



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università Politecnica delle MARCHE
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Biomedica( <i>IdSua:1528363</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Biomedical Engineering
<b>Classe</b>	L-8 - Ingegneria dell'informazione
<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.	CANCELLIERI	Giovanni	ING-INF/03	PO	1	Caratterizzante
2.	CESINI	Gianni	ING-IND/10	PO	1	Affine
3.	FRANCA	Matteo	MAT/05	RU	1	Base
4.	FRATESI	Romeo	ING-IND/22	PO	1	Affine
5.	MARCELLI	Cristina	MAT/05	PA	1	Base
6.	MARIETTI	Mario	MAT/03	PA	1	Base

7.	PIAZZA	Francesco	ING-IND/31	PO	1	Caratterizzante
8.	PISANI	Michela	CHIM/07	RU	1	Base
9.	RUSSO	Paola	ING-INF/02	RU	1	Caratterizzante
10.	SABBATINI	Simona	CHIM/07	RD	1	Base
11.	TITTARELLI	Francesca	ING-IND/22	PA	1	Affine
12.	TOMASINI	Enrico Primo	ING-IND/12	PO	1	Affine

#### Rappresentanti Studenti

Broshka Anita 0712204509  
Cicconi Cecilia 0712204509  
Lombardi Monica 0712204509  
Palmieri Flavio 0712204509

#### Gruppo di gestione AQ

LAURA BURATTINI  
CECILIA CICCONI  
SANDRO FIORETTI  
ANDREA PIERMATTEI  
LORENZO SCALISE

#### Tutor

Laura BURATTINI  
Sandro FIORETTI  
Paola RUSSO  
Luigi CASACANDITELLA  
Gloria COSOLI  
Federica FRANCIOSO

### Il Corso di Studio in breve

Il CdL Triennale in Ingegneria Biomedica (classe L-8) ha sede ad 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. Infatti l'ingegnere biomedico è un ingegnere, non un sanitario o un biotecnologo, con conoscenze fortemente interdisciplinari ed in grado di applicare tali conoscenze alla soluzione di problemi di interesse medico e biologico.

Inizialmente gli studenti affronteranno prevalentemente materie di base dell'area della Matematica, della Fisica e dell'Informatica, nonché elementi di Elettromagnetismo oltre a curare una lingua straniera (tipicamente l'Inglese). Successivamente, gli studenti affronteranno prevalentemente materie caratterizzanti la classe quali Elettronica, Elettrotecnica, Controlli e Meccanica oltre a Chimica e a materie affini. Infine le materie saranno prevalentemente quelle caratterizzanti la classe e il settore scientifico disciplinare della Bioingegneria oltre a materie affini nell'area delle Misure e dei Materiali, e materie a scelta dello studente; il tirocinio e la prova finale concluderanno il ciclo di studi per un totale di 180 CFU.

09/05/2016



#### QUADRO A1.a

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

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 A1.b

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

18/05/2016

Presso la facoltà di Ingegneria le consultazioni con le parti sociali per tutti i corsi di laurea triennali e magistrali della Facoltà di Ingegneria è coordinata annualmente dalla Presidenza della Facoltà di Ingegneria con tutti i presidenti dei vari CdS della Facoltà. Si fa qui riferimento alle ultime consultazioni e si fa notare che considerazioni del tutto simili sono emerse anche nelle precedenti consultazioni.

In tutte le consultazioni il Presidente del CUCS, su cui ricade l'organizzazione specifica delle consultazioni, illustra gli obiettivi formativi del CdS e le relative competenze che i futuri ingegneri dovranno possedere.

Il 21 ottobre del 2014, si è tenuto un incontro con i rappresentanti della Confindustria di Ancona, per discutere della nuova offerta formativa della Facoltà. In rappresentanza del mondo industriale, hanno partecipato il Presidente di Confindustria Ancona, il Direttore Generale, ed alcuni imprenditori scelti da Confindustria in rappresentanza delle diverse componenti delle industrie della Provincia di Ancona e della Regione Marche in generale. La principale novità per l'a.a. 2015/16 è stata l'istituzione del Corso di Laurea Magistrale in lingua inglese in Biomedical Engineering con sbocchi professionali negli ambiti delle industrie del settore biomedico e farmaceutico e delle apparecchiature sanitarie e nelle aziende ospedaliere. Tale Corso Magistrale costituisce la logica prosecuzione del corso di laurea triennale in Ingegneria Biomedica e fornisce agli studenti triennali una prospettiva di studio non più connessa ai soli corsi magistrali di altri atenei. I rappresentanti di Confindustria Marche hanno altresì sottolineato come l'industria oggi, a differenza di quanto richiesto un decennio fa, richieda oggi ingegneri magistrali più che triennali. Apprezzano pertanto l'istituzione della LM in Biomedical Engineering ed il fatto che sia in inglese può contribuire non solo ad attirare studenti dall'estero ma anche ad allargare il mercato del lavoro degli studenti marchigiani al di là delle frontiere nazionali.

Il giorno 22 dicembre 2014 si è tenuto un incontro con alcuni rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Ancona.

Per quanto riguarda il Corso Magistrale di Biomedical Engineering, la più importante novità per l'AA 15/16, si è fatto riferimento ad alcuni dati di Alma Laurea per dimostrare il crescente gradimento degli studenti per questa specializzazione, confermato dal numero elevato di studenti della triennale in Ingegneria Biomedica della Facoltà, ed il buon andamento del mercato del lavoro in questo settore.

Nella discussione che è seguita alla presentazione, gli Ingegneri rappresentanti dell'Ordine hanno apprezzato l'organizzazione didattica della Facoltà e, in particolare, il progetto del nuovo corso, ritenendo che, integrando il percorso della laurea triennale, abbia buone probabilità di rispondere alle esigenze di questo particolare settore.

Il giorno 12 gennaio 2015 è stato organizzato un incontro tra la Facoltà ed il Direttore Generale degli Ospedali Riuniti di Ancona, per discutere in particolare dell'istituendo corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering. Nella discussione che è seguita alla presentazione, il Direttore Generale degli Ospedali Riuniti di Ancona ha avuto modo di apprezzare il progetto, ritenendolo valido e senz'altro in grado di creare figure professionali che rispondano alle esigenze di questo particolare settore del mercato del lavoro, testimoniando l'interesse degli stessi Ospedali Riuniti all'assunzione di un certo numero di professionisti specializzati in questo particolare ramo della ingegneria. Il Direttore Generale ha anche apprezzato la scelta dell'inglese, come lingua ufficiale del corso, ritenendo concreta la possibilità di attrazione di studenti stranieri, soprattutto in considerazione delle caratteristiche del nuovo corso magistrale.

Dalle varie discussioni è emerso inoltre che tutte le parti sociali intervistate concordano con gli obiettivi formativi e le competenze che i neolaureati dovranno possedere e che vengono fornite dall'attuale ordinamento didattico.

Da documenti recentemente apparsi nella letteratura di settore o di larga divulgazione è inoltre emerso come l'Ingegnere Biomedico sia una figura professionale per la quale, almeno per quanto riguarda gli USA, è prevista la maggiore espansione nel mercato delle professioni intellettuali (<http://www.nytimes.com/2011/04/17/education/edlife/edl-17conted-t.html?r=0>) ma per il quale, almeno per gli USA, sia richiesta una formazione di almeno 4 anni. Inoltre le competenze richieste consistono non solo nella conoscenza di tematiche multidisciplinari nei più variegati campi dell'ingegneria dell'informazione ed industriale oltre che delle scienze matematiche, chimiche, fisiche, mediche e biologiche ma anche da un corredo di soft skills quali la capacità di lavorare in gruppo, leadership, capacità imprenditoriale oltre che espositiva sia orale che scritta ([www.embs.org/docs/careerguide.pdf](http://www.embs.org/docs/careerguide.pdf)). Queste competenze sono appunto quelle che la laurea triennale e a maggior ragione quella magistrale si prefiggono di far raggiungere agli studenti.

Indagini su Alma Laurea (anno 2014) mostrano inoltre che in tutta Italia, mentre una bassissima percentuale di laureati triennali in Ingegneria Biomedica (10-12%) trova uno sbocco nel mondo del lavoro nel giro di 1 anno dalla laurea, viceversa un'alta percentuale (maggiore dell'80%) di laureati magistrali in Ingegneria Biomedica trova impiego nel giro di tre anni dalla laurea. Questo trend è condiviso anche da UNIVPM per quanto riguarda la occupabilità dei laureati triennali e sempre Alma Laurea mostra che la quasi totalità degli studenti triennali di Biomedica in Italia prosegue il suo percorso di studi in una laurea magistrale.

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;

alla capacità di interagire con il personale sanitario e con tecnici di più elevata qualificazione

alle competenze di base per lo studio dei biomateriali, per l'utilizzo di dispositivi e della strumentazione per diagnosi, terapia, riabilitazione;

alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture di assistenza dei pazienti, e dei relativi criteri etici, nonché alla gestione dei sistemi informativi sanitari.

Il percorso degli studi in ingegneria biomedica, grazie alle buone basi tecniche e scientifiche acquisibili durante il percorso formativo, può permettere un proficuo inserimento nel mondo del lavoro nell'ambito delle aziende che sviluppano o producono dispositivi medici, nelle aziende pubbliche o private di servizi clinici/sanitari, o nel settore commerciale dei dispositivi o dei servizi. L'approfondimento delle proprie competenze è poi possibile mediante prosecuzione degli studi nella laurea magistrale o nei Master Universitari di I livello.

Previo superamento dell'esame di stato, ed iscrizione al corrispondente albo degli ingegneri, in accordo con la vigente normativa, il laureato in Ingegneria Biomedica può dedicarsi alla libera professione (studi di fattibilità, progettazione, arbitrati tecnici, perizie di parte o in qualità di esperto del Tribunale, ecc.) e accedere ai concorsi presso enti pubblici (come ad esempio le varie ASUR).

**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 l'analisi di atti motori in ambiti medico e sportivo

**sbocchi occupazionali:**

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.a

Conoscenze richieste per l'accesso

01/02/2016

Per essere ammessi al Corso di Laurea, occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo acquisito all'estero, riconosciuto idoneo. Inoltre si richiedono: una buona conoscenza della lingua italiana, capacità di ragionamento logico, conoscenza e capacità di utilizzare i principali risultati della matematica elementare e dei fondamenti delle scienze sperimentali. L'adeguata preparazione iniziale è verificata secondo le modalità descritte nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio; in caso tale verifica non sia positiva, vengono attribuiti specifici obblighi formativi aggiuntivi da soddisfare entro il

primo anno di corso.

## QUADRO A3.b

### Modalità di ammissione

20/05/2016

Per l'ammissione ai Corsi di Laurea Triennale, gli studenti devono avere una adeguata personale preparazione iniziale. Per verificare l'adeguatezza di tale preparazione, agli studenti è data la possibilità di sostenere un test, somministrato e valutato per via informatica, in base alla corretta selezione tra risposte multiple, con modalità e calendario pubblicati sul portale della Facoltà di Ingegneria.

Il test ha lo scopo di accertare alcuni importanti elementi della personale preparazione ed è organizzato in diverse sezioni, ognuna delle quali specifica di un ambito culturale: lingua italiana, logica, matematica e fondamenti delle scienze sperimentali. Per quanto riguarda la lingua italiana, il test intende verificare il grado di comprensione della lingua con la lettura e l'analisi di un breve testo scritto, di opportuno livello di complessità, proposto allo studente e sul quale sono poste alcune domande, le cui risposte corrette egli deve scegliere tra diverse predeterminate.

La verifica delle capacità di ragionamento logico dello studente sono messe a prova, nel test, con una serie di domande, con risposte multiple, che richiedono la soluzione di semplici esercizi di logica.

La sezione dedicata alla matematica si compone di una serie di domande, con risposte multiple, volte a verificare la conoscenza dei principali concetti della matematica elementare, nonché la capacità di utilizzare tali concetti per risolvere semplici esercizi. Infine, la sezione di verifica delle scienze sperimentali sottopone allo studente una serie di domande, con risposte multiple, su concetti elementari di fisica e di chimica.

Il test si ritiene superato dallo studente e, quindi, la sua personale preparazione si considera adeguata, se il risultato ottenuto supera una soglia minima indicata nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. Qualora lo studente non superi la soglia minima prevista, gli vengono indicati specifici obblighi formativi aggiuntivi, da soddisfare nel primo anno di corso.

A questo scopo, nelle settimane immediatamente antecedenti l'inizio dell'anno didattico, è proposto un ciclo di lezioni di 20 ore, denominato Pre-corso OFA (sigla per Obblighi Formativi Aggiuntivi), di contenuto matematico. Al termine del ciclo di lezioni è prevista una verifica delle conoscenze acquisite, condotta con modalità analoghe al test prima descritto, alla quale possono accedere solo gli studenti che abbiano frequentato almeno il 75% delle lezioni del Pre-corso OFA.

Per gli studenti che non abbiano frequentato almeno il 75% delle lezioni o non abbiano superato la verifica finale, sono proposti ulteriori test nel corso dell'anno accademico, con le medesime caratteristiche, le stesse modalità e identici criteri di valutazione di quelli proposti inizialmente, che lo studente deve superare entro la scadenza indicata nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, e comunque entro la chiusura dell'anno accademico d'immatricolazione.

Si considera verificata la personale preparazione iniziale dello studente anche tramite il superamento, entro la scadenza indicata nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, e comunque entro la chiusura dell'anno accademico d'immatricolazione, di un esame appartenente ai settori scientifico disciplinari dal MAT/01 al MAT/09, scelto tra quelli curriculari del primo anno del Corso di Laurea.

Le informazioni sui test (date di svolgimento, modalità di iscrizione, soglia minima, risultati etc.) e sui corsi organizzati per l'assolvimento dell'obbligo formativo sono rese pubbliche nel sito della Facoltà.

Link inserito: <http://www.ingegneria.univpm.it/content/norme-di-ammissione-lauree-triennali-20162017>

## QUADRO A4.a

### Obiettivi formativi specifici del Corso

23/11/2015

Il corso di laurea triennale in Ingegneria Biomedica si inquadra nell'ambito della classe di Laurea L-8 (Ingegneria dell'Informazione). Il contenuto multidisciplinare che caratterizza il corso si attua tramite contributi culturali provenienti anche dalla

Ingegneria Industriale, oltre che dalle scienze medico-biologiche.

In particolare, l'obiettivo generale 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.

Gli obiettivi formativi specifici sono quindi legati alla:

- conoscenza e comprensione dei metodi matematici e dei fenomeni fisici e chimici essenziali, con particolare attenzione alle applicazioni ingegneristiche al settore medico/biologico
- alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e analizzare sistemi e segnali di interesse medico-biologico;
- alle conoscenze di base per lo studio dei biomateriali, dei dispositivi e della strumentazione per diagnosi, terapia, riabilitazione;
- alla conoscenza dell'organizzazione delle strutture sanitarie e delle problematiche connesse alla gestione dei sistemi informativi sanitari

Il raggiungimento di questi obiettivi si esplica attraverso cinque aree di apprendimento:

- 1) formazione di base (Matematica, Chimica, Fisica),
- 2) formazione interdisciplinare di base (Informatica e aspetti medico/biologici)
- 3) formazione ingegneristica di base in Ingegneria dell'Informazione
- 4) formazione ingegneristica di base in Ingegneria Industriale
- 5) formazione in Ingegneria biomedica.

QUADRO A4.b.1	Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<p>Alla fine del percorso triennale di studi, il laureato in Ingegneria Biomedica avrà nozioni generali di analisi matematica, geometria, fisica, chimica, informatica, biologia, 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.</p> <p>Nel percorso formativo gli studenti acquisiscono adeguate conoscenza e comprensione, in forma scritta e orale, di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano.</p> <p>Le conoscenze e capacità' di comprensione sopraelencate vengono acquisite dagli studenti 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 attraverso prove di profitto scritte e/o orali.</p>
	<p>In generale, il laureato in Ingegneria Biomedica dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 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;</li><li>- 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;</li><li>- applicare le conoscenze delle proprietà fisico-chimiche dei materiali biologici e dei materiali biocompatibili per valutarne il comportamento;</li><li>- applicare metodi analitici e numerici per l'analisi di sistemi fisiologici e della loro interazione con</li></ul>

<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>componenti artificiali;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- applicare tecniche e strumenti appropriati per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi di grandezze biologiche;</li> <li>- applicare le conoscenze della biomeccanica del movimento per la misura e la simulazione di atti motori in ambiti medico e sportivo.</li> </ul> <p>Modalità didattiche</p> <p>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.</p> <p>Modalità di accertamento</p> <p>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.</p>
---	--

QUADRO A4.b.2	<b>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio</b>
---------------	--

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

**Conoscenza e comprensione**

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 verifica delle 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.

In particolare gli studenti potranno conoscere e comprendere:

- gli elementi base del calcolo differenziale e di teoria dell'integrazione per funzioni di una variabile e le varie applicazioni;
- Gli elementi di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili e lo studio di metodi risolutivi per equazioni differenziali ordinarie;
- le basi dell'algebra lineare e della geometria analitica;
- le basi del metodo sperimentale e le leggi fondamentali della meccanica classica e della termodinamica;
- i fondamenti per la conoscenza della struttura e delle proprietà della materia, creando un collegamento tra il mondo microscopico e quello macroscopico.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente dovrà essere in grado di:

- applicare i metodi matematici per modellare, analizzare e risolvere problemi sia matematici che ingegneristici;
- utilizzare consapevolmente le leggi matematiche allo studio dei fenomeni scientifici in generale;
- conoscere l'algebra lineare e la geometria analitica essenziali per le discipline ingegneristiche;
- acquisire la capacità di schematizzare fenomeni tipicamente complessi nei loro elementi essenziali ed applicare le leggi della fisica classica per descriverne le modalità;
- comprendere le problematiche chimiche e termodinamiche, con particolare riferimento a quelle biologiche, attraverso l'uso di metodi e leggi alla base dei fenomeni chimici.

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](#)

FISICA SPERIMENTALE [url](#)

GEOMETRIA [url](#)

CHIMICA PER BIOINGEGNERIA [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 funzionale
- Conoscenze di base della strumentazione informatica e di un linguaggio di programmazione
- Conoscenze su una delle principali lingue straniere dell'Unione Europea oltre l'italiano (inglese, francese, tedesco, spagnolo).

In particolare gli studenti potranno conoscere e comprendere:

- Struttura micro e macroscopica dei più importanti organi ed apparati dell'organismo umano evidenziandone la logica morfologica ed organizzativa al fine funzionale;
- architettura di alto livello e funzionamento di un calcolatore elettronico, - concetti di base della codifica delle informazioni, e dei principali costrutti logici dei linguaggi di programmazione imperativa (linguaggio di programmazione C);
- Una delle principali lingue straniere dell'Unione Europea oltre l'italiano (inglese, francese, tedesco, spagnolo).

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 biologici e fisiologici per meglio comprendere le funzionalità dei dispositivi medici.

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

Leggere, scrivere e sostenere una conversazione in una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano ad un livello equiparabile al B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Lo studente dovrà essere in grado di:

- conoscere concetti di base di anatomia umana essenziali per le discipline bioingegneristiche
- Risolvere problemi ed implementare semplici algoritmi software utilizzando il linguaggio C
- Leggere, scrivere e sostenere una conversazione in una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano ad un livello equiparabile al B1 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

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](#)

[LINGUA STRANIERA \(FRANCESE\) url](#)

[LINGUA STRANIERA \(INGLESE\) url](#)

[LINGUA STRANIERA \(SPAGNOLO\) url](#)

[LINGUA STRANIERA \(TEDESCO\) 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:

- gli elementi di analisi di sistemi LTI con lo stato e di sintesi con reazione dallo stato; la teoria classica del controllo a controreazione
- la teoria dei Circuiti elettrici a costanti concentrate lineari e stazionari
- 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.

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 prove scritte 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.

Dovrà saper interagire con ingegneri elettronici nella realizzazione di semplici sistemi elettronici.

In particolare lo studente dovrà:

- acquisire la capacità di comprendere gli elementi di analisi di sistemi lineari e stazionari; la teoria classica del controllo a controreazione, single-input-single-output (SISO), tempo-continuo. Dovrà inoltre acquisire abilità di analisi e sintesi nel dominio della frequenza e della variabile complessa  $s$ , per sistemi SISO a tempo continuo anche con uso di MATLAB.
- acquisire la capacità di saper analizzare nella pratica circuiti a tempo continuo non direzionali, con particolare riferimento a quelli elettrici a costanti concentrate lineari e stazionari, e di interpretarne e definirne le caratteristiche.
- Sviluppare la capacità di analizzare semplici circuiti analogici e digitali e di progettare sistemi digitali elementari.

Modalità didattiche.

Confronto con i docenti, studio individuale, lezioni frontali ed esercitazioni.

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 con particolare attenzione ai problemi costitutivi.
- conoscenza dei principi che stanno alla base del funzionamento dei sistemi meccanici e biomeccanici con particolare riguardo ai problemi di cinematica, statica e dinamica dei corpi rigidi e deformabili.
- 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 con particolare riguardo ad applicazioni nel campo dell'ingegneria.

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; dovrà saper collaborare con ingegneri meccanici per la realizzazione di prototipi e l'esecuzione di misure.

In particolare lo studente dovrà:

- conoscere i principi della meccanica dei solidi e delle strutture e loro applicazione a sistemi biologici quali legamenti, muscoli, ossa e vasi sanguigni.
- essere in grado di affrontare problemi di sintesi e di analisi del moto di sistemi meccanici e biomeccanici, e di collaborare con gli ingegneri meccanici nella progettazione di prototipi e dispositivi per applicazioni biomediche.
- conoscere i principi che stanno alla base dei processi termodinamici, dei meccanismi della trasmissione del calore e della termofluidodinamica.

Modalità didattiche.

Confronto con i docenti, studio individuale, lezioni frontali ed esercitazioni.

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:

- conoscenza delle problematiche e delle applicazioni dei campi elettromagnetici e dei principi alla base delle loro interazioni con tessuti biologici.
- conoscenze di base della modellistica matematica e fisica del sistema cardiovascolare e delle principali tecniche di analisi del segnale elettrocardiografico per una comprensione ingegneristica della fisiologia del sistema cardiovascolare.
- conoscenza dei concetti basilari della modellistica del sistema motorio e i principali metodi e tecniche per l'analisi del movimento umano per applicazioni sia in ambito clinico, che sportivo o di fitness.
- le competenze per interpretare le correlazioni tra struttura atomica/molecolare, microstruttura, macrostruttura e il comportamento dei materiali, e conoscenza delle principali applicazioni delle diverse classi di materiali in ambito biomedico.
- la conoscenza degli strumenti teorici e pratici per riconoscere ed affrontare le problematiche inerenti le applicazioni

dell'informatica in ambito sanitario.

- la conoscenza di base per poter correttamente progettare ed utilizzare la strumentazione per misure di grandezze meccaniche, termiche e fluidodinamiche, con particolare riferimento alla strumentazione biomedicale ed alle misure su e per uomo.

Al terzo anno lo studente potrà inoltre approfondire le sue conoscenze nei settori, ad esempio, dell'ingegneria industriale, di ingegneria dell'informazione, dell'economia e della matematica scegliendo i corsi a scelta libera suggeriti allo studente nelle quali potrà:

- conoscere le basi biologiche e i metodi delle biotecnologie, ed in particolare le principali apparecchiature e tecniche utilizzate nelle biotecnologie.

- acquisire conoscenze di base della Chimica Organica necessarie per la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni chimici caratteristici dei sistemi polimerici sintetici e naturali

- acquisire le conoscenze utili a mettere in relazione la struttura dei materiali polimerici con le loro proprietà tecnologiche. con particolare attenzione gli aspetti applicativi e di biocompatibilità.

- acquisire conoscenze di base sulla acustica applicata e la illuminotecnica per una chiara consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria

- conoscere e comprendere gli elementi di base per la descrizione e la caratterizzazione dei segnali, sia determinati che aleatori, e le problematiche che si pongono nella loro elaborazione.

- acquisire conoscenze necessarie a comprendere le problematiche connesse alla trasmissione dell'informazione, a scegliere le tecnologie trasmissive ed applicare procedure di dimensionamento a sistemi di telecomunicazione.

- acquisire conoscenze necessarie per il progetto di sistemi elettronici digitali basati su microcontrollori e gli elementi di programmazione in linguaggio Assembly.

- acquisire le competenze per conoscere, comprendere e saper utilizzare le metodologie di analisi e di progetto di dispositivi ottici ed apparati per le trasmissioni su fibra ottica (terminali, nodi, infrastrutture di trasporto e di accesso).

- Acquisire conoscenze di base sui modelli di programmazione matematica per problemi di ottimizzazione delle decisioni nella gestione aziendale con particolare attenzione alla soluzione di problemi di programmazione lineare e ai relativi algoritmi di risoluzione.

- Acquisire le conoscenze di base per comprendere la logica di comportamento delle imprese e gli strumenti utilizzati per misurarne la performance economica e finanziaria. Lo studente acquisirà anche le conoscenze di base relative alle principali forme di mercato e alle strategie competitive delle imprese.

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.

In particolare lo studente avrà la possibilità di:

- comprendere i principi di base dei campi elettromagnetici.
- Sviluppare le competenze necessarie a risolvere problematiche pratiche in ambito elettrofisiologico utilizzando modelli e segnali.
- Conoscere le problematiche della biomeccanica del movimento per la misura e la simulazione di atti motori in ambiti medicali e sportivi.
- sapere interpretare correttamente le correlazioni tra struttura e proprietà dei biomateriali che si estrinsecherà attraverso una serie di abilità professionalizzanti, quali: - la capacità di scegliere il materiale più adatto per la realizzazione di una particolare endo-, eso-protesi o organo artificiale;- la capacità di descrivere analiticamente e interpretare appropriatamente i risultati delle analisi di laboratorio; - la capacità di identificare le cause di fallimento di un biomateriale.
- sapere riconoscere ed affrontare le problematiche inerenti le applicazioni dell'informatica medica in sanità relativamente alla progettazione di basi di dati, ai principali strumenti informatici utilizzati in ambito sanitario (cartella clinica, fascicolo sanitario elettronico), ai principali sistemi informativi sanitari (RIS, PACS ecc.), gli standard utilizzati per la gestione e la codifica dei dati (in particolare HL7, DICOM ed ICD9-CM).
- Avere le conoscenze 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.
- Conoscere le basi biologiche e i metodi delle biotecnologie per: essere in grado di dialogare con i clinici e i ricercatori in BioMedicina, comprendere le scelte dettate dalle necessità assistenziali ma anche dall'esigenza di razionalizzazione della spesa pubblica in ambito sanitario, comprendere i principi alla base del funzionamento delle apparecchiature utilizzate nella ricerca BioMedica per saper tradurre in termini ingegneristici le esigenze degli operatori.
- Conoscere le tecnologie di visualizzazione delle geometrie molecolari della chimica organica.
- conoscere gli strumenti utili alla progettazione e alla produzione di manufatti in materiale polimerici sapendo distinguere i vari tipi di materiali polimerici dalla loro struttura ed essere in grado di scegliere quelli più adatti alle applicazioni in ambito biomedico.
- conoscere i principi di base della acustica applicata e la illuminotecnica; capacità di condurre analisi di dati acustici derivanti da rilievi strumentali; - capacità di scegliere il più appropriato sistema di illuminazione in funzione della differente destinazione d'uso di un ambiente.
- conoscere gli strumenti teorici e software preposti alla analisi ed elaborazione dei segnali ed in particolare quelli biomedici (ECG, EEG, EMG ).
- essere capace di saper interpretare correttamente la relazione tempo/frequenza nei segnali, i principi della modulazione e di degrado della qualità, e attuare opportune scelte progettuali relative ai sistemi di TLC.
- essere capace di applicare le conoscenze all'analisi delle specifiche di progetto, alla selezione e programmazione di sistemi elettronici digitali per il raggiungimento delle prestazioni desiderate, all'utilizzo dei tool per la programmazione dei microcontrollori.
- avere le competenze di ottica per telecomunicazioni per poter risolvere semplici problemi di progetto anche mediante semplici strumenti software, per eseguire simulazioni, ad esempio nell'impiego della codifica di canale sulle tratte continentali e sottomarine della rete di trasporto.
- essere capace di formulare matematicamente problemi di gestione aziendale mediante l'utilizzo di metodi e di software di ottimizzazione.
- applicare le conoscenze acquisite nell'analisi del bilancio e nella valutazione economico-finanziaria dei progetti aziendali.

Lo svolgimento del tirocinio e della prova finale consentiranno di consolidare le conoscenze precedentemente acquisite e di

approfondire le conoscenze relative ad uno specifico ambito, anche per facilitare l'inserimento del neo-laureato nel mondo del lavoro.

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 semplici 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 ELETTROMAGNETISMO [url](#)

ACUSTICA APPLICATA ED ILLUMINOTECNICA [url](#)

BASI BIOLOGICHE E METODI DELLE BIOTECNOLOGIE [url](#)

BIOINGEGNERIA [url](#)

BIOMATERIALI [url](#)

BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO [url](#)

CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE E DEI POLIMERI [url](#)

COMUNICAZIONI OTTICHE [url](#)

ECONOMIA DELL'IMPRESA [url](#)

INFORMATICA MEDICA [url](#)

MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA [url](#)

RICERCA OPERATIVA [url](#)

SISTEMI ELETTRONICI [url](#)

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

TECNOLOGIE PER LE TELECOMUNICAZIONI [url](#)

TEORIA DEI SEGNALI [url](#)

TIROCINIO [url](#)

PROVA FINALE [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 nei settori caratterizzanti la Bioingegneria. 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.
<b>Abilità comunicative</b>	<p>Il laureato in Ingegneria Biomedica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa redigere relazioni tecniche relative alle attività svolte e sa interpretare relazioni tecniche scritte da collaboratori, superiori, subalterni;</li> <li>- sa "leggere" (ed eventualmente "produrre/redigere") norme interne aziendali e manuali tecnici;</li> <li>- sa inserirsi proficuamente nel processo di progettazione di un prodotto biomedico contribuendo ad individuare le soluzioni ottimali per la sua realizzazione e produzione;</li> <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 dell'elaborato conclusivo.</p> <p>L'adeguata conoscenza di una lingua straniera europea fornisce allo studente ulteriori capacità comunicative.</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. La capacità di apprendimento è valutata attraverso forme di verifica durante l'intero percorso formativo.</p>

Per essere ammessi alla prova finale gli studenti devono aver acquisito tutti i crediti previsti per gli esami di profitto dal Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. La prova finale, alla quale viene attribuito un apposito numero di crediti secondo quanto previsto dal Regolamento, 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 la prosecuzione degli studi nel corso di laurea magistrale o per l'inserimento nel mondo del lavoro. La prova può anche essere associata allo svolgimento di un periodo di tirocinio svolto in ambito universitario, oppure presso aziende, enti di ricerca o strutture della pubblica amministrazione. L'elaborato finale viene valutato da un'apposita commissione.



20/05/2016

Le modalità della prova finale di laurea sono stabilite dalla Facoltà, in accordo con gli ordinamenti didattici e il RDA.

La prova finale del Corso di Studio si svolge nel rispetto dell'art. 21 del Regolamento Didattico di Ateneo.

Il Corso di studio si conclude con una prova finale alla quale si accede dopo aver acquisito il numero di crediti previsto dalla normativa vigente.

La prova finale consiste nella produzione di un elaborato scritto sotto la guida di un relatore, eventualmente coadiuvato da un correlatore, che viene valutato da una apposita commissione nominata dal Preside, composta di almeno 7 docenti.

Il voto finale di laurea è espresso in centodecimi, con una votazione minima di 66 punti su 110. La votazione è assegnata a maggioranza della commissione tenendo conto del curriculum dello studente e sulla base della prova finale. La valutazione del curriculum è definita dalla media delle valutazioni riportate nelle singole attività didattiche, pesata in funzione dei CFU ad esse attribuite, ed espressa in centodecimi. La commissione, sulla base dell'elaborato finale, stabilisce il numero di punti aggiuntivi fino ad un massimo di 7. La lode viene assegnata con decisione a maggioranza dei 2/3 dei commissari. La prova finale può essere redatta in lingua inglese: in quest'ultimo caso il candidato è tenuto a redigere un sommario esteso in lingua italiana.



QUADRO B1.a

Descrizione del percorso di formazione

Pdf inserito: [visualizza](#)

QUADRO B1.b

Descrizione dei metodi di accertamento

15/04/2016

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.

Link inserito:

[http://www.ingegneria.univpm.it/sites/www.ingegneria.univpm.it/files/ingegneria/guida\\_ingegneria/guida\\_2016\\_2017/PDF\\_SUA/%5BITI](http://www.ingegneria.univpm.it/sites/www.ingegneria.univpm.it/files/ingegneria/guida_ingegneria/guida_2016_2017/PDF_SUA/%5BITI)

QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

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

QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

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

QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

QUADRO B3	Docenti titolari di insegnamento
-----------	----------------------------------

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 <a href="#">CV</a>	PA	9	72	
2.	MAT/05	Anno di corso 1	ANALISI MATEMATICA 2 <a href="#">link</a>	FRANCA MATTEO <a href="#">CV</a>	RU	9	72	
3.	BIO/16	Anno di corso 1	ANATOMIA FUNZIONALE <a href="#">link</a>	CIARMELA PASQUAPINA		6	48	
4.	ING-INF/05	Anno di corso 1	ELEMENTI DI INFORMATICA <a href="#">link</a>	MORBIDONI CHRISTIAN <a href="#">CV</a>	RD	9	72	
5.	FIS/01	Anno di corso 1	FISICA SPERIMENTALE <a href="#">link</a>	LUCCHETTI LIANA <a href="#">CV</a>	PA	9	72	
6.	ING-INF/02	Anno di corso 1	FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO <a href="#">link</a>	RUSSO PAOLA <a href="#">CV</a>	RU	9	72	
7.	MAT/03	Anno di corso 1	GEOMETRIA <a href="#">link</a>	MARIETTI MARIO <a href="#">CV</a>	PA	6	72	
8.	CHIM/07	Anno di corso 2	CHIMICA PER BIOINGEGNERIA <a href="#">link</a>			9	72	
9.	ING-INF/04	Anno di corso 2	ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI <a href="#">link</a>			9	72	
10.	ING-INF/01	Anno di corso 2	ELEMENTI DI ELETTRONICA <a href="#">link</a>			9	72	
11.	ING-IND/31	Anno di corso 2	ELETTROTECNICA <a href="#">link</a>			9	72	
12.	ING-IND/13	Anno di corso 2	FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA <a href="#">link</a>			9	72	
13.	ICAR/08	Anno di corso 2	MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE <a href="#">link</a>			6	48	
14.	ING-IND/10	Anno di corso 2	TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA <a href="#">link</a>			9	72	
15.	ING-IND/11	Anno di corso 3	ACUSTICA APPLICATA ED ILLUMINOTECNICA <a href="#">link</a>			6	48	

16.	BIO/13	Anno di corso 3	BASI BIOLOGICHE E METODI DELLE BIOTECNOLOGIE <a href="#">link</a>	6	48
17.	ING-INF/06	Anno di corso 3	BIOINGEGNERIA <a href="#">link</a>	9	72
18.	ING-IND/22	Anno di corso 3	BIOMATERIALI <a href="#">link</a>	6	48
19.	ING-INF/06	Anno di corso 3	BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO <a href="#">link</a>	9	72
20.	CHIM/07	Anno di corso 3	CHIMICA DELLE MACROMOLECOLE E DEI POLIMERI <a href="#">link</a>	6	48
21.	ING-INF/03	Anno di corso 3	COMUNICAZIONI OTTICHE <a href="#">link</a>	6	48
22.	SECS-P/06	Anno di corso 3	ECONOMIA DELL'IMPRESA <a href="#">link</a>	6	48
23.	ING-INF/06	Anno di corso 3	INFORMATICA MEDICA <a href="#">link</a>	6	48
24.	ING-IND/12	Anno di corso 3	MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA <a href="#">link</a>	12	96
25.	MAT/09	Anno di corso 3	RICERCA OPERATIVA <a href="#">link</a>	6	48
26.	ING-INF/01	Anno di corso 3	SISTEMI ELETTRONICI <a href="#">link</a>	6	48
27.	ING-IND/22	Anno di corso 3	TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE E DEI COMPOSITI <a href="#">link</a>	6	48
28.	ING-INF/03	Anno di corso 3	TECNOLOGIE PER LE TELECOMUNICAZIONI <a href="#">link</a>	6	48
29.	ING-INF/03	Anno di corso 3	TEORIA DEI SEGNALI <a href="#">link</a>	6	72
30.	NN	Anno di corso 3	TIROCINIO <a href="#">link</a>	3	24

QUADRO B4

Aule

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

QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

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

QUADRO B4

Sale Studio

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

QUADRO B4

Biblioteche

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

QUADRO B5

Orientamento in ingresso

13/05/2014

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

QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

13/05/2014

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

QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

13/05/2014

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

QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

I corsi di studio che rilasciano un titolo doppio o multiplo con un Ateneo straniero risultano essere internazionali ai sensi del DM 1059/13.

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

Nessun Ateneo

QUADRO B5	Accompagnamento al lavoro
-----------	---------------------------

13/05/2014

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

QUADRO B5	Eventuali altre iniziative
-----------	----------------------------

13/05/2014

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

QUADRO B6	Opinioni studenti
-----------	-------------------

Il documento allegato sintetizza le opinioni degli studenti sul corso di studio, elaborate a partire dai questionari di gradimento erogati annualmente dalla Facoltà di Ingegneria. I dati fanno riferimento all'AA 2014-2015.

22/09/2016

I questionari di valutazione della didattica, compilati online, sono stati elaborati dal Presidio di Qualità dei Ateneo in forma standardizzata e tabellare, inviata ai Presidi /Direttori in data 13 Aprile 2016, I Nuclei didattici hanno provveduto a distribuirli ai Presidenti CdS.

Il gradimento degli studenti risulta alto e pari mediamente all'86,2%.

Tutti gli insegnamenti hanno avuto un gradimento superiore al 60%, ritenuto il minimo accettabile.

Link inserito:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi\\_laurea/Questionari\\_gradimento/corsi\\_laurea/AA\\_2014-15%20/Valutazione\\_](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi_laurea/Questionari_gradimento/corsi_laurea/AA_2014-15%20/Valutazione_)

Pdf inserito: [visualizza](#)

QUADRO B7

Opinioni dei laureati

I dati fanno riferimento a interviste a 97 laureati entro il 2015 e mostrano una sostanziale omogeneità con corsi analoghi di altri Atenei e con altri corsi dello stesso Ateneo. I laureati intervistati mostrano una sostanziale soddisfazione del corso di laurea triennale in Ingegneria Biomedica anche se andrebbero potenziate le risorse informatiche. Per quanto riguarda la disponibilità di laboratori ed altre attrezzature, c'è da osservare che tipicamente queste sono riservate a tirocini/tesi per studenti triennali e per didattica attiva (o ricerca) nel caso di lauree magistrali. 22/09/2016

Una sintesi dei dati raccolti dal consorzio AlmaLaurea, per i vari Corsi di Studio, è consultabile al link:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi\\_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Ateneo/Corsi\\_laurea/Indagine%20](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Ateneo/Corsi_laurea/Indagine%20)

Link inserito:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi\\_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Classe/Corsi\\_laurea/Indagine%20](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Classe/Corsi_laurea/Indagine%20)

Pdf inserito: [visualizza](#)



## QUADRO C1

### Dati di ingresso, di percorso e di uscita

Il numero di immatricolati nel 2015/2016 è aumentato rispetto alla flessione dell'anno precedente ed è pari a 172 studenti (+<sup>22/09/2016</sup> 18%). Probabilmente l'attivazione nel medesimo anno accademico della laurea magistrale in Biomedical Engineering (in Inglese) ha avuto riflessi positivi nel richiamare studenti verso questo Ateneo. Gli studenti per 1/3 vengono da fuori regione e sono a maggioranza femmine. Gli Istituti di provenienza sono a grande maggioranza i Licei. Si nota un generalizzato tasso di abbandono soprattutto al primo anno (il più critico) e un aumento dei crediti formativi acquisiti in particolare al primo anno. La mobilità internazionale degli studenti è aumentata a 6 unità ma è ancora molto bassa. La percentuale dei fuori corso (27%) è rimasta sostanzialmente invariata rispetto all'anno precedente. Il voto medio di laurea si va consolidando ad un valore pari 98.7/110 e si è allungato il ritardo medio alla laurea che mediamente si aggira attorno ad 1 anno.

Una sintesi degli indicatori relativi alla carriera dello studente, per i vari Corsi di Studio, è consultabile al link:

Link inserito:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi\\_laurea/Indicatori\\_PQA\\_per\\_Scheda\\_SUA/Indicatori\\_PQA/corsi\\_laurea/Rile](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi_laurea/Indicatori_PQA_per_Scheda_SUA/Indicatori_PQA/corsi_laurea/Rile)

Pdf inserito: [visualizza](#)

## QUADRO C2

### Efficacia Esterna

I dati relativi ai livelli occupazionali dei laureati triennali in Ingegneria Biomedica mostrano come la aola laurea triennale non<sup>22/09/2016</sup> consenta di entrare nel mercato del lavoro. Tranne pochissimi casi, la stragrande maggioranza degli studenti prosegue verso una laurea magistrale. A partire dall'AA 2015/2016 UNIVPM ha attivato una laurea magistrale in Biomedical Engineering in lingua inglese a cui si sono iscritti 54 studenti.

Una sintesi dei dati raccolti dal consorzio AlmaLaurea, per il corso in Ingegneria Biomedica confrontato con gli altri corsi dello stesso Ateneo e con quelli della medesima Classe di Laurea di altri Atenei è consultabile al seguente link:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi\\_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Ateneo/Corsi\\_laurea/Indagine%20](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/corsi_laurea/Dati%20AlmaLaurea/Confronto%20Ateneo/Corsi_laurea/Indagine%20)

Link inserito:



Pdf inserito: [visualizza](#)

QUADRO C3

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

VALUTAZIONE TIROCINI

22/09/2016

Nota: Sono state prese in considerazione solo le valutazioni dei tirocini conclusi dall'Ottobre 2015 ed effettuati da studenti laureatisi nel periodo Ottobre 2015-Luglio 2016.

Il totale dei tirocini di tutti i Corsi di Studio è pari a 450.

I dati mostrano una sostanziale e generalizzata soddisfazione nella preparazione degli studenti che fanno stage/tirocini presso la stessa UNIVPM (53) o presso aziende esterne (2).

Una sintesi dei dati è consultabile al link:

Link inserito:

[http://www.ingegneria.univpm.it/sites/www.ingegneria.univpm.it/files/ingegneria/tirocini/valutazioni/2016/\[IT02\]\\_L\\_BIO.pdf](http://www.ingegneria.univpm.it/sites/www.ingegneria.univpm.it/files/ingegneria/tirocini/valutazioni/2016/[IT02]_L_BIO.pdf)

Pdf inserito: [visualizza](#)



18/05/2016

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 e Ciclici 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.

## QUADRO D2

### Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

18/05/2016

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 e il Rapporto Ciclico di Riesame CdS;
- pianificare le azioni correttive individuate all'interno dei Rapporti Annuali e Ciclici di Riesame di CdS, mediante gli strumenti messi a disposizione dal SGQ.

## QUADRO D3

### Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

18/05/2016

- Entro il mese di aprile 2016: effettuazione audit interni
- Entro aprile 2016: 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 2016: riesame della direzione di Ateneo
- Entro settembre 2016: effettuazione di incontri di formazione/informazione da parte del PQA rivolti a tutti i soggetti coinvolti nel processo di accreditamento
- Entro ottobre 2016: redazione dei rapporti annuali / ciclici di riesame CdS

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Pianificazione della progettazione

QUADRO D4

Riesame annuale

QUADRO D5

Progettazione del CdS

QUADRO D6

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



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università Politecnica delle MARCHE
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Biomedica
<b>Nome del corso in inglese</b>	Biomedical Engineering
<b>Classe</b>	L-8 - Ingegneria dell'informazione
<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

## Corsi interateneo

*Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,*

*Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studio, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; e dev'essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto (anche attraverso la predisposizione di una doppia pergamena - doppio titolo).*

*Un corso interateneo può coinvolgere solo atenei italiani, oppure atenei italiani e atenei stranieri. In questo ultimo caso il corso di studi risulta essere internazionale ai sensi del DM 1059/13.*

*Corsi di studio erogati integralmente da un Ateneo italiano, anche in presenza di convenzioni con uno o più Atenei stranieri che, disciplinando essenzialmente programmi di mobilità internazionale degli studenti (generalmente in regime di scambio), prevedono il rilascio agli studenti interessati anche di un titolo di studio rilasciato da Atenei stranieri, non sono corsi interateneo. In questo caso le relative convenzioni non devono essere inserite qui ma nel campo "Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti" del quadro B5 della scheda SUA-CdS.*

*Per i corsi interateneo, in questo campo devono essere indicati quali sono gli Atenei coinvolti, ed essere inserita la convenzione che regola, fra le altre cose, la suddivisione delle attività formative del corso fra di essi.*

*Qualsiasi intervento su questo campo si configura come modifica di ordinamento. In caso nella scheda SUA-CdS dell'A.A. 14-15 siano state inserite in questo campo delle convenzioni non relative a corsi interateneo, tali convenzioni devono essere spostate nel campo "Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti" del quadro B5. In caso non venga effettuata alcuna*

altra modifica all'ordinamento, è sufficiente indicare nel campo "Comunicazioni dell'Ateneo al CUN" l'informazione che questo spostamento è l'unica modifica di ordinamento effettuata quest'anno per assicurare l'approvazione automatica dell'ordinamento da parte del CUN.

Non sono presenti atenei in convenzione

## 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.	CANCELLIERI	Giovanni	ING-INF/03	PO	1	Caratterizzante	1. COMUNICAZIONI OTTICHE
2.	CESINI	Gianni	ING-IND/10	PO	1	Affine	1. TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA
3.	FRANCA	Matteo	MAT/05	RU	1	Base	1. ANALISI MATEMATICA 2
4.	FRATESI	Romeo	ING-IND/22	PO	1	Affine	1. TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE E DEI COMPOSITI
5.	MARCELLI	Cristina	MAT/05	PA	1	Base	1. ANALISI MATEMATICA 1
6.	MARIETTI	Mario	MAT/03	PA	1	Base	1. GEOMETRIA
7.	PIAZZA	Francesco	ING-IND/31	PO	1	Caratterizzante	1. ELETTROTECNICA
8.	PISANI	Michela	CHIM/07	RU	1	Base	1. CHIMICA PER BIOINGEGNERIA
9.	RUSSO	Paola	ING-INF/02	RU	1	Caratterizzante	1. FONDAMENTI DI ELETTRIMAGNETISMO
10.	SABBATINI	Simona	CHIM/07	RD	1	Base	1. CHIMICA PER BIOINGEGNERIA
11.	TITTARELLI	Francesca	ING-IND/22	PA	1	Affine	1. BIOMATERIALI

12. TOMASINI Enrico ING-IND/12 PO 1 Affine 1. MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA

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
Cicconi	Cecilia		0712204509
Lombardi	Monica		0712204509
Palmieri	Flavio		0712204509

### Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
BURATTINI	LAURA
CICCONI	CECILIA
FIORETTI	SANDRO
PIERMATTEI	ANDREA
SCALISE	LORENZO

### Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL
BURATTINI	Laura	

FIORETTI	Sandro
RUSSO	Paola
CASACANDITELLA	Luigi
COSOLI	Gloria
FRANCIOSO	Federica

## Programmazione degli accessi

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

## 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	26/09/2016
Utenza sostenibile ( <b>immatricolati previsti</b> )	200

## 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</li><li>• Ingegneria Informatica e dell'Automazione</li></ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	1

## Date delibere di riferimento

Data di approvazione della struttura didattica	03/12/2015
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	18/12/2015
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	14/12/2015
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

Il Nucleo di Valutazione rinvia alla relazione generale del 21/01/2015, 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, di conferma anche della modifica del corso già istituito ex DM 270/04.

- Evidenzia come le modifiche riguardino essenzialmente la sostituzione di un ssd tra le attività affini (SECS-P/06 con SECS-P/11) e le variazioni negli intervalli di CFU negli ambiti delle attività di base, caratterizzanti e altre attività.
- Evidenzia inoltre, la sussistenza dei seguenti requisiti di trasparenza:
  - 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.

Il Nucleo, constatata la congruità dei requisiti evidenziati nella SUA-RAD, si riserva di verificare la sostenibilità in concreto dei singoli corsi di studio in relazione all'impegno dei docenti nelle attività didattiche del corso, tenuto conto delle regole dimensionali relative agli studenti, in sede di predisposizione della relazione annuale da trasmettere all'ANVUR entro il 30 aprile ai sensi dell'art. 5 del D.M. n.47/2013

Il Nucleo si riserva inoltre di verificare ulteriormente per tutti i corsi gli adempimenti di cui all'allegato A del DM n. 47 del 30/01/2013 (Requisiti di accreditamento dei corsi di studio), così come modificato dal DM 27 dicembre 2013, n.1059.

## Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento

*La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio di nuova attivazione deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento " entro la scadenza del 15 marzo. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITAMENTO iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR*

[Linee guida per i corsi di studio non telematici](#)

[Linee guida per i corsi di studio telematici](#)

1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS
2. Analisi della domanda di formazione
3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi
4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)
5. Risorse previste
6. Assicurazione della Qualità

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	2014	011600571	<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	2016	011602624	<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	2016	011602625	<b>ANALISI MATEMATICA 2</b>	MAT/05	<b>Docente di riferimento</b> Matteo FRANCA <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/05	72
4	2016	011602626	<b>ANATOMIA FUNZIONALE</b>	BIO/16	PASQUAPINA CIARMELA <i>Docente a contratto</i>		48
5	2014	011600572	<b>BIOINGEGNERIA</b>	ING-INF/06	Laura BURATTINI <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/06	72
6	2014	011600573	<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
			<b>BIOMECCANICA DEL</b>		Sandro FIORETTI <i>Prof. IIa fascia</i>		

7	2014	011600574	<b>MOVIMENTO</b>	ING-INF/06	Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>	ING-INF/06	72
8	2015	011602622	<b>CHIMICA PER BIOINGEGNERIA</b>	CHIM/07	Michela PISANI Ricercatore Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>	CHIM/07	72
9	2015	011602623	<b>CHIMICA PER BIOINGEGNERIA</b>	CHIM/07	Simona SABBATINI Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10) Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>	CHIM/07	72
10	2014	011600575	<b>COMUNICAZIONI OTTICHE</b>	ING-INF/03	Giovanni CANCELLIERI Prof. Ia fascia Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>	ING-INF/03	48
11	2015	011601089	<b>ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI</b>	ING-INF/04	Federica VERDINI Docente a contratto Christian MORBIDONI Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10) Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>		72
12	2016	011602627	<b>ELEMENTI DI INFORMATICA</b>	ING-INF/05	Francesco PIAZZA Prof. Ia fascia Università Politecnica delle MARCHE <b>Docente di riferimento</b>	ING-INF/05	72
13	2015	011601091	<b>ELETTROTECNICA</b>	ING-IND/31	Francesco PIAZZA Prof. Ia fascia Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/31	72

14	2016	011602628	<b>FISICA SPERIMENTALE</b>	FIS/01	Liana LUCCHETTI <i>Prof. IIa fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	FIS/01	72
15	2016	011602629	<b>FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO</b>	ING-INF/02	<b>Docente di riferimento</b> Paola RUSSO <i>Ricercatore</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-INF/02	72
16	2015	011601092	<b>FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA</b>	ING-IND/13	GIACOMO PALMIERI <i>Docente a contratto</i>		72
17	2016	011602630	<b>GEOMETRIA</b>	MAT/03	Mario MARIETTI <i>Prof. IIa fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	MAT/03	72
18	2014	011600577	<b>INFORMATICA MEDICA</b>	ING-INF/06	MICAELA MORETTINI <i>Docente a contratto</i>		48
19	2015	011601093	<b>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE</b>	ICAR/08	Fabrizio DAVI' <i>Prof. Ia fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ICAR/08	48
20	2014	011600579	<b>MISURE MECCANICHE E STRUMENTAZIONE BIOMEDICA</b>	ING-IND/12	Enrico Primo TOMASINI <i>Prof. Ia fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/12	96
21	2014	011600582	<b>TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE E DEI COMPOSITI</b>	ING-IND/22	Romeo FRATESI <i>Prof. Ia fascia</i> Università Politecnica delle MARCHE	ING-IND/22	48
					<b>Docente di</b>		

22 2015 011601094 **TERMODINAMICA E**  
**TERMOFLUIDODINAMICA** ING-IND/10

**riferimento**

Gianni CESINI  
*Prof. Ia fascia* ING-IND/10 [72](#)  
*Università*  
*Politecnica*  
*delle MARCHE*

ore totali 1440



Offerta didattica programmata

Attività di base	settore	CFU	CFU	CFU	
		Ins	Off	Rad	
Matematica, informatica e statistica	MAT/05 Analisi matematica <i>ANALISI MATEMATICA 1 (1 anno) - 9 CFU</i> <i>ANALISI MATEMATICA 2 (1 anno) - 9 CFU</i>				
	MAT/03 Geometria <i>GEOMETRIA (1 anno) - 6 CFU</i>	33	33	24 - 36	
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni <i>ELEMENTI DI INFORMATICA (1 anno) - 9 CFU</i>				
	FIS/01 Fisica sperimentale <i>FISICA SPERIMENTALE (1 anno) - 9 CFU</i>				
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie <i>CHIMICA PER BIOINGEGNERIA (2 anno) - 9 CFU</i>	18	18	18 - 18	
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 42 (minimo da D.M. 36)</b>					
<b>Totale attività di Base</b>			51	42 - 54	
Attività caratterizzanti	settore	CFU	CFU	CFU	
		Ins	Off	Rad	
Ingegneria dell'automazione	ING-INF/04 Automatica <i>ELEMENTI DI CONTROLLI AUTOMATICI (2 anno) - 9 CFU</i>		18	18	18 - 18
	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine <i>FONDAMENTI DI MECCANICA TEORICA ED APPLICATA (2 anno) - 9 CFU</i>				
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 - 36
	ING-INF/01 Elettronica <i>ELEMENTI DI ELETTRONICA (2 anno) - 9 CFU</i>		9	9	9 - 9
Ingegneria delle	ING-INF/02 Campi elettromagnetici <i>FONDAMENTI DI ELETTROMAGNETISMO</i>		9	9	9 - 9

telecomunicazioni	(1 anno) - 9 CFU			
Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31 Elettrotecnica <i>ELETTROTECNICA (2 anno) - 9 CFU</i>	9	9	9 - 9

**Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 69 (minimo da D.M. 45)**

<b>Totale attività caratterizzanti</b>			69	69 - 81
--	--	--	----	---------

<b>Attività affini</b>	<b>settore</b>	<b>CFU Ins</b>	<b>CFU Off</b>	<b>CFU Rad</b>
	BIO/16 Anatomia umana <i>ANATOMIA FUNZIONALE (1 anno) - 6 CFU</i>			
	ICAR/08 Scienza delle costruzioni <i>MECCANICA DEI SOLIDI E DELLE STRUTTURE (2 anno) - 6 CFU</i>			
Attività formative affini o integrative	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale <i>TERMODINAMICA E TERMOFLUIDODINAMICA (2 anno) - 9 CFU</i>	39	39	36 - 42 min 18
	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
-------------------------------	--	--	----	---------

<b>Altre attività</b>		<b>CFU</b>	<b>CFU Rad</b>
A scelta dello studente		12	12 - 18
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 conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Tirocini formativi e di orientamento	3	3 - 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 3		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		21	21 - 30

**CFU totali per il conseguimento del titolo 180**

**CFU totali inseriti** 180 168 - 207





## 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	24	36	-
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:		42		
<b>Totale Attività di Base</b>		42 - 54		

## 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	36	-
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	9	9	-
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	9	9	-
Ingegneria della sicurezza e protezione	ING-IND/31 Elettrotecnica			

dell'informazione	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 - 81		

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia			
	BIO/13 - Biologia applicata			
	BIO/16 - Anatomia umana			
	ICAR/08 - Scienza delle costruzioni			
	ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale	36	42	18
	ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale			
	ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche			
	ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali			
	SECS-P/06 - Economia applicata			
<b>Totale Attività Affini</b>		36 - 42		

### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
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	3	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		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

<b>Totale Altre Attività</b>	<b>21 - 30</b>
------------------------------	----------------

### Riepilogo CFU

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

Range CFU totali del corso	168 - 207
----------------------------	-----------

### 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