



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università Politecnica delle MARCHE
<b>Nome del corso</b>	Ingegneria Biomedica( <i>IdSua:1515481</i> )
<b>Classe</b>	L-8 - Ingegneria dell'informazione
<b>Nome inglese</b>	Biomedical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.ingegneria.univpm.it/">http://www.ingegneria.univpm.it/</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/327010013479/M/659810013400">http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/327010013479/M/659810013400</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	FIORETTI Sandro
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO UNIFICATO DEI CORSI DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
<b>Eventuali strutture didattiche coinvolte</b>	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED URBANISTICA

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BURATTINI	Laura	ING-INF/06	RU	1	Caratterizzante
2.	CANCELLIERI	Giovanni	ING-INF/03	PO	1	Caratterizzante
3.	CESINI	Gianni	ING-IND/10	PO	1	Affine
4.	FIORETTI	Sandro	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante
5.	FRANCA	Matteo	MAT/05	RU	1	Base
6.	MARCELLI	Cristina	MAT/05	PA	1	Base

7.	PISANI	Michela	CHIM/07	RU	1	Base
8.	RUSSO	Paola	ING-INF/02	RU	1	Caratterizzante
9.	TITTARELLI	Francesca	ING-IND/22	PA	1	Affine

<b>Rappresentanti Studenti</b>	Broshka Anita 0712204509 Di Pietro Alessandra 0712204509 Forini Giovanni 0712204388
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	SANDRO FIORETTI GIANLUCA IPPOLITI MASSIMO CONTI GIOVANNI FORINI ANDREA PIERMATTEI
<b>Tutor</b>	Laura BURATTINI Sandro FIORETTI Paola RUSSO Sabrina IARLORI Alessandro MENGARELLI Federica FRANCIOSO Riccardo DE AMICIS

## Il Corso di Studio in breve

Il CdL Triennale in Ingegneria Biomedica (classe L-8) ha sede in Ancona presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università Politecnica delle Marche.

L'obiettivo del Corso è quello di creare negli studenti una solida cultura in un ambito interdisciplinare tecnico-biologico, basata sull'integrazione di metodi e contenuti scientifici di base con le metodologie e le tecnologie caratterizzanti e affini dell'Ingegneria dell'Informazione e dell'Ingegneria Industriale.

Il primo anno oltre alle materie di base quali le Analisi matematiche, Geometria, Fisica, Chimica ed Informatica gli studenti ricevono nozioni basilari di Anatomia Funzionale e curano una lingua straniera (tipicamente l'Inglese). Il secondo anno, ai 57 CFU del primo anno di corso si sommano i 60 CFU tra materie caratterizzanti la classe (Elettrotecnica, Elettronica, Controlli Automatici, Elettromagnetismo Ambientale ed Interazioni Bioelettromagnetiche, Elementi di Meccanica Teorica ed Applicata) e materie affini (quali Meccanica dei Solidi e delle Strutture e Termodinamica e Termofluidodinamica). I 63 CFU rimanenti relativi al terzo anno di corso sono relativi a materie caratterizzanti la classe e il settore scientifico disciplinare della Bioingegneria Elettronica ed Informatica (Bioingegneria, Biomeccanica del Movimento, e Informatica Medica) materie affini (quali Misure Meccaniche e Strumentazione Biomedica, e Biomateriali), una rosa di materie a scelta per 12 CFU, e 9 CFU per tirocinio e prova finale. Nell'A.A. 2013-2014 gli immatricolati al Corso di Laurea sono stati 169, superiori ai 158 dell'A.A. precedente e comunque in controtendenza con l'andamento decrescente delle immatricolazioni degli atenei italiani. Questo aumento potrebbe essere ancora più accentuato se fosse attivo il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica purtroppo disattivato nell'A.A. 2010/11.



## ▶ QUADRO A1

### Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni

Nell'incontro con le forze sociali rappresentative a livello locale del mondo della produzione, dei servizi, delle professioni, tenutosi il giorno 22/03/2011, si è posta l'attenzione sulla strategia dell'Ateneo che privilegia il rapporto con le parti sociali e le istanze del territorio, soprattutto per quanto attiene alla spendibilità dei titoli di studio nel mondo del lavoro.

Inoltre, è stato evidenziato che esistono sistematici rapporti con le Rappresentanze sociali (Imprese, Sindacati dei lavoratori, Ordini professionali) che sono spesso governati da convenzioni quadro per rendere quanto più incisivo il rapporto di collaborazione.

I Presidi di Facoltà hanno illustrato gli ordinamenti didattici modificati, in particolare gli obiettivi formativi di ciascun corso di studio ed il quadro generale delle attività formative da inserire in eventuali curricula.

Da parte dei presenti (Rappresentante della Provincia di Ancona, Sindacati confederali, Rappresentanti di Associazioni di categoria, Collegi ed Ordini professionali, Confindustria, docenti universitari e studenti) è intervenuta un'articolata discussione in relazione agli ordinamenti ed ai temi di maggiore attualità della riforma in atto, alla cui conclusione i medesimi hanno espresso un apprezzamento favorevole alle proposte presentate ed in particolare al criterio di razionalizzazione adottato dall'Ateneo.

## ▶ QUADRO A2.a

### Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

#### Ingegneri biomedici e bioingegneri

##### **funzione in un contesto di lavoro:**

Figura professionale polivalente in grado di inserirsi nel variegato mondo del lavoro e delle professioni a cavallo tra tecnologie avanzate e problematiche medico-biologiche, con particolare riferimento:

- alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico;
- alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per diagnosi, terapia, riabilitazione;
- alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di assistenza dei pazienti, e dei relativi criteri etici;
- alla gestione dei sistemi informativi sanitari.

##### **competenze associate alla funzione:**

Il laureato in Ingegneria Biomedica dovrà essere in grado di:

- applicare le conoscenze base di meccanica, chimica, fisica, elettronica, informatica per la definizione di specifiche tecniche di massima, per la realizzazione di prototipi e per l'esecuzione di misure;
- applicare le conoscenze dei principi di funzionamento della strumentazione biomedica per la loro caratterizzazione, il collaudo, la messa in funzione, la manutenzione, l'addestramento all'uso;
- applicare le conoscenze delle proprietà fisico-chimiche dei materiali biologici e dei materiali biocompatibili per valutarne il comportamento;
- applicare metodi analitici e numerici per l'analisi di sistemi fisiologici e della loro interazione con componenti artificiali;
- applicare tecniche e strumenti appropriati per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi di segnali e dati biologici;
- applicare le conoscenze della biomeccanica del movimento per la misura e la simulazione di atti motori in ambiti medico e sportivo

##### **sbocchi professionali:**

Gli ambiti professionali dei laureati in Ingegneria Biomedica sono estremamente variegati e in rapido divenire. È prevedibile

che ad essi si rivolgano interlocutori di varia natura (nella sanità, nell'industria, nei servizi, ecc.) che si troveranno a dover analizzare, quantificare, controllare, ottimizzare l'impatto delle tecnologie sui fenomeni biologici e sull'uomo. Gli ambiti occupazionali principali sono:

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

## ▶ QUADRO A2.b

### Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

#### 1. Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)

## ▶ QUADRO A3

### Requisiti di ammissione

Per l'accesso al Corso di Studio si richiedono una buona conoscenza della lingua italiana parlata e scritta, capacità di ragionamento logico, conoscenza e capacità di utilizzare i principali risultati della matematica elementare e dei fondamenti delle scienze sperimentali. Le relative modalità di verifica e gli eventuali obblighi formativi aggiuntivi attribuiti agli studenti saranno dettagliati nel Regolamento Didattico del corso di studio.

## ▶ QUADRO A4.a

### Obiettivi formativi specifici del Corso

L'obiettivo del Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica è quello di creare negli studenti una solida cultura in un ambito interdisciplinare tecnico-biologico, basata sull'integrazione di metodi e contenuti scientifici di base, nell'ambito della matematica, della fisica, della chimica, dell'informatica e delle scienze medico-biologiche, con le metodologie e tecnologie caratterizzanti e affini dell'Ingegneria dell'Informazione e dell'Ingegneria Industriale. Su queste basi, si intende creare una figura professionale polivalente in grado di inserirsi nel variegato mondo del lavoro e delle professioni a cavallo tra tecnologie avanzate e problematiche medico-biologiche, con particolare riferimento:

- alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico;
- alle basi per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per diagnosi, terapia, riabilitazione;
- alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di assistenza dei pazienti, e dei relativi criteri etici;
- alla gestione dei sistemi informativi sanitari,

attraverso cinque aree di apprendimento: formazione di base (Matematica, Chimica, Fisica), formazione interdisciplinare di base, formazione ingegneristica di base: Ingegneria dell'Informazione, formazione ingegneristica di base: Ingegneria Industriale, formazione in Ingegneria biomedica.

La solida cultura tecnico biologica acquisita durante il percorso formativo può, inoltre, permettere una proficua prosecuzione degli studi nella laurea magistrali di questo o di altro Ateneo o nei Master Universitari di I livello.

▶ QUADRO A4.b

**Risultati di apprendimento attesi**  
**Conoscenza e comprensione**  
**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

**Formazione di Base (Matematica, Chimica, Fisica)**

**Conoscenza e comprensione**

In generale:

il laureato in Ingegneria Biomedica ha nozioni generali di analisi matematica, geometria, fisica, chimica, informatica, anatomia e fisiologia, e le basi ingegneristiche in settori scientifico disciplinari dell'Ingegneria dell'Informazione e dell'Ingegneria Industriale necessarie a sviluppare la capacità di comprendere le specificità tecniche e funzionali dei sistemi e dei metodi che sono utilizzati in campo medico per la prevenzione, la sicurezza, la diagnosi, la terapia e la riabilitazione.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite attraverso la frequenza dei corsi teorici, lo studio del materiale didattico indicato o fornito dai docenti, il confronto e il dialogo con i docenti. L'acquisizione di tali conoscenze verrà verificata, a discrezione del docente, attraverso prove di profitto scritte e orali. Le verifiche di apprendimento sono volte a provare non la comprensione banale delle conoscenze acquisite ma l'effettiva comprensione delle materie e la capacità di risoluzione di problemi specifici.

In particolare :

per quanto riguarda le conoscenze e le capacità conseguite nella Formazione di Base (Matematica, Chimica e Fisica) gli insegnamenti di questa area di apprendimento forniscono la conoscenza e la capacità di comprensione dei metodi matematici e dei fenomeni fisici e chimici essenziali per le discipline ingegneristiche. Essi costituiscono la cerniera tra l'insegnamento della scuola media superiore e l'insegnamento universitario.

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali comprensive di esercitazioni.

Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

In generale:

il laureato in Ingegneria Biomedica dovrà essere in grado di:

- applicare le conoscenze di meccanica, chimica, fisica, elettronica, informatica per la definizione di specifiche tecniche di massima, per la realizzazione di prototipi e per l'esecuzione di misure;
- applicare le conoscenze dei principi di funzionamento della strumentazione biomedica per la loro caratterizzazione, il collaudo, la messa in funzione, la manutenzione, l'addestramento all'uso;
- applicare le conoscenze delle proprietà fisico-chimiche dei materiali biologici e dei materiali biocompatibili per valutarne il comportamento;
- applicare metodi analitici e numerici per l'analisi di sistemi fisiologici e della loro interazione con componenti artificiali;
- applicare tecniche e strumenti appropriati per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi di grandezze biologiche;
- applicare le conoscenze della biomeccanica del movimento per la misura e la simulazione di atti motori in ambiti medico e sportivo.

In particolare:

per quanto riguarda la formazione di base (matematica, Chimica e Fisica) lo studente dovrà essere in grado di:

Applicare metodi matematici per modellare e analizzare problematiche ingegneristiche  
Saper interpretare fenomeni fisici e chimici ed utilizzare le leggi che li governano.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni.

Modalità di accertamento.

Le verifiche avvengono con esami scritti e/o orali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANALISI MATEMATICA 1 [url](#)

ANALISI MATEMATICA 2 [url](#)

CHIMICA PER BIOINGEGNERIA [url](#)

FISICA SPERIMENTALE [url](#)

GEOMETRIA [url](#)

## Formazione Interdisciplinare di Base

### Conoscenza e comprensione

Per quanto riguarda conoscenza e comprensione nelle materie interdisciplinari di base, il laureato in Ingegneria Biomedica avrà:

Conoscenze di base di anatomia e dei principali sistemi fisiologici

Conoscenze di base della strumentazione informatica e di un linguaggio di programmazione

Conoscenza della lingua inglese

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali comprensive di esercitazioni.

Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Per quanto riguarda le materie interdisciplinari di base il laureato dovrà:

Saper utilizzare le conoscenze dei sistemi fisiologici per meglio comprendere le funzionalità dei dispositivi medici.

Saper utilizzare un calcolatore per scrivere una relazione e saper scrivere programmi di basso livello di complessità

Saper leggere e comprendere manuali e letteratura del settore scritti in lingua inglese

Essere in grado di interpretare correttamente le correlazioni tra proprietà chimico-fisiche di materiali in base alla loro struttura microscopica e di valutare diversi sistemi chimici e termodinamici con particolare riferimento a quelli biologici.

Modalità didattiche.

La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lezioni frontali e lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso delle metodologie descritte nelle lezioni.

Modalità di accertamento.

Le verifiche avvengono tramite esami scritti e/o orali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANATOMIA FUNZIONALE [url](#)

ELEMENTI DI INFORMATICA [url](#)

## Formazione Ingegneristica di Base: Ingegneria dell'Informazione

### Conoscenza e comprensione

I laureati in Ingegneria Biomedica avranno conoscenze nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione. In particolare dovranno conoscere e comprendere:

Elementi di analisi di sistemi LTI con lo stato e di sintesi con reazione dallo stato; - la teoria classica del controllo a controreazione, SISO, tempo-continuo. Acquisire abilità di analisi e sintesi nel dominio della frequenza e della variabile complessa  $s$ , per sistemi a un ingresso e ad una uscita a tempo continuo anche con

uso di MATLAB. Avere la capacità di usare sistemi di progettazione assistita da calcolatore per i sistemi di controllo e l'analisi dei segnali (Elementi di Controlli Automatici)

Introduzione alla teoria dei Circuiti. Analisi dei circuiti a tempo continuo non direzionali con particolare riferimento a quelli elettrici a costanti concentrate (Elettrotecnica)

Conoscere i concetti di base delle reti logiche e dell'elettronica analogica e digitale, per analizzare semplici circuiti analogici e digitali, e per il progetto di semplici sistemi digitali (Elementi di Elettronica)

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali comprensive di esercitazioni e in laboratori informatici o tramite alcune risorse on line.



Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato dovrà sapere:

Interpretare e definire le caratteristiche di semplici circuiti elettrici, elettronici e di controllo

Collaborare con ingegneri elettronici per la costruzione di semplici sistemi elettronici

Modalità didattiche.

Confronto con i docenti, studio individuale, studio di casi di ricerca e di applicazione proposti dai docenti, svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo

Modalità di accertamento.

Le verifiche avvengono tramite esami scritti e/o orali.

### **Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI [url](#)

ELEMENTI DI ELETTRONICA [url](#)

ELETTROTECNICA [url](#)

## **Formazione Ingegneristica di Base: Ingegneria Industriale**

### **Conoscenza e comprensione**

Nell'ambito dell'Ingegneria Industriale il laureato in Ingegneria Biomedica avrà:

Conoscenze di base relative alla Meccanica dei Solidi e delle Strutture necessarie allo studio dei sistemi biomeccanici.

/Meccanica dei Solidi e delle strutture)

Conoscenza dei principi che stanno alla base del funzionamento dei sistemi meccanici e delle macchine (Fondamenti di Meccanica Teorica ed Applicata)

Conoscenza di elementi fondamentali per la sensibilizzazione ai problemi energetici e degli strumenti introduttivi per la comprensione dei processi termodinamici, dei meccanismi della trasmissione del calore e della termo fluidodinamica (Termodinamica e Termofluidodinamica)

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali comprensive di esercitazioni.

Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Il laureato dovrà saper:

Utilizzare le conoscenze relative al comportamento meccanico dei materiali ed agli elementi costruttivi delle macchine

Collaborare con ingegneri meccanici per la realizzazione di prototipi e l'esecuzione di misure

Modalità didattiche.

Confronto con i docenti, studio individuale, studio di casi di ricerca e di applicazione proposti dai docenti, svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo

Modalità di accertamento.

Le verifiche avvengono tramite esami scritti e/o orali.

### **Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA [url](#)

MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE [url](#)

TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA [url](#)

## Formazione in Ingegneria Biomedica

### Conoscenza e comprensione

Per quanto riguarda conoscenza e comprensione dell'area biomedica, il laureato in Ingegneria Biomedica avrà:

Conoscenze di base della modellistica matematica e fisica del sistema cardiovascolare e delle principali tecniche di analisi del segnale elettrocardiografico (Bioingegneria)

Conoscenze elettromagnetiche necessarie per la comprensione di problematiche relative alle interazioni bioelettromagnetiche ed all'impatto ambientale di campi elettromagnetici. Saprà inoltre applicare le stesse a casi di interesse biomedico.

(Elettromagnetismo ambientale e Interazioni Bioelettromagnetiche)

Conoscenza di base per poter correttamente progettare ed utilizzare la strumentazione per misure di grandezze meccaniche, termiche e fluidodinamiche, con particolare riferimento alla strumentazione biomedica ed alle misure su e per uomo (Misure meccaniche e strumentazione biomedica)

Conoscenza degli strumenti teorici e pratici per riconoscere ed affrontare le problematiche inerenti le applicazioni dell'informatica in Medicina e Sanità. (Informatica Medica)

Conoscenza dei concetti basilari della modellistica del sistema motorio e i principali metodi e tecniche per l'analisi del movimento umano. (Biomeccanica del Movimento)

Conoscenza della correlazione tra microstruttura e proprietà macroscopiche dei materiali e conoscenza di nuovi materiali utilizzati nel settore bio-medicale, entrati di recente in fase di produzione industriale e impiegati nel campo medico per la realizzazione di endo- ed eso-protesi e di organi artificiali. (Biomateriali)

Al terzo anno lo studente potrà approfondire le sue conoscenze nei settori di base, di ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione o dell'economia scegliendo due tra 7 corsi a scelta libera quali: Metodi Matematici, Ricerca Operativa, Acustica applicata ed Illuminotecnica, Tecnologia delle materie plastiche e dei compositi, Sistemi Elettronici, Comunicazioni Ottiche, e Economia dell'Impresa.

Modalità didattiche.

Queste conoscenze e capacità vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali comprensive di esercitazioni, visite guidate presso aziende.

Modalità di accertamento.

L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e/o orali.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Nell'ambito della formazione biomedica, il laureato dovrà:

Saper applicare le conoscenze apprese per la risoluzione di problemi reali di media difficoltà.

Saper applicare le conoscenze delle proprietà fisico-chimiche dei materiali biologici e dei materiali biocompatibili per valutarne il comportamento;

Saper applicare metodi analitici e numerici per l'analisi di sistemi fisiologici e della loro interazione con componenti artificiali;

Saper applicare tecniche e strumenti appropriati per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi di grandezze biologiche;

Saper applicare le conoscenze della biomeccanica del movimento per la misura e la simulazione di atti motori in ambiti medico e sportivo.

Saper interagire con i tecnici del settore.

Modalità didattiche.

Confronto con i docenti, studio individuale, studio di casi di ricerca e di applicazione proposti dai docenti, svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo

Modalità di accertamento.

Le verifiche avvengono tramite esami scritti e/o orali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ELETTROMAGNETISMO AMBIENTALE E INTERAZIONI BIOELETTROMAGNETICHE [url](#)

ACUSTICA APPLICATA ED ILLUMINOTECNICA [url](#)

BIOINGEGNERIA [url](#)

BIOMATERIALI [url](#)

BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO [url](#)

COMUNICAZIONI OTTICHE [url](#)

ECONOMIA DELL'IMPRESA [url](#)

INFORMATICA MEDICA [url](#)

METODI MATEMATICI [url](#)

MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA [url](#)

RICERCA OPERATIVA [url](#)

SISTEMI ELETTRONICI [url](#)

TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE E DEI COMPOSITI [url](#)



QUADRO A4.c

**Autonomia di giudizio**

**Abilità comunicative**

**Capacità di apprendimento**

**Autonomia di giudizio**

Il laureato in Ingegneria Biomedica:

- sa identificare, formulare e risolvere problemi di media complessità legati all'uso ed alla produzione di beni con caratteristiche tecniche standard (modifiche, aggiornamenti e miglioramenti di prodotti già in commercio, rinnovamento di sistemi ed impianti, ecc.);
- sa reperire, consultare e interpretare le principali riviste tecniche e le normative nazionali ed internazionali del settore;
- sa aggiornarsi su metodi, tecniche e strumenti nel campo dell'ingegneria biomedica e in, generale, dell'impatto delle tecnologie sui fenomeni biologici e sull'uomo.

L'autonomia di giudizio è sviluppata tramite la riflessione critica sui testi proposti per lo studio individuale, le esercitazioni, i seminari organizzati, la preparazione di elaborati, soprattutto nell'ambito di insegnamenti caratterizzanti e affini. Lo sviluppo di capacità autonome di giudizio volte a identificare, formulare e risolvere problemi più specificatamente bioingegneristici fa affidamento sugli insegnamenti nel settore ING-INF/06- Bioingegneria elettronica e informatica. Sono inoltre utili allo scopo, le previste attività di stage e tirocinio e l'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite discussione degli aspetti avanzati della disciplina durante gli esami scritti e orali e durante l'attività assegnata in preparazione della prova finale e del tirocinio.

Il laureato in Ingegneria Biomedica:

- sa comunicare efficacemente, in forma scritta ed orale, in italiano ed anche in inglese;
- sa redigere relazioni tecniche relative alle attività svolte e sa interpretare relazioni tecniche scritte da collaboratori, superiori, subalterni;
- sa "leggere" (ed eventualmente "produrre/redigere") norme interne aziendali e manuali tecnici;
- sa inserirsi proficuamente nel processo di progettazione di un prodotto biomedico contribuendo ad

<b>Abilità comunicative</b>	<p>individuare le soluzioni ottimali per la sua realizzazione e produzione;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- è in grado di interagire con il personale medico e paramedico per valutare le loro esigenze tecniche, strumentali ed organizzative e per prospettare soluzioni adeguate;</li> <li>- è in grado di collaborare in attività di sperimentazione, ricerca e sviluppo in ambito biomedico.</li> </ul> <p>Le abilità comunicative scritte ed orali sono sviluppate in occasione delle prove d'esame, in cui il docente dovrà tenere conto anche di questi aspetti nella valutazione finale. In particolare, tali abilità saranno essenziali in occasione dello svolgimento del tirocinio-stage e nelle attività formative che preludono alla scrittura della relazione conclusiva.</p>
<b>Capacità di apprendimento</b>	<p>Il laureato in Ingegneria Biomedica è in grado di seguire l'evoluzione delle conoscenze su strumenti e metodi volti ad analizzare, quantificare, controllare, ottimizzare l'impatto delle tecnologie sui fenomeni biologici e sull'uomo, nonché di svolgere approfondimenti mediante ricerca autonoma. È, altresì, idoneo ad intraprendere, con un elevato grado di autonomia, studi di livello superiore.</p> <p>Allo sviluppo delle capacità di apprendimento concorrono tutte le attività formative del corso di studi: lo studio individuale, la preparazione di progetti individuali e di gruppo, la ricerca bibliografica, l'attività svolta durante le esercitazioni e i laboratori, le attività di apprendimento attraverso il confronto con i tutor accademici e aziendali, nello svolgimento del tirocinio e nella preparazione della prova finale.</p> <p>La capacità di apprendimento è valutata attraverso forme di verifica durante l'intero percorso formativo.</p>

▶

QUADRO A5

---

Prova finale

Per essere ammessi alla prova finale gli studenti devono aver acquisito tutti i crediti previsti dal proprio curriculum ad eccezione di quelli relativi alla prova finale. La prova finale consiste nella presentazione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato. L'elaborato finale si riferisce ad una specifica attività svolta dallo studente al fine di acquisire conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro. L'elaborato finale verrà valutato da un'apposita commissione.



▶ QUADRO B1.a

Descrizione del percorso di formazione

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO B1.b

Descrizione dei metodi di accertamento

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nei seguenti modi:

- il raggiungimento delle sopracitate capacità applicative avviene tramite il confronto con i docenti, lo studio individuale, lo studio di casi di ricerca e di applicazione proposti dai docenti, lo svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, lo svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo. Sono previsti, inoltre, un tirocinio e la preparazione di una prova finale.

- le verifiche della comprensione avvengono, a seconda degli insegnamenti, attraverso esami scritti e/o orali, e attività di problem solving che prevedono lo svolgimento di specifici compiti in cui lo studente dimostra la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia critica. Nelle attività di tirocinio la verifica avviene tramite la presentazione di una relazione da parte dello studente e del tutor aziendale.

**Ogni "scheda insegnamento", in collegamento informatico al Quadro A4-b, indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il modo cui viene accertata l'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dello studente.**

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.ingegneria.univpm.it/content/orario-delle-lezioni>




▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://www.ingegneria.univpm.it/content/esami-di-profitto>

<http://www.ingegneria.univpm.it/content/esami-di-laurea>

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	MAT/05	Anno di corso 1	ANALISI MATEMATICA 1 <a href="#">link</a>	MARCELLI CRISTINA	PA	9	72	
2.	MAT/05	Anno di corso 1	ANALISI MATEMATICA 2 <a href="#">link</a>	MARCELLI CRISTINA	PA	6	48	
3.	BIO/16	Anno di corso 1	ANATOMIA FUNZIONALE <a href="#">link</a>			6	48	
4.	CHIM/07	Anno di corso 1	CHIMICA PER BIOINGEGNERIA <a href="#">link</a>	PISANI MICHELA	RU	9	72	
5.	ING-INF/05	Anno di corso 1	ELEMENTI DI INFORMATICA <a href="#">link</a>	MORBIDONI CHRISTIAN	RD	9	72	
6.	FIS/01	Anno di corso 1	FISICA SPERIMENTALE <a href="#">link</a>	MAJNI GIUSEPPE	PO	9	72	
7.	MAT/03	Anno di corso 1	GEOMETRIA <a href="#">link</a>			6	72	

Descrizione link: Planimetrie aule Facoltà Ingegneria

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria>

Descrizione link: Planimetrie Facoltà di Ingegneria

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria>



Descrizione link: Planimetrie Facoltà di Ingegneria

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/planimetrie-della-facolt%C3%A0-di-ingegneria>



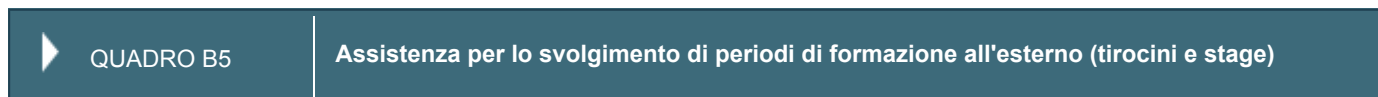
Link inserito: <http://cad.univpm.it/>



Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/589510013479/T/Orientamento-ai-corsi>



Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/590610013479/T/Essere-studente-UnivPM->



Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/330410013479>



Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/330110013479>

Atenei in convenzione per programmi di mobilità internazionale  
*Nessun Ateneo*

▶ QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/330410013479>

▶ QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

Link inserito: <http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/826310013487/T/Accoglienza>

▶ QUADRO B6

Opinioni studenti

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO B7

Opinioni dei laureati

Pdf inserito: [visualizza](#)





▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Pdf inserito: [visualizza](#)



## ▶ QUADRO D1

### Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

L'Università Politecnica delle Marche si è dotata dal 2007 di un Sistema di Gestione per la Qualità certificato ai sensi della norma internazionale UNI EN ISO 9001, sistema che ha fornito le basi per l'implementazione delle procedure AVA di Ateneo.

Con Decreto Rettorale n. 544 del 19/04/2013 è stato istituito il Presidio della Qualità di Ateneo (PQA), modificato con Decreto Rettorale n. 224 del 28/03/2014, che vede nella sua composizione, oltre che un Docente Responsabile Delegato del Rettore per la Qualità, un Docente referente per ciascuna Facoltà/Dipartimento e il Direttore Generale. Sono inoltre a supporto dell'attività del PQA, alcuni Servizi dell'Amministrazione Centrale, quali il Servizio Programmazione e Controllo di Gestione, il Servizio Didattica, il Servizio Ricerca ed il Servizio Informatico Amministrativo.

Il PQA ha il compito istituzionale di garantire il funzionamento delle attività di Assicurazione Qualità (AQ), promuovendo la cultura della Qualità all'interno dell'Ateneo.

In tal senso, il PQA:

- fornisce consulenza agli organi di governo dell'Ateneo ai fini della definizione e dell'aggiornamento della politica per l'AQ e dell'organizzazione per la formazione e la ricerca e per la loro AQ;

- definisce gli strumenti per l'attuazione della politica per l'AQ dell'Ateneo, con particolare riferimento alla definizione e all'aggiornamento dell'organizzazione (processi e struttura organizzativa) per l'AQ della formazione dei CdS e della ricerca dei Dipartimenti/Facoltà;

- organizza le attività di formazione del personale coinvolto nell'AQ della formazione e della ricerca (in particolare organi di gestione dei CdS e dei Dipartimenti/Facoltà e CPDS);

- sorveglia e monitora il regolare e adeguato svolgimento delle procedure di AQ per le attività di formazione (con particolare riferimento alla rilevazione delle opinioni degli studenti, dei laureandi e dei laureati, al periodico aggiornamento delle informazioni contenute nella SUA-CdS, alle attività periodiche di riesame dei CdS e all'efficacia delle azioni correttive e di miglioramento) e di ricerca (con particolare riferimento al periodico aggiornamento delle informazioni contenute nella SUA-RD), in conformità a quanto programmato e dichiarato, e promozione del miglioramento della qualità della formazione e della ricerca;

- supporta i CdS e i Dipartimenti/Facoltà per le attività comuni;

- supporta la gestione dei flussi informativi e documentali relativi all'assicurazione della qualità con particolare attenzione a quelli da e verso organi di governo dell'Ateneo, NdV, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Dipartimenti/Facoltà e CdS.

Nell'ambito delle attività formative, il Presidio:

- in collaborazione con il Servizio Didattica, garantisce supporto, formazione, adeguatezza del flusso di informazioni ai Corsi di Studio per la compilazione della scheda SUA-CdS, e verifica l'effettivo e corretto completamento della stessa;

- organizza e verifica, con il supporto del Servizio Didattica e del Servizio Informatico Amministrativo, le attività di redazione dei Rapporti Annuali di Riesame dei CdS, garantendo l'effettiva disponibilità dei dati necessari alla stesura degli stessi;

- organizza e monitora, con il supporto del Servizio Didattica e del Servizio Informatico Amministrativo, le rilevazioni dell'opinione degli studenti, dei laureandi e dei laureati;

- cura i flussi comunicativi da e verso il Nucleo di Valutazione e le Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti;

- valuta l'efficacia degli interventi di miglioramento intrapresi dai CdS. A tal riguardo, con cadenza annuale, il Presidio, in una seduta allargata anche al Rettore e al Responsabile Qualità dell'Amministrazione Centrale, riesamina il Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) per assicurarsi della sua continua adeguatezza ed efficacia. Il riesame comprende anche la valutazione delle opportunità per il miglioramento e le esigenze di modifiche del sistema, politica ed obiettivi per la qualità inclusi.

Nell'ambito delle attività di ricerca, il Presidio:

- in collaborazione con il Servizio Ricerca, garantisce supporto, formazione, adeguatezza del flusso di informazioni alle Facoltà/Dipartimenti per la compilazione della scheda SUA-RD, e verifica l'effettivo e corretto completamento della stessa;

- cura i flussi comunicativi da e verso il Nucleo di Valutazione.

Per garantire una diffusione capillare dell'Assicurazione Qualità, il Presidio ha individuato all'interno dell'Ateneo una struttura di AQ così composta:

- un docente Responsabile Qualità di Facoltà ove costituita/Dipartimento, componente del PQA,
- un docente Responsabile Qualità per ciascun Dipartimento, diverso da quello di Facoltà,
- un docente Responsabile Qualità per ciascun Corso di Studio (docente indicato nel gruppo di Riesame CdS e nella scheda SUA-CdS).

Il docente Responsabile Qualità di Facoltà/Dipartimento, oltre a svolgere quanto sopra indicato in qualità di componente del PQA, ha la responsabilità di:

- promuovere, guidare, sorvegliare e verificare l'efficacia delle attività di AQ all'interno della Facoltà/Dipartimento;
- garantire il corretto flusso informativo tra il Presidio Qualità di Ateneo e i Responsabili Qualità di Dipartimento nelle Facoltà ed i Responsabili Qualità di Corso di Studio;
- pianificare e coordinare lo svolgimento degli Audit Interni di Facoltà/Dipartimento;
- relazionare al PQA, con cadenza annuale, sullo stato del Sistema di Gestione per la Qualità (stato delle Non Conformità, Azioni correttive/preventive, esito degli audit interni, ecc.).

All'interno delle Facoltà, il docente Responsabile Qualità di Dipartimento ha la responsabilità di:

- promuovere, guidare, sorvegliare e verificare l'efficacia delle attività di AQ all'interno del Dipartimento;
- garantire il corretto flusso informativo tra il Responsabile Qualità di Facoltà e i Responsabili Qualità di Corso di Studio.

Il docente Responsabile Qualità di Corso di Studio ha la responsabilità di:

- promuovere, guidare, sorvegliare e verificare l'efficacia delle attività di AQ all'interno del Corso di Studio;
- collaborare alla compilazione della scheda SUA-CdS;
- redigere, in collaborazione con il Responsabile del CdS, il Rapporto Annuale di Riesame CdS;
- pianificare le azioni correttive individuate all'interno dei Rapporti Annuali di Riesame di CdS, mediante gli strumenti messi a disposizione dal SGQ.

entro il mese di aprile 2014 effettuazione audit interni

entro aprile 2014 relazione dei referenti Qualità di Facoltà/Dipartimento al PQA sullo stato del Sistema di Gestione per la Qualità e verifica dello stato di avanzamento dell'attuazione delle azioni correttive individuate nei precedenti rapporti annuali di riesame CdS;

entro maggio 2014 riesame della direzione di Ateneo

entro settembre 2014 effettuazione di incontri di formazione/informazione da parte del PQA rivolti a tutti i soggetti coinvolti nel processo di accreditamento

entro ottobre 2014 redazione dei rapporti annuali di riesame CdS

Pdf inserito: [visualizza](#)

▶ QUADRO D5

Progettazione del CdS

▶ QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



## Scheda Informazioni

<b>Università</b>	Università Politecnica delle MARCHE
<b>Nome del corso</b>	Ingegneria Biomedica
<b>Classe</b>	L-8 - Ingegneria dell'informazione
<b>Nome inglese</b>	Biomedical Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://www.ingegneria.univpm.it/">http://www.ingegneria.univpm.it/</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/327010013479/M/659810013400">http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServePG.php/P/327010013479/M/659810013400</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale



## Referenti e Strutture



<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	FIORETTI Sandro
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO UNIFICATO DEI CORSI DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
<b>Altri dipartimenti</b>	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED URBANISTICA



## Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	BURATTINI	Laura	ING-INF/06	RU	1	Caratterizzante	1. BIOINGEGNERIA
2.	CANCELLIERI	Giovanni	ING-INF/03	PO	1	Caratterizzante	1. COMUNICAZIONI OTTICHE 1. TERMODINAMICA E

3.	CESINI	Gianni	ING-IND/10	PO	1	Affine	TERMOFLUIDODINAMICA
4.	FIORETTI	Sandro	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante	1. BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO
5.	FRANCA	Matteo	MAT/05	RU	1	Base	1. METODI MATEMATICI
6.	MARCELLI	Cristina	MAT/05	PA	1	Base	1. ANALISI MATEMATICA 1 2. ANALISI MATEMATICA 2
7.	PISANI	Michela	CHIM/07	RU	1	Base	1. CHIMICA PER BIOINGEGNERIA
8.	RUSSO	Paola	ING-INF/02	RU	1	Caratterizzante	1. ELETTRROMAGNETISMO AMBIENTALE E INTERAZIONI BIOELETTRROMAGNETICHE
9.	TITTARELLI	Francesca	ING-IND/22	PA	1	Affine	1. BIOMATERIALI

✓ requisito di docenza (numero e tipologia) verificato con successo!

✓ requisito di docenza (incarico didattico) verificato con successo!

## ▶ Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
Broshka	Anita		0712204509
Di Pietro	Alessandra		0712204509
Forini	Giovanni		0712204388

## ▶ Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
FIORETTI	SANDRO
IPPOLITI	GIANLUCA
CONTI	MASSIMO
FORINI	GIOVANNI

**Tutor**

COGNOME	NOME	EMAIL
BURATTINI	Laura	
FIORETTI	Sandro	
RUSSO	Paola	
IARLORI	Sabrina	
MENGARELLI	Alessandro	
FRANCIOSO	Federica	
DE AMICIS	Riccardo	

**Programmazione degli accessi**

Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No

**Titolo Multiplo o Congiunto**

Non sono presenti atenei in convenzione

**Sedi del Corso**

<b>Sede del corso: Via Brecce Bianche 60131 - ANCONA</b>	
Organizzazione della didattica	semestrale
Modalità di svolgimento degli insegnamenti	Convenzionale
Data di inizio dell'attività didattica	22/09/2014



Eventuali Curriculum



Non sono previsti curricula





## Altre Informazioni



<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	IT02
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• INGEGNERIA ELETTRONICA <i>approvato con D.M. del 22/04/2010</i></li><li>• Ingegneria Informatica e dell'Automazione <i>approvato con D.M. del 29/04/2009</i></li></ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1



## Date



<b>Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico</b>	30/05/2011
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	06/06/2011
Data di approvazione della struttura didattica	02/03/2011
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	08/03/2011
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	07/03/2011
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/03/2011 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	26/01/2009



## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico

Il Nucleo di Valutazione rinvia alla relazione generale, relativa all'adeguatezza complessiva delle risorse, di docenza e strutturali, prende atto della corretta progettazione del corso che contribuisce agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, confermati anche con la modifica del corso già istituito ex DM 270/04.

Verifica inoltre la sussistenza dei requisiti di trasparenza:

- corretta individuazione obiettivi formativi qualificanti la classe;
- appropriata descrizione percorso formativo;

- adeguata individuazione obiettivi formativi specifici del corso;
- corretta definizione obiettivi di apprendimento congruenti con obiettivi generali in merito ai risultati di apprendimento attesi, espressi tramite descrittori europei del titolo di studio (descrittori di Dublino);
- verifica conoscenze richieste per l'accesso;
- idonea individuazione prospettive coerente con le esigenze formative e con gli sbocchi occupazionali.

Verifica in particolare la:

- a) sussistenza dei requisiti in termini di docenza di ruolo in rapporto alla numerosità di riferimento prevista per i corsi di studio;
- b) diversificazione dei crediti formativi nei limiti previsti dal DM 17/2010 all. D;
- c) differenziazione dei corsi di studio nei limiti previsti al DM 26 luglio 2007, n. 386 come integrato e precisato nelle note min. n. 7/2010 e n. 21 del 25/02/2011.

Il Nucleo, constatata la congruità dei requisiti evidenziati nella RAD, si riserva di effettuare una più compiuta analisi in fase di attivazione del corso di studio relativamente alla verifica della qualità delle informazioni rispetto alle esigenze formative, alle aspettative delle parti interessate, alla significatività della domanda di formazione proveniente dagli studenti, ai punti di forza della proposta rispetto all'esistente.



## Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA

Il Nucleo di Valutazione rinvia alla relazione generale, relativa all'adeguatezza complessiva delle risorse, di docenza e strutturali, prende atto della corretta progettazione del corso che contribuisce agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa, confermati anche con la modifica del corso già istituito ex DM 270/04.

Verifica inoltre la sussistenza dei requisiti di trasparenza:

- corretta individuazione obiettivi formativi qualificanti la classe;
- appropriata descrizione percorso formativo;
- adeguata individuazione obiettivi formativi specifici del corso;
- corretta definizione obiettivi di apprendimento congruenti con obiettivi generali in merito ai risultati di apprendimento attesi, espressi tramite descrittori europei del titolo di studio (descrittori di Dublino);
- verifica conoscenze richieste per l'accesso;
- idonea individuazione prospettive coerente con le esigenze formative e con gli sbocchi occupazionali.

Verifica in particolare la:

- a) sussistenza dei requisiti in termini di docenza di ruolo in rapporto alla numerosità di riferimento prevista per i corsi di studio;
- b) diversificazione dei crediti formativi nei limiti previsti dal DM 17/2010 all. D;
- c) differenziazione dei corsi di studio nei limiti previsti al DM 26 luglio 2007, n. 386 come integrato e precisato nelle note min. n. 7/2010 e n. 21 del 25/02/2011.

Il Nucleo, constatata la congruità dei requisiti evidenziati nella RAD, si riserva di effettuare una più compiuta analisi in fase di attivazione del corso di studio relativamente alla verifica della qualità delle informazioni rispetto alle esigenze formative, alle aspettative delle parti interessate, alla significatività della domanda di formazione proveniente dagli studenti, ai punti di forza della proposta rispetto all'esistente.



## Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

L'Ingegneria Biomedica utilizza le metodologie e le tecnologie dell'ingegneria per descrivere, comprendere e risolvere le

problematiche di interesse medico-biologico, attivando una stretta collaborazione interdisciplinare tra ingegneri, biofisici, medici e biologi.

Gli ingegneri biomedici sono protagonisti dell'introduzione di nuove tecnologie e dello sviluppo di metodiche e prodotti innovativi per realizzare:

- il miglioramento delle conoscenze inerenti al funzionamento dei sistemi biologici, sia nello stato normale sia in quello patologico;
- lo sviluppo di nuove procedure, apparecchiature e sistemi per la prevenzione, la diagnosi, la terapia e la riabilitazione;
- l'ideazione e lo sviluppo di nuove protesi, organi artificiali, dispositivi di supporto alle funzioni vitali, ausili e protesi per disabili;
- l'individuazione di strutture e servizi per la gestione dell'assistenza sanitaria, soprattutto sotto l'aspetto tecnologico e di organizzazione;
- la gestione e l'impiego nel modo più corretto e sicuro di metodologie e tecnologie in ambito ospedaliero;
- la riduzione dei costi attraverso l'utilizzo ottimale delle risorse in funzione dei reali bisogni;
- lo studio e la ricerca di materiali avanzati e innovativi, del comportamento delle cellule per la ricostruzione e il rimodellamento di organi e tessuti biologici;
- l'esplorazione di nuovi sviluppi tecnologici avanzati nell'ambito delle biotecnologie e nanotecnologie.

L'Università Politecnica delle Marche ha una tradizione nell'ambito scientifico-didattico dell'Ingegneria Biomedica, le cui tappe fondamentali sono elencate di seguito:

1983 - Partecipazione all'istituzione del Dottorato di Ricerca in "Bioingegneria" del Consorzio delle Università di Ancona, Bologna, Firenze, Napoli e Roma; con sede amministrativa a Bologna.

1985 - Attivazione del primo insegnamento (Bioautomatica) nel settore scientifico disciplinare della Bioingegneria Elettronica e Informatica.

1992 - Istituzione dell'indirizzo "Biomedica" nel Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.

2002 - Istituzione e attivazione del Corso di Laurea di Primo Livello in Ingegneria Biomedica.

2003 - Istituzione del Dipartimento di Elettromagnetismo e Bioingegneria.

2003 - Istituzione del Dottorato di Ricerca in "Elettromagnetismo e Bioingegneria".

2006 - Istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica.

2007 - Attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica.

2008 - Istituzione del Dipartimento di Ingegneria Biomedica, Elettronica e Telecomunicazioni.

Le peculiarità del percorso formativo richiedono l'istituzione di un corso di laurea specifico. La collocazione nella classe L-08 è legata alla opportunità di ottemperare ai dettati del DM 270/04 circa la presenza di almeno 60 CFU comuni agli altri corsi di laurea della classe L-8 e almeno 40 CFU di differenziazione.



## Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

I Rettori delle Università marchigiane (Camerino, Macerata, Urbino "Carlo BO"), il rappresentante della componente studentesca, nella seduta del 26/1/2009, hanno approvato la proposta di istituzione del presente corso di studio.

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2012	011400375	<b>ACUSTICA APPLICATA ED ILLUMINOTECNICA</b>	ING-IND/11	<b>Docente di riferimento</b> Gianni CESINI <i>Prof. Ia fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/10	48
2	2014	011402310	<b>ANALISI MATEMATICA 1</b>	MAT/05	<b>Docente di riferimento</b> Cristina MARCELLI <i>Prof. IIa fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/05	72
3	2014	011402311	<b>ANALISI MATEMATICA 2</b>	MAT/05	<b>Docente di riferimento</b> Cristina MARCELLI <i>Prof. IIa fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/05	48
4	2014	011402312	<b>ANATOMIA FUNZIONALE</b>	BIO/16	Docente non specificato		48
5	2012	011400376	<b>BIOINGEGNERIA</b>	ING-INF/06	<b>Docente di riferimento</b> Laura BURATTINI <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/06	72
6	2012	011400377	<b>BIOMATERIALI</b>	ING-IND/22	<b>Docente di riferimento</b> Francesca TITTARELLI <i>Prof. IIa fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/22	48

**Docente di riferimento**

Sandro  
FIORETTI  
*Prof. IIa fascia*

7 2012 011400378 **BIOMECCANICA DEL  
MOVIMENTO**

ING-INF/06

ING-INF/06 [72](#)

Università  
Politecnica delle  
MARCHE

8	2014	011402313	<b>CHIMICA PER BIOINGEGNERIA</b>	CHIM/07	<b>Docente di riferimento</b> Michela PISANI <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	CHIM/07	72
9	2012	011400379	<b>COMUNICAZIONI OTTICHE</b>	ING-INF/03	<b>Docente di riferimento</b> Giovanni CANCELLIERI <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/03	48
10	2012	011400380	<b>ECONOMIA DELL'IMPRESA</b>	SECS-P/06	Docente non specificato		48
11	2013	011400388	<b>ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI</b>	ING-INF/04	Tommaso LEO <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/04	72
12	2014	011402314	<b>ELEMENTI DI INFORMATICA</b>	ING-INF/05	Christian MORBIDONI <i>Ricercatore a t.d.</i> <i>- t.pieno (art. 24</i> <i>c.3-a L. 240/10)</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/05	72
13	2013	011400390	<b>ELETTROMAGNETISMO AMBIENTALE E INTERAZIONI BIOELETTROMAGNETICHE</b>	ING-INF/02	<b>Docente di riferimento</b> Paola RUSSO <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/02	72
14	2014	011402315	<b>FISICA SPERIMENTALE</b>	FIS/01	Giuseppe MAJNI <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	FIS/01	72
15	2013	011400392	<b>FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA</b>	ING-IND/13	Docente non specificato		72
16	2014	011402316	<b>GEOMETRIA</b>	MAT/03	Docente non specificato		72

Docente non

17	2012	011400381	<b>INFORMATICA MEDICA</b>	ING-INF/06	specificato		48	
18	2013	011400393	<b>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE</b>	ICAR/08	Fabrizio DAVI' <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ICAR/08	48	
19	2012	011400382	<b>METODI MATEMATICI</b>	MAT/05	<b>Docente di riferimento</b> Matteo FRANCA <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/05	96	
20	2012	011400383	<b>MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA</b>	ING-IND/12	Enrico Primo TOMASINI <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/12	96	
21	2012	011400384	<b>RICERCA OPERATIVA</b>	MAT/09	Ferdinando PEZZELLA <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/09	48	
22	2012	011400386	<b>TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE E DEI COMPOSITI</b>	ING-IND/22	Tiziano BELLEZZE <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/22	48	
23	2013	011400394	<b>TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA</b>	ING-IND/10	<b>Docente di riferimento</b> Gianni CESINI <i>Prof. la fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/10	72	
							ore totali	1464



## Offerta didattica programmata

Attività di base	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Matematica, informatica e statistica	MAT/05 Analisi matematica ↳ ANALISI MATEMATICA 1 (1 anno) - 9 CFU ↳ ANALISI MATEMATICA 2 (1 anno) - 6 CFU	30	30	30 - 30
	MAT/03 Geometria ↳ GEOMETRIA (1 anno) - 6 CFU			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni ↳ ELEMENTI DI INFORMATICA (1 anno) - 9 CFU			
Fisica e chimica	FIS/01 Fisica sperimentale ↳ FISICA SPERIMENTALE (1 anno) - 9 CFU	18	18	18 - 18
	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ↳ CHIMICA PER BIOINGEGNERIA (1 anno) - 9 CFU			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 48 (minimo da D.M. 36)</b>				
<b>Totale attività di Base</b>			<b>48</b>	<b>48 - 48</b>

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
	ING-INF/04 Automatica ↳ ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI (2 anno) - 9 CFU			



Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ↳ <i>FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA (2 anno) - 9 CFU</i>	18	18	18 - 18
Ingegneria biomedica	ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica ↳ <i>BIOINGEGNERIA (3 anno) - 9 CFU</i> ↳ <i>BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO (3 anno) - 9 CFU</i> ↳ <i>INFORMATICA MEDICA (3 anno) - 6 CFU</i>	24	24	24 - 30
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ↳ <i>ELEMENTI DI ELETTRONICA (2 anno) - 9 CFU</i>	9	9	9 - 9
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ↳ <i>ELETTROMAGNETISMO AMBIENTALE E INTERAZIONI BIOELETTROMAGNETICHE (2 anno) - 9 CFU</i>	9	9	9 - 9
Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31 Elettrotecnica ↳ <i>ELETTROTECNICA (2 anno) - 9 CFU</i>	9	9	9 - 9
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 69 (minimo da D.M. 45)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			69	69 - 75

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
	BIO/16 Anatomia umana ↳ <i>ANATOMIA FUNZIONALE (1 anno) - 6 CFU</i>			
	ICAR/08 Scienza delle costruzioni			

Attività formative affini o integrative	↳ <i>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (2 anno) - 6 CFU</i>	39	39	36 - 42 min 18
	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale			
	↳ <i>TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA (2 anno) - 9 CFU</i>			
	ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche			
	↳ <i>MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA (3 anno) - 12 CFU</i>			
	ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali			
↳ <i>BIOMATERIALI (3 anno) - 6 CFU</i>				
<b>Totale attività Affini</b>			39	36 - 42

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3 - 3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3 - 3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		24	24 - 24

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>	
<b>CFU totali inseriti</b>	180	177 - 189



Comunicazioni dell'ateneo al CUN



Note relative alle attività di base



Note relative alle altre attività



Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe  
o Note attività affini



Note relative alle attività caratterizzanti



Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica	30	30	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	18	18	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 36:		48		
<b>Totale Attività di Base</b>		48 - 48		

## Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-INF/04 Automatica	18	18	-
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	24	30	-
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche ed elettroniche	9	9	-
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	9	9	-
Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici	9	9	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 45:		69		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>			69 - 75	

## Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia BIO/16 - Anatomia umana 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/22 - Scienza e tecnologia dei materiali SECS-P/11 - Economia degli intermediari finanziari	36	42	18



## Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

**Totale Altre Attività**

24 - 24



## Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
Range CFU totali del corso	177 - 189