide students with an adequate knowledge on the state of art of artificial organs and implantable diagnostic devices.

### Topics

Design and development of artificial organs: ideation, patenting, prototyping, experimental evaluation, CE marking, clinical validation; Biomaterials; Tissue Engineering; Restoration of physiological functions by artificial organs; Biomedical sensors; Energy transfer; Telemetric data transmission from implantable devices; Pacemakers; Implantable cardioverter defibrillators; Artificial heart; Left ventricular assist devices; Heart valves; Stent; Artificial ear; Artificial eye; Artificial kidney; Artificial liver; Artificial pancreas; Artificial lung; Orthopedic prostheses; Prostheses for movement restoration; Implantable neurostimulator; Implantable drug delivery systems; Implantable devices for hemodynamic monitoring; Implantable diagnostic devices.

### Exam

Oral examination.

### Textbooks

To be defined by the Professor.

### Tutorial session

By appointment.

**Robotica Assistiva**

Settore: ING-INF/04

Prof. Longhi Sauro (Dipartimento di Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Affine	6	48

(versione italiana)

**Obiettivo formativo**

Il corso intende fornire conoscenze specialistiche nelle tematiche di Robotica non solo per il semplice progetto di dispositivi meccatronici ma soprattutto per l'individuazione di strumenti e di dispositivi per l'intervento in ambito biomedico e di rieducazione funzionale.

**Programma**

Il corso tratta le tematiche di robotica assistiva, con particolare riferimento alle applicazioni in ambito biomedico e di riabilitazione. Vengono affrontati i temi della modellazione, della programmazione e della realizzazione di prototipi di dispositivi robotici. Il corso è articolato in moduli che coprono le seguenti aree: principi di robotica, cinematica e dinamica, controllo, sensori e attuatori, applicazioni in ambito biomedico e di riabilitazione.

- 1. Cinematica e dinamica dei robot
- 2. Programmazione dei robot
- 3. Sensori e attuatori
- 4. Applicazioni in ambito biomedico e di riabilitazione

**Modalità d'esame**

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta verifica le conoscenze teoriche e pratiche acquisite durante il corso. La prova orale verifica la capacità di applicare le conoscenze acquisite a situazioni concrete.

**Testi di riferimento**

- 1. Robotica: principi e applicazioni, G. Longhi, Ed. Springer
- 2. Robotica assistiva, G. Longhi, Ed. Springer
- 3. Robotica e automazione, G. Longhi, Ed. Springer

**Orario di ricevimento**

Tutti i giorni lavorativi dalle ore 12.30 alle 13.30, previo appuntamento (si invita, ove possibile, ad usare la casella di posta elettronica: sauro.longhi@univpm.it)

(english version)

**Aims**

This course aims to equip the students with the knowledge on robotics and related technologies in biomedical and rehabilitations contexts.

**Topics**

The Assistive Technologies support the activities of users to improve the quality of the life. In this context the Robotics is giving an important contribution. The course is oriented to the integration of robotic devices in biomedical and rehabilitation applications. A particular attention is reserved to smart wheelchairs and assisted manipulators.

**List of the main topics:**

- Robot modelling:
  - dynamics,
  - control
  - intelligence control
- Interaction man-machine:
  - constraints
  - functionality
  - modularity
  - scalability.

**Exam**



## Servizi di Telecomunicazioni (TELE + BIO)

Settore: ING-INF/03

Prof. Cancellieri Giovanni (Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

Il corso si pone l'obiettivo di introdurre gli studenti alla conoscenza dei concetti fondamentali relativi alle tecnologie dell'ICT, fornendo gli elementi metodologici di base per la scelta e l'utilizzazione dei principali servizi di telecomunicazione.

### Programma

Obiettivi, tecniche e servizi dei moderni sistemi di telecomunicazione. Segnali analogici e numerici e loro multiplexazione. Mezzi trasmissivi. Servizi e reti di telecomunicazione fisse, radiomobili e satellitari. Struttura delle reti: LAN, MAN e WAN. Il sistema OSI. La classe di protocolli IEEE 802.x. Reti TCP/IP. Classi di indirizzamento, maschere di sottorete, tecniche di subnetting. I protocolli di trasporto TCP e UDP. Internet: caratteristiche e servizi. Sicurezza delle reti. Elementi di progettazione e dimensionamento di una rete privata virtuale. Integrazione di reti, di tecniche e di servizi nei moderni sistemi di telecomunicazione. Tecniche di accesso alla rete (analogiche, ISDN e xDSL). Commutazione di circuito. Condizioni di non-blocco e criteri di ottimizzazione. Multiplexazione statistica. Commutazione di pacchetto. Connessioni e servizi unicast, multicast e broadcast su mezzi condivisi e su reti magliate

### Modalità d'esame

Scrittura orale

### Testi di riferimento

Giovanni Cancellieri, "Telecomunicazioni: Servizi, Sistemi, Segnali," Pitagora Editrice, Bologna 2000. dispense a cura del docente scaricabili dal sito: <http://www.laureatelecomunicazioni.ing.univpm.it>

### Orario di ricevimento

Mercoledì 9.30-10.30

*(english version)*

### Aims

The course places the objective to introduce the students to the acquisition of the fundamental concepts related to the technologies of the ICT, supplying the methodological elements for the choice and the use of the main services of telecommunication.

### Topics

Goals, techniques and services of modern communication systems. Analog and digital signals and multiplexing. Transmission media. Services and networks for fixed, mobile and satellite communications. Structures of networks: LAN, MAN and WAN. OSI systems. The class of IEEE 802.x protocols. TCP/IP networks. Address classes, subnetworks. Transport protocols TCP and UDP. Internet: characteristics and services. Network security. Design and organization of a virtual private network. Network integration. Service integration in modern communication systems. Access network (analog, ISDN, xDSL). Circuit switching. Congestion and optimization. Statistical multiplexing. Packet switching. Connections, single-cast, multi-cast, broadcast on transmission media shared on meshed networks.

### Exam

The examination is only oral.

### Textbooks

Giovanni Cancellieri, "Telecomunicazioni: Servizi, Sistemi, Segnali," Pitagora Editrice, Bologna 2000. dispense a cura del docente scaricabili dal sito: <http://www.laureatelecomunicazioni.ing.univpm.it>

### Tutorial session

Wednesday 9.30-10.30

## Sistemi di Elaborazione dell'Informazione

Settore: ING-INF/05

Prof. Spalazzi Luca (Dipartimento di Ingegneria Informatica, Gestionale e dell'Automazione)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Offerta libera	6	48
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Triennale)	Offerta libera	6	48
Ingegneria delle Telecomunicazioni (Corso di Laurea Triennale)	Base	6	48
Ingegneria Elettronica (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48
Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Corso di Laurea Triennale)	Caratterizzante	6	48

*(versione italiana)*

### Obiettivo formativo

Il corso si propone di fornire gli strumenti concettuali fondamentali per poter comprendere, configurare e utilizzare le più attuali architetture dei sistemi operativi.

### Programma

Introduzione: Architettura di un sistema di elaborazione - Funzionalità e struttura dei SO.

Gestione dei processi: Concetto di processo e di thread - Gestione degli interrupt. Scheduling dei processi

Gestione della memoria: Programmi assoluti e rilocabili - Paginazione - Segmentazione. Memoria virtuale

Il file system: Concetto e organizzazione logica di un file - Organizzazione logica di un file system. Implementazione del file system. Gestione

I/O: Architetture e dispositivi di I/O - Sottosistema per l'I/O del nucleo. Gestione delle unità di memoria di massa. Caso di studio: Linux.

### Modalità d'esame

Prova scritta più colloquio orale

### Testi di riferimento

Silberschatz, Galvin, "Sistemi Operativi" VII° Ed., Pearson, 2006

### Orario di ricevimento

Lunedì 12.30-13.30

Martedì 12.30-13.30

*(english version)*

### Aims

The course aims to provide the basic conceptual tools in order to configure and use the most modern operating system architectures.

### Topics

Introduction: Architecture of a computer system - Functionality and structure of OS.  
 Process management: Concept of process and thread - Management of interrupts. Scheduling of processes  
 Memory management: Absolute and relocatable programs - Paging - Segmentation. Virtual memory  
 File system: Concept and logical organization of a file - Logical organization of a file system. Implementation of the file system. Management  
 I/O: Architectures and I/O devices - Kernel I/O subsystem. Management of mass storage units. Case study: Linux.

### Exam

The final examination will consist on two parts: a written exam and an oral exam.

### Textbooks

Silberschatz, Galvin, "Sistemi Operativi" VII° Ed., Pearson, 2006

### Tutorial session

Monday 12.30-13.30

Tuesday 12.30-13.30

**Statistica Medica**

Settore: MED/01

Prof. Carle Flavia (Dipartimento di Medicina Clinica e Biotecnologie Applicate)

Corso di Studi	Tipologia	CFU	Ore
Ingegneria Biomedica (Corso di Laurea Specialistica)	Affine	6	48

*(versione italiana)***Obiettivo formativo**

Obiettivo formativo: acquisizione di conoscenze e competenze in statistica medica, applicata alla pratica clinica e alla ricerca biomedica.

**Programma**

Il disegno dello studio sperimentale e osservazionale. Indagine esaustiva e indagine campionaria. Errore sistematico e errore casuale. La misura dei fenomeni biologici. Unità statistica, popolazione, tipi di variabili. Come descrivere i dati: distribuzioni di frequenza, tabelle e grafici. Misure di tendenza centrale e di posizione. Indici di variabilità e di forma delle distribuzioni. Le definizioni di probabilità. Le operazioni sulle probabilità. Il concetto di indipendenza. Le variabili casuali. Le principali distribuzioni di probabilità per l'interpretazione dei fenomeni biologici: binomiale, Poisson, normale. Il concetto di valore atteso. La distribuzione di campionamento. L'errore standard. La stima dei parametri nella popolazione. La logica del test di ipotesi: ipotesi nulla e ipotesi alternativa; livello di significatività e potenza di un test. L'inferenza con un singolo campione per dati quantitativi e qualitativi: l'interpretazione dei risultati. Il confronto tra più gruppi indipendenti e dipendenti per dati quantitativi e qualitativi: l'interpretazione dei risultati. Il problema dei confronti multipli. Analisi della relazione tra variabili quantitative, qualitative e miste. Il modello di regressione lineare semplice e multiplo. La scelta del test statistico più appropriato.

**Modalità d'esame**

Modalità d'esame: prova scritta a risposta multipla e a risposta aperta.

**Testi di riferimento**

M.Pagano, K.Gauvreau, "Biostatistica", Ed. Gnocchi, Napoli 1994.

**Orario di ricevimento**

Martedì 14.30-16.30 presso il Centro EBI, Facoltà di Medicina e chirurgia, 4° piano.

*(english version)***Aims**

The aim is to provide basic knowledge of biostatistics to study biomedical issues and to critically read the results of scientific studies on bioengineering matters.

**Topics**

The design of experimental and observational studies; sampling study; systematic and random error. Statistic units, population, types of variables. How data can be described; frequency distributions, tables and graphs. Measures of the central tendency and position of the distribution; measures of variability of the distribution; shapes of frequency distribution. Probability; properties of probability; probability distributions and random variables. The Binomial distribution, the Poisson distribution, the Normal distribution; expected value of a probability distribution. Sampling distribution; standard error; estimation. Testing a hypothesis; principles of significance tests; significance levels and type of error; the power of a test. One-sample tests, two-sample tests, multiple significance tests: how to interpret the results. Regression and correlation. The choice of the statistical methods.

**Exam**

Students undergo a written examination.

**Textbooks**

M.Pagano, K.Gauvreau, "Biostatistica", Ed. Gnocchi, Napoli 1994.

**Tutorial session**

Tuesday 14.30-16.30, Centro EBI, Facoltà di Medicina e chirurgia, 4th floor.



## CALENDARIO LEZIONI A.A. 2008/2009

LAUREE TRIENNALI [L] - LAUREE SPECIALISTICHE [LS] + [EA]

[L] - [LS] Recupero lezioni	<p>Ciclo 1</p> <p>6ott 29nov</p> <p>1dic 6dic</p> <p>Ciclo 1s</p> <p>6ott 10gen</p> <p>12gen 17gen</p> <p>Ciclo E/1s-2s</p> <p>6ott 10gen</p> <p>sospensione lezioni</p> <p>23mar</p> <p>Ciclo 2</p> <p>19gen 14mar</p> <p>16mar 21mar</p> <p>Ciclo 2s</p> <p>23mar 20giu</p> <p>Ciclo 3</p> <p>20apr 13giu</p> <p>15giu 20giu</p> <p>22giu 27giu</p> <p>Ciclo E/1s-2s</p> <p>23mar 20giu</p>
[EA] Recupero lezioni	
[EA]	

### CICLI

- [L] e [LS] Laurea Triennale e Laurea Specialistica - Ciclo 1: dal 6/10 al 29/11/08; Ciclo 2: dal 19/01 al 14/3/09; Ciclo 3: dal 20/4 al 13/6/09
- [L] e [LS] Settimana riservata **esclusivamente** per eventuali lezioni di recupero
- [EA] EDILE-ARCHITETTURA - Ciclo 1s: dal 6/10/08 al 10/1/09; Ciclo 2s: dal 23/3 al 20/6/09
- [EA] Settimana riservata **esclusivamente** per eventuali lezioni di recupero
- [EA] EDILE-ARCHITETTURA [EA] - Estensivo Ciclo E/1s-2s dal 6/10/08 al 10/1/09 + Sospensione; riprende dal 23/3 al 20/6/09

**Sospensione Lezioni Per Vacanze:** NATALE DAL 24/12/08 AL 06/01/09 INCLUSI - PASQUA DAL 9/4/09 AL 15/4/09 INCLUSI

## Calendario esami di profitto per l'A.A. 2008/2009

### [L] CdL Triennali - sedi di Ancona, Fermo, Fabriano, Pesaro

#### Avvertenze

È vietata l'assistenza di terzi durante gli esami. È vietato l'uso di strumenti elettronici (calcolatrice, telefono, etc.) e di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite. È vietato l'uso di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite.

Gli esami sostenuti in violazione di tale norma saranno annullati.

È vietata l'assistenza di terzi durante gli esami. È vietato l'uso di strumenti elettronici (calcolatrice, telefono, etc.) e di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite. È vietato l'uso di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite.

Esami per corsi frequentati nel ciclo 1	dal 01 dicembre 2008 al 31 gennaio 2009 (*)
Esami per corsi frequentati nei cicli 1 e 2	dal 16 marzo 2009 al 30 aprile 2009
Esami per corsi frequentati nei cicli 1, 2 e 3	dal 15 giugno 2009 al 31 ottobre 2009

(\*) Questo periodo è riservato sia agli esami del 1° ciclo a.a. 2008/2009 che alla sessione straordinaria dell'anno accademico precedente (2007/2008).

### [LS] CdL Specialistiche - sedi di Ancona e Fermo

Gli studenti possono sostenere gli esami degli insegnamenti del proprio anno di corso in qualsiasi data fissata dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento.

### [LS-UE] CdLS Ing. Edile-Architettura a ciclo unico (durata quinquennale)

Gli studenti possono sostenere gli esami degli insegnamenti del proprio anno di corso solamente dopo la fine dei relativi corsi di insegnamento.

### [LD] CdL a distanza

Gli studenti dei Corsi di Laurea a Distanza potranno sostenere gli esami senza restrizioni non essendo legati a specifici periodi di lezioni.

#### NORME PER:

- Studenti fuori corso di tutti gli ordinamenti
- Studenti del vecchio ordinamento

È vietata l'assistenza di terzi durante gli esami. È vietato l'uso di strumenti elettronici (calcolatrice, telefono, etc.) e di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite. È vietato l'uso di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite.

È vietata l'assistenza di terzi durante gli esami. È vietato l'uso di strumenti elettronici (calcolatrice, telefono, etc.) e di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite. È vietato l'uso di qualsiasi altro strumento che possa facilitare l'accesso a informazioni non consentite.

## Corsi di formazione per la sicurezza sul lavoro nel settore edile ai sensi del D.Lgs. 494/96

Gli studenti che volessero avvalersi della possibilità di acquisire i requisiti professionali del Coordinatore per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori ai sensi del D.L.vo 14/08/1996 n. 494 dovranno frequentare gli insegnamenti indicati nel prospetto sotto riportato per il corso di laurea cui sono iscritti, avendo cura di verificare che gli stessi siano presenti nel proprio piano di studio.

Il superamento dei relativi esami di profitto assicura l'osservanza dei requisiti professionali previsti dalla normativa vigente e anzi citata per la figura del Coordinatore per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori.

Il programma di tali insegnamenti prevede lo svolgimento degli argomenti previsti dall'allegato V all'articolo 10 del Decreto Legislativo sopra menzionato per un totale complessivo di 120 ore.

### **CdL in INGEGNERIA DELLE COSTRUZIONI EDILI E DEL RECUPERO**

INSEGNAMENTO	ANNO	TIPOLOGIA	TOT. ORE DEDICATE ALLA SICUREZZA
Qualità e Sicurezza degli Edifici	2	B	38
Architettura Tecnica Mod. 2	2	B	10
Direzione Lavori e Coordinamento Sicurezza	3	D	48
Architettura Tecnica Mod. 5	3	D	24

### **CdL a CICLO UNICO in INGEGNERIA EDILE - ARCHITETTURA**

INSEGNAMENTO	ANNO	TIPOLOGIA	TOT. ORE DEDICATE ALLA SICUREZZA
Organizzazione del Cantiere	5	D	96
Architettura Tecnica Mod. 5 (CER)	3	D	24

### **PER TUTTI GLI ALTRI CORSI DI STUDIO (DM 509/99) E PER TUTTI I CORSI DI LAUREA DEL VECCHIO ORDINAMENTO**

INSEGNAMENTO	ANNO	TIPOLOGIA	TOT. ORE DEDICATE ALLA SICUREZZA
Organizzazione del Cantiere (LS EDILE - ARCH.)	5	D	96
Architettura Tecnica Mod. 5 (CER)	3	D	24

È necessario che gli studenti che intendono frequentare i corsi di formazione per la sicurezza sul lavoro nel settore edile ai sensi del D.Lgs. 494/96, verifichino che gli insegnamenti indicati nel prospetto sotto riportato sono presenti nel proprio piano di studio.

È necessario che gli studenti che intendono frequentare i corsi di formazione per la sicurezza sul lavoro nel settore edile ai sensi del D.Lgs. 494/96, verifichino che gli insegnamenti indicati nel prospetto sotto riportato sono presenti nel proprio piano di studio.

È necessario che gli studenti che intendono frequentare i corsi di formazione per la sicurezza sul lavoro nel settore edile ai sensi del D.Lgs. 494/96, verifichino che gli insegnamenti indicati nel prospetto sotto riportato sono presenti nel proprio piano di studio.

## Regolamento Tirocini

In attuazione al D.M. 25 marzo 1998 n. 142 e all'art. 18 della Legge 24 giugno 1997 n. 196, viene redatto il seguente regolamento approvato con delibera del Consiglio di Facoltà del 16/07/2003, modificato con delibere del Consiglio di Facoltà del 15/06/2005, 28/06/2006 e 30/10/2007.

### **Tirocini per studenti**

Lauree e Lauree Specialistiche  
( sede di Ancona - Fabriano - Fermo - Pesaro)

#### **DURATA**

La durata in ore è commisurata e limitata al numero di CFU da acquisire, come stabilito nei rispettivi regolamenti dei Corsi di studio. La permanenza nella sede del tirocinio può prevedere lo svolgimento del solo tirocinio o includere anche l'elaborato per la prova finale. (Un CFU corrisponde a 25 ore di attività). Dall'inizio della procedura per l'attivazione del tirocinio al sostenimento dell'esame di fine tirocinio si presume possano intercorrere circa 5 mesi, gli studenti quindi devono tenere conto di tali termini per la conclusione del loro corso di studi.

#### **SEDE**

I tirocini possono essere svolti presso Aziende, Enti o altri soggetti che promuovono i tirocini esterni all'Università, nonché all'interno della struttura universitaria.

#### **NORME**

1. Il tirocinio, per le Lauree Triennali, viene assegnato ad uno studente che abbia conseguito almeno 126 crediti relativi agli insegnamenti previsti dal proprio piano di studio, purchè fra questi siano compresi i crediti relativi all'insegnamento in cui si inquadra il tirocinio proposto e comunque tutti quelli relativi ai primi due anni del proprio piano di studio. Per gli studenti iscritti alle Lauree Specialistiche/Magistrali il tirocinio può essere assegnato nel corso del curriculum degli studi, indipendentemente dal conseguimento di un determinato numero di CFU.
2. Il CCL, attraverso il suo Presidente o delegato, deve pronunciarsi sull'approvazione di progetti formativi di tirocinio proposti dagli Enti Promotori entro 15 giorni dalla richiesta, fatta eccezione per i periodi di sospensione delle attività (Natale, Pasqua, Agosto).
3. Il CCL, attraverso il suo Presidente o un suo delegato, deve rispondere alla domanda di assegnazione del tirocinio presentata dallo studente entro la fine di ogni mese, con ratifica alla prima riunione utile del Consiglio.
4. Qualora il CCL non adempia agli obblighi di cui ai punti 3 e 4 entro i limiti di tempo previsti, la Commissione Didattica sostituisce il CCL nelle decisioni, attraverso un suo membro, appartenente all'area culturale.
5. Lo studente può chiedere una proroga del termine previsto per la fine del tirocinio entro 20 giorni da tale data. La proroga non deve comportare un aumento delle ore complessive di tirocinio.
6. L'esame di tirocinio può essere sostenuto non appena lo studente abbia presentato il modulo di valutazione finale del tirocinio regolarmente vistato dal tutore aziendale.
7. L'esame consiste nella discussione di una breve relazione scritta sull'attività di tirocinio elaborata dallo studente, vistata dal Tutor Aziendale e presentata alla commissione d'esame. La commissione, per la formulazione del voto, terrà conto anche del giudizio complessivo formulato dal Tutor Aziendale sul modulo predisposto dalla Ripartizione Didattica.

### **Tirocinio per laureati**

Durata: i tirocini non possono superare complessivamente i 12 mesi (anche se non consecutivi), comprensivi anche dei periodi di tirocinio effettuati in qualità di studente; i tirocini devono essere compiuti entro e non oltre i 18 mesi dal conseguimento del titolo. La procedura di assegnazione è la stessa utilizzata per i laureandi, considerando però che la modulistica è limitata al solo progetto formativo.

#### **Norme transitorie:**

L'esame e l'approvazione di pratiche riguardanti i tirocini, la cui tipologia non è prevista nel presente regolamento, è demandata alla Commissione di Coordinamento Didattico della Facoltà.

#### **Adempimenti Studente**

1	<i>Si iscrive all'ALFIA (Associazione Laureati Facoltà di Ingegneria di Ancona) o modifica il profilo, se già è iscritto all'ALFIA ed è passato alla Specialistica/Magistrale.</i>
2	<i>Opziona il progetto formativo ed attende l'eventuale assegnazione.</i>

3	Ritira il progetto formativo presso la Ripartizione Didattica - Polo Monte d'Ago (2 copie), modulo commissione esame di fine tirocinio e modulo di valutazione finale del tirocinio
4	Firma il progetto formativo (2 copie)
5	Porta il progetto formativo all'azienda per la firma del tutor aziendale e per stabilire data di inizio attività: questa deve essere prevista almeno 15 giorni dopo la firma del progetto formativo, per permettere l'espletamento delle pratiche
6	Porta il modulo di esame di fine tirocinio e il progetto formativo al tutor accademico per la firma
7	Restituisce la modulistica alla Ripartizione Corsi di Studio Facoltà di Ingegneria (Segreteria Studenti Monte d'Ago) almeno 10 giorni prima della data di inizio del tirocinio

#### **Riconoscimento attività lavorativa in sostituzione del tirocinio**

Gli studenti iscritti ai Corsi di Laurea Triennale e Specialistica/Magistrale possono chiedere il riconoscimento delle attività lavorative in sostituzione del tirocinio. Tale attività dovrà essere valutata dagli appositi organi accademici e per gli iscritti alle Lauree Specialistiche/Magistrali potrà essere riconosciuta qualora non precedentemente valutata nel corso del curriculum della Laurea di primo livello (Triennale)

Per ogni ulteriore informazione o dettaglio, consultare il sito di gestione dei tirocini: <https://www.univpm-stage.it/> e, in particolare la sezione "Linee guida tirocini".

# Organi della Facoltà

## IL PRESIDE

Preside della Facoltà di Ingegneria per il triennio accademico 2008/2011 è il Prof. Giovanni LATINI.  
Il Preside presiede il Consiglio di Facoltà e lo rappresenta.  
Dura in carica un triennio e può essere rieletto.

## CONSIGLIO DI FACOLTA'

Compiti :

Il Consiglio di Facoltà ha il compito di rappresentare la Facoltà nei confronti dell'Università e di vigilare sull'attuazione del Piano triennale di studi. È presieduto dal Preside ed è composto da tutti i Professori Ordinari ed Associati, dai Ricercatori Universitari confermati, dagli Assistenti del ruolo ad esaurimento e da una rappresentanza degli studenti.

Composizione :

è presieduto dal Preside ed è composto da tutti i Professori Ordinari ed Associati, dai Ricercatori Universitari confermati, dagli Assistenti del ruolo ad esaurimento e da una rappresentanza degli studenti.

I rappresentanti degli studenti sono

Burattini Giulio	Gulliver - Sinistra Universitaria
Giobbi Marco	Gulliver - Sinistra Universitaria
Marconi Erika	Gulliver - Sinistra Universitaria
Visco Mariangela	Gulliver - Sinistra Universitaria
Ludovici Lorenza	Student Office
Ricciutelli Giacomo	Student Office
Talamonti Sandro	Student Office
Luminoso Mario Pietro	Università Europea - Azione Universitaria
Trentalange Guglielmo	Università Europea - Azione Universitaria

## CONSIGLI DI CORSO DI LAUREA

Compiti :

Il Consiglio di Corso di Laurea ha il compito di rappresentare il Corso di Laurea nei confronti della Facoltà e di vigilare sull'attuazione del Piano triennale di studi. È presieduto dal Preside ed è composto da tutti i Professori Ordinari ed Associati, dai Ricercatori Universitari confermati, dagli Assistenti del ruolo ad esaurimento e da una rappresentanza degli studenti.

Composizione:

I Consigli di Corso di Laurea sono costituiti da professori di ruolo, dai ricercatori, dai professori a contratto ( per corsi ufficiali), dagli assistenti del ruolo ad esaurimento afferenti al corso di Laurea e da una rappresentanza degli studenti iscritti al corrispondente Corso di Laurea. I docenti afferiscono al Corso di Laurea o ai Corsi di Laurea cui il proprio insegnamento afferisce ai sensi del regolamento didattico. Di seguito sono indicati i presidenti corso di laurea della Facoltà di Ingegneria e le rappresentanze studentesche.

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica**

Presidente: Prof. Burattini Roberto

*Rappresentanti studenti*

Iannantuono Carlo, Student Office

Iezzi Angela, Gulliver - Sinistra Universitaria

Rapazzetti Valentina, Gulliver - Sinistra Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Civile**

Presidente: Prof. Dezi Luigino

*Rappresentanti studenti*

D'Addetta Mauro, Gulliver - Sinistra Universitaria

Giraldi Angela, Student Office

Pezzicoli Gaetano, Università Europea - Azione Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria delle Costruzioni Edili e del Recupero**

Presidente: Prof. Naticchia Berardo

*Rappresentanti studenti*

Mastrodonato Antonio, Università Europea - Azione Universitaria

Panichi Matteo, Gulliver - Sinistra Universitaria

Sanguigni Chiara, Student Office

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni**

Presidente: Prof. Cerri Graziano

*Rappresentanti studenti*

Ameli Francesco, Gulliver - Sinistra Universitaria

Pallotta Emanuele, Student Office

Porchia Attilio, Gulliver - Sinistra Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica**

Presidente: Prof. Conti Massimo

*Rappresentanti studenti*

Bussolotto Michele, Gulliver - Sinistra Universitaria

Pallottini Francesco, Gulliver - Sinistra Universitaria

Romano Michele, Università Europea - Azione Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione**

Presidente: Prof. Longhi Sauro

*Rappresentanti studenti*

Capestrano Mattia, Gulliver - Sinistra Universitaria

Di Camillo Carmine, Università Europea - Azione Universitaria

Esposito Giuseppe, Student Office

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**

Presidente: Prof. Amodio Dario

*Rappresentanti studenti*

Di Francesco Andrea, Gulliver - Sinistra Universitaria

Giustozzi Danilo, Student Office

Verdini Lorenzo, Student Office

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio**

Presidente: Prof. Pasqualini Erio

*Rappresentanti studenti*

Italiano Mauro, Università Europea - Azione Universitaria

Tartaglia Marco, Student Office

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Edile - Architettura**

Presidente: Prof. Pugnaroni Fausto

*Rappresentanti studenti*

Bernardini Gabriele, Student Office

Tiriduzzi Filippo, Gulliver - Sinistra Universitaria

Valà Diego, Gulliver - Sinistra Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale (Fabriano)**

Presidente: Prof. Gabrielli Filippo

*Rappresentanti studenti*

Bravi Chiara, Università Europea - Azione Universitaria

Stopponi Francesco, Università Europea - Azione Universitaria

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria e Gestione della Produzione (Pesaro)**

Presidente: Prof. Giacchetta Giancarlo

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e dell'Automazione (Fermo)**

Presidente: Prof. Perdon Anna Maria

*Rappresentanti studenti*

Testa Giuseppe, Student Office

Tomassini Francesco, Student Office

**Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Logistica e della Produzione (Fermo)**

Presidente: Prof. Conte Giuseppe

*Rappresentanti studenti*

Angelici Gianluca, Student Office

Carincola Marco, Student Office

Ponzio Antonio, Student Office

**COMMISSIONI PERMANENTI DI FACOLTA'**

Attualmente le Commissioni Permanenti di Facoltà sono:

**Commissione di Coordinamento Gestionale**

È composta di 7 membri del Consiglio di Facoltà e da 2 rappresentanti degli studenti

**Commissione di Coordinamento Didattico**

È composta da 12 membri eletti dal Consiglio di Facoltà e da 3 rappresentanti degli studenti

**Commissione per la Ricerca Scientifica**

È composta da 1 professore di ruolo di I fascia, 1 professore di ruolo di II fascia e da 1 ricercatore eletti dal Consiglio di Facoltà

**7 ca a [gg]cbY`dYf`UDfc[ fUa a Un]cbY`XY`Ecf[ Ub]Vt`XY`DYfgcbUY`8 cVWbhY**

È composta da 6 membri fra i professori di ruolo di I fascia, 6 membri fra i professori di ruolo di II fascia e 2 ricercatori

**I compiti delle Commissioni sono definiti dal Regolamento del Consiglio di Facoltà**





## Università Europea

Wj q̄!•aeÖ![]^aeEÖE q̄}^ÁVj q̄!•aeaeÁ} q̄!•ae ä:ae q̄}^Ác̄ á} e•ae!^•^} eÁ|Á[] á[ Á} q̄!•aeae Áa  
 OE &} ae} Áae}!^•^} ae q̄!^||ae àae Áaeaeae!•ae ae ||^\* aeÁQ~ [ Á&] [ Á]a &ae ÁÁ~^|| Áaeá [ :ae^ÁÁ~ [ |  
 á||Qáae [ ÁÁ~ } q̄ Áe &ÁÁ||QVj q̄!•aeE  
 X[ \* |ae [ Á@Á Ác̄ á} eÁ[] Á^} \* ae} • ae!ae Á& { ^Á} Á&a} eÁaeaeae!Á!Áe { ^} ae^ÁÁ [ :ae ÁÁ||QVj q̄!•aeE  
 CE a} áae ae} { ^Á} Á} ae!^•[] ae [ aeaeaeae!ae&@•ae e||^c̄ ae { ^} eÁQVj q̄!•aeÁeÁ& [ ] ae Á~á aeÁÁ!} á^  
 \* |á d { ^} q̄!^Á!^•&^ÁÁq̄!|| Á& ae Á ae &@ Áq̄!|| Á!•[] ae Á Á [ á Áae! : ae^Áaeaeá ae} Áaeae aeÁeÁ  
 |ae} [ |] eÁae á |á |ae^Áae [ &aeÁÁ[] Á [ | Á ^!á d { ^} eÁÁÁá e { ae  
 Ú!Á~^•q̄ Áj \* |ae [ Á@ÁÁ [ •daeVj q̄!•aeÁ aeáae ae aeÁae!aeae [ e^Á! [ ] [ •eÁÁ&@Á [ ] :ae eÁ ÁÁç [ |çae  
 á•á { ^Áae [ &aeÁ&@Áae& } áae

Ú!áá  
 Ú [ | Á [ ] eÁae [ Áae |eÁÁQ\*^•} ^!aeÁQ!• q̄ Áe e^aeE |ae [ ae! eÁV^Á e!} [ Áe! ÁÁGEÁ! e!  
 Ú [ | Áae^ Áae |eÁÁQ& [ ] { aeÁQae! Á!| aeáae eÁV^Á e!} [ Áe! ÁÁGEÁ GG

Ô [ ] aeae  
 Úae Á , eÁ•dae } q̄!•aeae!•\*  
 ÖE aeÁ { O á•dae } q̄!•aeae!•\*



## **FUCI (Federazione Universitaria Cattolica Italiana)**

Che cos'è la FUCI.

La FUCI è una associazione di ispirazione cattolica ma non apolitica, che non partecipa direttamente con propri candidati alle elezioni degli organi di rappresentanza studentesca e che si pone come obiettivo la formazione culturale, sociale e spirituale della comunità studentesca. Da sempre riferimento universitario dell'Azione Cattolica è attualmente da questa stessa separata per statuto, per organi direttivi nazionali ma non per obiettivi e intenti.

Che cosa trovano i giovani universitari in FUCI.

È efficace paragonare i gruppi FUCI alle piazze della città: la piazza è il luogo posto nel cuore di un quartiere di una città cioè al centro della vita, dei problemi ordinari e condivisi: uno spazio vuoto, ma reso prezioso dal fatto che in piazza ci si può incontrare e ci si possono incontrare persone diverse: un luogo pieno di possibilità di dialogo di confronto e di amicizia. Così cercano di essere i gruppi FUCI: spazi aperti che provenienti dalle storie dalle esperienze più diverse, cercano uno spazio per confrontarsi. Un luogo in cui ci si allena a pensare assieme e a porsi i problemi del contesto in cui si è inseriti, sia esso l'Università, il Paese, la Chiesa, per poter essere soggetti attivi, presenti e responsabili.

Chi è in FUCI si impegna a maturare una formazione culturale che gli consenta di acquisire capacità critica, di porre in discussione il già dato, di cercare nuove e più profonde risposte. Nel tempo del luogo comune, della manipolazione dell'informazione, della riduzione dei beni di consumo della cultura e della politica è fondamentale formare giovani che sappiano pensare con la propria testa, che sappiano leggere la storia in cui sono inseriti.

La nostra storia: cento anni al servizio della società e della chiesa

A differenza di molte altre associazioni cattoliche la FUCI non vanta padri fondatori o leader carismatici che ne definiscono gli obiettivi e ne indirizzano l'attività.

La sua storia è scritta da uomini e donne che con coraggio hanno testimoniato il vangelo nella società e nel mondo della cultura. Si pensi a Pier Giorgio Frassati (che ha militato in FUCI e nell'Azione Cattolica), Aldo Moro (presidente nazionale della FUCI dal 1940 al 1942), a Vittorio Bachelet (Condirettore del mensile della FUCI e poi presidente nazionale dell'Azione Cattolica, presidente della Corte Costituzionale). Una associazione dunque che ha dato un impulso allo sviluppo politico e cristiano del nostro paese. Tra gli uomini di chiesa che hanno guidato spiritualmente l'associazione, ricordiamo in particolare Paolo VI, in carica come assistente nazionale nei difficili anni del fascismo (1925/1933).

Attività svolte.

La FUCI è ormai da anni nell'ateneo dorico. Durante questi anni sono stati organizzati incontri pubblici con la partecipazione di esperti (docenti universitari e non) su temi d'attualità quali la bioetica, il conflitto nei Balcani, l'annullamento del debito estero dei paesi in via di sviluppo, il fenomeno della globalizzazione, i diritti umani negati e la pena di morte.

Sedi

Amministrativa: Piazza Santa Maria 4, 60100 Ancona

Operativa: Gli incontri e le riunioni del gruppo si terranno nelle aule della Facoltà di Ingegneria

Contatti

E-mail: paosmi@libero.it, nave.galileo@libero.it, fuciancona@libero.it



## Notizie utili

### **Df Yg]XYbnUE: UM`H`XJ`b[ Y[ bYf]UE5 bWkBU**

Ù^à^Á^À^||Caa,ae ÁãaaZaa Á^à^Á^Á^O & } æ

Xaa^Á^&&^Á^Oaa &@

T [ ] c^Á^Oæ [

O& } æ

V^|Zee-UÈÈ FÈGGÈ ÌÌÌ Á^Á^UÈÈ FÈGÈ È FJJ

Oaa^Á^UÈÈ FÈGGÈ Í JE

ÒÈ aah^|Á^•ã^}: aã^\*^\*}^|ã^O^}ã]{ È

### **Sede dell'attività didattica di Fermo**

Via Brunforte, 47

Fermo

Portineria: Tel. 0039-0734-254011

Tel. 0039-0734-254003

Tel. 0039-0734-254002

Fax 0039-0734-254010

E-mail: a.ravo@univpm.it

### **Sede dell'attività didattica di Fabriano**

Via Don Riganelli

Fabriano

Tel. e Fax 0039-0732-3137

Tel. 0039-0732-4807

E-mail: segreteria@unifabriano.it

### **Sede dell'attività didattica di Pesaro**

Viale Trieste, 296

Pesaro

Tel. e Fax 0039-0721-259013

E-mail: sede.pesaro@univpm.it

### **Segreteria Didattica Corsi Di Laurea A Distanza (Consorzio Nettuno)**

Oaa|c^Á^Á^O^\*^\*}^|ã^Á^Á^ [ ] c^Á^Oæ [ Á^Á^ [ cã^È €

V^|Zee-UÈÈ FÈGGÈ JÌ €

U|ãã Á^ãã Á^c|ãã cããã |) Á^•&|• [ Á^Á^ããã Á^ã^Á^È^Á^Á^Á^F^G^È^Á^ããã Á^ã^Á^È^Á^Á^Á^F^È^È

Ùã Á^Á^Á^O^O^O^ , È^Á^c^} [ a& } a& } ^c^} È { È^á^c^È

ÒÈ aah^|Á^c^} [ O^ }ã]{ È

### **Segreteria Studenti Agraria, Ingegneria, Scienze**

Palazzina Facoltà di Scienze

Via Brece Bianche

Monte Dago

Ancona

Tel. 0039-071-220.4970 / 220.4949 (informazioni Facoltà Ingegneria)

Tel. 0039-071-220.4341 (informazioni Facoltà Agraria e Scienze)

E-mail (indicare sempre comunque il numero telefonico del mittente): segreteria.ingegneria@univpm.it

### **ORARIO PER IL PUBBLICO**

#### **dal 2 gennaio al 31 agosto**

lunedì, martedì, giovedì, venerdì	11.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30

#### **dal 1 settembre al 31 dicembre**

lunedì, martedì, giovedì, venerdì	10.00 - 13.00
mercoledì	15.00 - 16.30