



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università Politecnica delle MARCHE
<b>Nome del corso in italiano</b> RD	Biomedical Engineering ( <i>IdSua:1551624</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b> RD	Ingegneria Biomedica
<b>Classe</b>	LM-21 - Ingegneria biomedica RD
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b> RD	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b> RD	<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>	a. Corso di studio convenzionale

## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	BURATTINI Laura
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio Unificato Corso di Studio in Ingegneria Biomedica
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
<b>Eventuali strutture didattiche coinvolte</b>	INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED URBANISTICA

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BURATTINI	Laura	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante
2.	FIORETTI	Sandro	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante

3.	LUCCHETTI	Liana	FIS/01	PA	1	Affine
4.	MAZZOLI	Alida	ING-IND/22	RD	1	Affine
5.	MOGLIE	Franco	ING-INF/02	PA	1	Affine
6.	SORCI	Leonardo	BIO/10	PA	1	Affine

#### Rappresentanti Studenti

DI VIESTI NICOLA 0712204705  
 DI NICOLA ALESSANDRO 0712204509  
 CAMPANELLA SARA 0712204509  
 TROCONIS LUIGI GABRIEL 0712204509  
 PERTA SAMANTHA 0712204509  
 GIUSTINIANI GIUSEPPE 0712204509

#### Gruppo di gestione AQ

LAURA BURATTINI  
 FRANCO MOGLIE  
 FABRIZIO MONTESI  
 LORENZO SCALISE  
 LUIGI GABRIEL TROCONIS

#### Tutor

Paola PIERLEONI  
 Lorenzo SCALISE  
 Laura BURATTINI  
 Sandro FIORETTI

## Il Corso di Studio in breve

28/05/2019

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Engineering è stato attivato nell'AA 2015-2016 ed è tenuto in lingua inglese da docenti sia italiani che provenienti da istituzioni estere molto attive dal punto di vista della ricerca oltre che della didattica. In tal modo gli studenti possono acquisire competenze bioingegneristiche avanzate respirando un'aria internazionale. Il corso di laurea magistrale in Biomedical Engineering parte dalle conoscenze di base del settore che lo studente ha acquisito durante la laurea triennale in Ingegneria Biomedica e le approfondisce e le integra con conoscenze avanzate e specialistiche in settori biomedici tradizionali e innovativi. L'obiettivo è quello di formare una figura professionale polivalente in grado di operare correttamente sia all'interno di aziende sia in contesti clinici/sanitari o di ricerca. Nello specifico, il corso si focalizza sulla bioingegneria del sistema motorio, del sistema cardiovascolare, del sistema nervoso e del sistema metabolico, e affronta tematiche relative all'elaborazione di segnali e immagini biomediche, alla biomeccanica, alla modellistica dei sistemi biologici, alla robotica, alla bioinformatica e alle misure biomediche. Eventualmente, lo studente potrà scegliere di occuparsi anche di bionanotecnologie, di biomateriali, di biofluidodinamica, della sicurezza elettrica ed elettromagnetica degli apparati biomedicali, di tecniche ICT per la trasmissione di dati biometrici da sensori per applicazioni domotiche di monitoraggio delle attività di vita quotidiana, di statistica medica, di controlli automatici applicati alla bioingegneria e di sicurezza di dati biometrici.

A partire dall'a.a. 2019-2020, il corso di studio in Biomedical Engineering prevede inoltre un accordo di Doppio Titolo con l'Università Cattolica di Washington.

The Master's Degree in Biomedical Engineering has been activated in the Academic Year 2015-2016 and is held in English by Italian professors as well as by professors from foreign Institutions highly-active with regard to research and of didactics. In this way, students will learn advanced topics of biomedical engineering in an international atmosphere. The Master's Degree in Biomedical Engineering starts from the basic knowledge acquired by students during the 3-year Bachelor's Degree in Biomedical

Engineering and deepens and integrates such knowledge with advanced and specialized knowledge in both traditional and innovative biomedical sectors. The goal is to form a multivariate professional figure able to act properly in companies, in clinical/healthcare facilities and in research contexts. Specifically, the course focuses on the bioengineering of the motor system, of the cardiovascular system, of the nervous system and of the metabolic system, and deals with issues related to biomedical signal and image processing, biomechanics, modeling of biological systems, robotics, bioinformatics, and biomedical measures. Eventually, the student can also choose to study bio-technologies, biomaterials, biofluidodynamics, electrical and electromagnetic safety of biomedical devices, ICT for healthcare, medical statistics, automatic controls applied to bioengineering and biometric data security.

Starting from 2019-2020, the Master's Degree in Biomedical Engineering also provides a Double Degree agreement with the Catholic University of America of Washington.



QUADRO A1.a  
R&D

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

02/04/2019

Nel 2015 viene presentato dal Preside della Facoltà di Ingegneria il nuovo corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering che rappresenta la naturale prosecuzione del corrispondente corso di laurea triennale appartenente alla classe L-8 Ingegneria Elettronica. Questo corso integra competenze tecnologie-ingegneristiche con competenze medico-biologiche e forma un profilo professionale che può trovare occupazione in vari settori dell'ingegneria biomedica, dalle industrie biomediche e farmaceutiche, alle società di servizi, aziende ospedaliere e ai laboratori specializzati. Il nuovo corso di laurea magistrale in Ingegneria Biomedica sarà fornito in lingua inglese, vedrà il coinvolgimento di docenti stranieri, e quindi avrà un forte carattere internazionale. L'internazionalizzazione è un aspetto di grande importanza, perché, garantisce maggiore attrattività per lo studente straniero; rende possibile l'attivazione di nuove collaborazioni internazionali con i docenti stranieri che si trovano in Ateneo, dando un nuovo impulso alla ricerca scientifica; e forma ingegneri biomedici appetibili anche da aziende o strutture sanitarie o centri di ricerca internazionali. Fino al 2015 non era presente un corso di Laurea Magistrale della classe LM-21 Ingegneria Biomedica; esisteva solo un Curriculum Biomedico all'interno del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria elettronica. Il più importante dei motivi per istituire un corso magistrale in Ingegneria Biomedica è l'esistenza di una concreta prospettiva di lavoro nel settore in espansione della Ingegneria Biomedica, settore, così come documentato dai dati Alma Laurea che vedono un'alta percentuale di occupazione. Il campo di maggior occupazione è quello dei servizi, si pensi ad esempio alla manutenzione dei software per la diagnostica nelle aziende ospedaliere per la quale, oltre alle competenze tecniche, è richiesta anche una sensibilità agli aspetti medici. Anche l'industria è un settore di alta occupabilità, nonostante nelle Marche questo aspetto sia ancora poco sviluppato. Il vice Preside della Facoltà di Medicina e Chirurgia esprime il proprio apprezzamento per il nuovo corso, e lo ritiene molto importante visto il particolare momento storico nell'area della medicina che richiede sempre più il coinvolgimento di nuove tecnologie. Apprezza anche che il corso sia erogato in lingua inglese e ritiene che esso sia una grossa opportunità per l'Ateneo, dove potranno e dovranno esserci anche momenti di sinergia tra la Facoltà di Ingegneria e la Facoltà di Medicina e Chirurgia. Il Presidente dell'Ordine dei Medici afferma di essere positivamente sorpreso dalla presentazione del corso, in quanto ritiene possa esserci un connubio ormai necessario e ineludibile nel progresso dell'aspetto medico e tecnologico. Al medico competono essenzialmente l'aspetto clinico e il contatto con il paziente, ma è necessario avere anche un giusto rapporto con la tecnologia, attraverso il supporto di figure professionali in grado di catalizzare dei processi e dare delle opportunità. Sottolinea anche il proprio interesse rispetto alle possibilità di impiego che in qualche modo fanno sì che l'arricchimento formativo che si acquisisce con il corso non venga disperso. Auspica infine che si possa sviluppare anche in seguito una discussione tra medici e università per mettere a fuoco il ruolo di questi professionisti e stabilire un'interazione. Il Rettore ribadisce che sul territorio non sono presenti aziende particolarmente attive nel campo della strumentazione biomedica, ma, così come è avvenuto in passato, l'apertura di corsi di studio come questo può creare nuove opportunità, in quanto la massa di conoscenze acquisite dai laureati che entrano nel mondo del lavoro può dare impulso a start-up di imprenditorialità innovativa, creando un rafforzamento produttivo del territorio. In assenza di espressioni contrarie il parere degli intervenuti è da considerarsi positivo.

In 2015 the new Master's Degree Course in Biomedical Engineering is presented by the Dean of the Engineering Faculty. It represents the natural continuation of the corresponding three-year degree course belonging to the L-8 Electronic Engineering class. This course integrates technology-engineering skills with medical-biological expertise and forms a professional profile that can find employment in various fields of biomedical engineering, biomedical and pharmaceutical industries, service companies, hospitals and specialized laboratories. The new master's degree program in Biomedical Engineering will be provided in English, will involve foreign teachers, and will therefore have a strong international character. Internationalization is an aspect of great importance, because it guarantees greater attractiveness for the foreign student; makes it possible to activate new international collaborations with foreign professors at the University, giving new impetus to scientific research; and trains biomedical engineers

that are also attractive to companies or healthcare facilities or international research centers. Until 2015 there was not a Master's degree course of the LM-21 Biomedical Engineering class; there was only a Biomedical Curriculum within the Master's Degree in Electronic Engineering. The most important reason for setting up a master course in Biomedical Engineering is the existence of a concrete working perspective in the expanding field of Biomedical Engineering, as documented by the Alma Laurea data which see a high percentage of employment. The field of greatest employment is that of services, for example, the maintenance of software for diagnostics in hospitals for which, in addition to technical skills, sensitivity to medical aspects is also required. Even industry is a sector of high employability, even though in the Marche region this aspect is still not very developed. The Deputy Dean of the Faculty of Medicine and Surgery expresses his appreciation for the new course, and considers it very important given the particular historical moment in the area of medicine that increasingly requires the involvement of new technologies. He also appreciates that the course is delivered in English and believes that it is a great opportunity for the University, where there should and could also be moments of synergy between the Faculty of Engineering and the Faculty of Medicine and Surgery. The President of the Order of Physicians affirms to be positively surprised by the presentation of the course, as he believes there may be a necessary and unavoidable union in the progress of the medical and technological aspect. The clinician is essentially responsible for the clinical aspect and contact with the patient, but it is also necessary to have a proper relationship with technology, through the support of professionals able to catalyze processes and give opportunities. It also stresses its own interest in terms of employment opportunities that in some way make sure that the educational enrichment that is acquired with the course is not lost. Finally, he hopes that a discussion between doctors and universities can be developed later to focus on the role of these professionals and to establish interaction. The Rector reiterates that there are no companies particularly active in the field of biomedical instrumentation, but, as has happened in the past, the opening of courses of study like this can create new opportunities, as the mass of knowledge acquired by graduates who enter the world of work can boost start-ups of innovative entrepreneurship, creating a productive strengthening of the territory. In the absence of contrary expressions, the opinion of the participants is to be considered positive.

QUADRO A1.b

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

30/05/2019

.Il 26/06/2018 si è svolto il primo incontro del neo costituito Comitato di Indirizzo (CdI) della Facoltà di Ingegneria a cui, per la sezione che Ingegneria dell'Informazione, partecipano: i presidenti (o i loro delegati) dei Corsi di Studio (CdS) in Ingegneria Biomedica, in Ingegneria Elettronica e Ingegneria Informatica e dell'Automazione; il Direttore Sanitario dell'ASUR Marche; rappresentanti di aziende locali quali Somacis, Namirial, Omnitechit, e Randstad; e il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Ancona. Per quanto riguarda l'Ingegneria Biomedica, si ribadisce come a livello locale non vi siano attualmente molte realtà industriali in questo settore, cosa che se da una parte rappresenta una grande potenzialità per i giovani aspiranti imprenditori, dall'altra costringe ad aprire l'orizzonte a livello nazionale e internazionale. Conseguentemente, è stato avviato un processo finalizzato a includere nel CdI anche aziende operanti nel settore biomedicale fuori dalle Marche, come la multinazionale WelchAlley, già Moratara-Rangoni (BO). Si sottolinea inoltre che, dato l'aspetto innovativo dell'Ingegneria Biomedica, che rappresenta l'ultima delle Ingegnerie e da molti è considerata l'Ingegneria del futuro, il profilo professionale del CdS debba anche avere un carattere autonomo e imprenditoriale, finalizzato alla creazione di nuove realtà industriali (moltissime start up in Italia e

nel mondo sono in settori tipici della Bioingegneria).

Il 06/09/2018 è iniziata una consultazione telematica del Comitato di Indirizzo per valutare le figure professionali attualmente formate dal CdS triennale e CdS magistrale. A tal fine è stato richiesto ai rappresentanti delle aziende WelchAlley (azienda multinazionale) e WiSense (start up innovativa del settore biomedico) la compilazione del questionario predisposto dal Sistema di Gestione Qualità di Ateneo.

A seguito di questa consultazione telematica, terminata il 10 ottobre 2018, sono stati raccolti i contributi forniti dalle aziende consultate. Gli ultimi mesi del 2018 sono stati dedicati all'analisi di tali contributi e all'analisi dei profili professionali delineati dalle Commissioni Ingegneria Biomedica dell'Ordine degli Ingegneri di varie città (Latina, Roma, Milano ecc) e del Gruppo Nazionale di Bioingegneria (GNB), e ad attività di benchmarking dei CdS analoghi in altre università italiane. Tali attività hanno evidenziato una sostanziale bontà del CdS in oggetto.

On 06/26/2018 the first meeting of the newly formed "Comitato di indirizzo" (CdI, Steering Committee) of the Faculty of Engineering took place. For the Information Engineering section there were the following participants: the presidents (or their delegates) of the Courses of Study (CdS) in Biomedical Engineering, in Electronic Engineering and Computer Engineering and Automation; the Health Director of ASUR Marche; representatives of local companies such as Somacis, Namirial, Omnitechit, and Randstad, and the President of the Order of Engineers of Ancona. As far as Biomedical Engineering is concerned, it is stressed that at the local level there are currently not many industrial companies in this sector, which on the one hand represents a great potential for young aspiring entrepreneurs, on the other it forces to open the horizon at national and international level. Consequently, a process was initiated aimed at including in the CdI also companies operating in the biomedical sector outside the Marche, such as the multinational WelchAlley, formerly Moratara-Rangoni (BO). It is also emphasized that, given the innovative aspect of Biomedical Engineering, which is the latest of the Engineering and considered by many to be the Engineering of the future, the professional profile of the CdS should also have an autonomous and entrepreneurial character, aimed at creating of new industrial companies (many start-ups in Italy and in the world are in typical sectors of Bioengineering).

On 06/06/2018 a new CdI telematic consultation started to analyze professional profile currently created by the Bachelor's Degree and Master's Degree in Biomedical Engineering. To this aim, the representatives of WelchAlley (a multinational company) and WiSense (an innovative startup operating in the biomedical field) were asked to fill a quality questionnaires, which were returned on 10/10/2018. Successively, the last months of 2018 were dedicated to the analysis the above-mentioned questionnaires among companies, to the analysis of the professional profiles outlined by the Biomedical Engineering Commissions of the Order of Engineers of various cities (Latina, Rome, Milan, etc.) and of the National Bioengineering Group (GNB), and of benchmarking activities of similar CdS in other Italian universities. These activities have shown a substantial goodness of the CdS under analysis.

Link : <http://www.ingegneria.univpm.it/IM13/consultazioni-parti-sociali> ( Verbali degli incontri di consultazione con il sistema socio-economico e le parti interessate )

QUADRO A2.a

RAD

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Magistrale Biomedico e Bioingegnere

**funzione in un contesto di lavoro:**

Il corso di laurea magistrale in Biomedical Engineering parte dalle conoscenze di base del settore che lo studente ha

acquisito durante la laurea triennale e le approfondisce.

L'obiettivo è quello di formare una figura professionale polivalente in grado di operare correttamente sia all'interno di aziende sia in contesti clinici/sanitari o di ricerca.

In particolare all'interno di una azienda l'ingegnere magistrale biomedico dovrà svolgere la sua attività a supporto della progettazione di dispositivi, finalizzati al monitoraggio, alla diagnosi, all'intervento terapeutico. Le principali funzioni svolte sono la definizione delle specifiche, il coordinamento delle attività di progetto con altre figure professionali (ingegnere elettronico, informatico), il testing, la validazione, la sperimentazione e la certificazione del prodotto.

All'interno di strutture cliniche/sanitarie l'ingegnere magistrale biomedico dovrà integrarsi con il personale afferente ai servizi di ingegneria clinica applicando il suo know how a metodologie e tecnologie avanzate per la acquisizione e la gestione di tecnologie sanitarie avanzate. Più precisamente, dovrà collaborare con gli operatori sanitari e la direzione nella definizione dei piani per l'acquisizione di nuova tecnologia o il monitoraggio di quella esistente, collaborare con gli operatori sanitari e l'economato durante il processo di acquisizione, supportare gli operatori sanitari nell'uso corretto e sicuro dei dispositivi medici al fine di ridurre il rischio clinico e garantirne l'efficacia.

Nell'ambito di attività di ricerca, l'ingegnere magistrale biomedico può trovare impiego nell'ambito di centri di R&D in aziende o presso centri di ricerca istituzionali e dovrà essere in grado di approfondire le proprie competenze analizzando la letteratura del settore, applicare e/o sviluppare metodologie innovative e supportare la validazione clinica dei prodotti sviluppati.

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

Professional figure to be trained: Biomedical Master Engineer and Bioengineer

The master's degree program in Biomedical Engineering starts from the basic knowledge of the sector that the student has acquired during the three-year degree and deepens it.

The goal is to train a multi-purpose professional figure able to correctly operate in companies as well as in clinical/health facilities or research centers.

In particular, within a company, the biomedical master engineer will have to carry out his/her activity to support the design of devices, aimed at monitoring, diagnosis and therapeutic intervention. The main functions to be performed are the definition of specifications, the coordination of project activities with other professional figures (such as electronic and software engineers), validation, testing and certification of the product.

Within the clinical/health facilities, the biomedical engineer will have to integrate with the staff involved in clinical engineering services applying his know-how to advanced methods and technologies for the acquisition and management of advanced health technologies. More precisely, it will have to collaborate with health professionals and management in defining plans for the acquisition of new technology or monitoring of the existing one, collaborating with health professionals and the economist during the acquisition process, supporting health professionals in the correct and safe use of medical devices in order to reduce clinical risk and ensure its effectiveness.

For what concerns research activities, the biomedical master's engineers can find employment in R&D centers in companies or in institutional research centers and must be able to deepen their skills by analyzing the industry literature, apply and/or develop innovative methodologies and support the clinical validation of the developed products.

After passing the state exam and enrollment in the register of engineers in accordance with current legislation, the master's

degree in Biomedical Engineering can devote himself to self-employing (feasibility studies, design, technical arbitration, part expertise or as an expert of the Court, etc.) and access to public competitions (for example at the various ASUR).

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

Al fine di raggiungere gli obiettivi sopra specificati nel corso di Laurea magistrale in Biomedical Engineering gli studenti acquisiranno una formazione di elevato livello culturale e professionale per l'esercizio di attività di alta qualificazione negli ambiti disciplinari dell'ingegneria biomedica. In particolare i laureati magistrali avranno elevata preparazione culturale e professionale nell'ambito delle materie specifiche della classe, integrate dalle competenze che derivano da quella dei settori dell'Ingegneria dell'Informazione, dell'Ingegneria Industriale, della Medicina, Biologia, Fisiologia, nonché delle Scienze di Base (quali ad esempio Matematica, Chimica, Fisica) per quanto riguarda gli aspetti più innovativi ed applicativi. Le competenze acquisite riguarderanno l'analisi ed il controllo di sistemi biologici e fisiologici complessi, lo sviluppo e l'integrazione di dispositivi biomedici per diagnosi, terapia e riabilitazione, l'elaborazione di dati e immagini, la scelta dei materiali, l'utilizzo di sensori e le tecniche di misura avanzate, la trasmissione di dati e segnali, la comprensione delle problematiche relative alla sicurezza dei dati e delle apparecchiature biomedicali, l'utilizzo dei moderni tool computazionali per la modellistica e simulazione e per la progettazione assistita.

In order to achieve the objectives specified above in the Master's Degree Program in Biomedical Engineering, students will acquire a high level of cultural and professional training for the operation of highly qualified activities in the disciplines of biomedical engineering. In particular, graduates will have a high level of cultural and professional preparation in the specific subject areas of the class, complemented by the skills that derive from the fields of Information Engineering, Industrial Engineering, Medicine, Biology, Physiology, as well as Basic sciences (such as Mathematics, Chemistry, Physics) regarding the most innovative and applicative aspects. The skills acquired will concern the analysis and control of complex biological and physiological systems, the development and integration of biomedical devices for diagnosis, therapy and rehabilitation, the processing of data and images, the choice of materials, the use of sensors and advanced measurement techniques, the transmission of data and signals, the understanding of issues related to data security and biomedical equipment, the use of modern computational tools for modeling and simulation and for assisted planning.

#### **sbocchi occupazionali:**

Gli ambiti professionali dei laureati magistrali in Biomedical Engineering sono estremamente variegati e in rapido divenire. È prevedibile che ad essi si rivolgano a 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. La figura professionale che scaturisce dalla laurea magistrale in Biomedical Engineering può trovare sbocchi occupazionali nei seguenti ambiti industriali/sanitari:

- nelle strutture sanitarie pubbliche e private, nei servizi di ingegneria biomedica (o ingegneria clinica/tecnologie biomediche), nel mondo della riabilitazione motoria, dello sport, dell'esercizio fisico e dell'intrattenimento/fitness;
- applicazioni informatiche relativamente alla elaborazione di dati biomedici e bioimmagini, alla genomica 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.

In tutti gli ambiti occupazionali sopraelencati, i laureati magistrali saranno in grado di affrontare problemi concernenti la pianificazione e la programmazione, lo sviluppo della produzione, la gestione di sistemi complessi. In particolare, nelle aziende ospedaliere, pubbliche e private, saranno in grado di interagire con i professionisti sanitari, nell'ambito delle rispettive competenze, nelle applicazioni diagnostiche, terapeutiche e di ricerca.

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

The professional fields of graduates in Biomedical Engineering are extremely varied and rapidly changing. It is foreseeable that they address to interlocutors of various kinds (in health, industry, services, etc.) who will have to analyze, quantify,



monitor, optimize the impact of technologies on biological phenomena and on humans. The professional figure that derives from the Master's Degree in Biomedical Engineering can find employment opportunities in the following industrial/health sectors:

- in public and private health facilities, in biomedical engineering services (or clinical engineering/biomedical technologies), in the world of motor rehabilitation, sport, physical exercise and entertainment/fitness;
- computer applications relating to the processing of biomedical and bioimaging data, genomics and health telematics applications;
- the production and marketing industries of: special materials, prostheses/orthoses, implantable and portable devices, robotic systems for the biomedical sector, and equipment for prevention, diagnosis, treatment, rehabilitation and monitoring;
- the pharmaceutical and food industry regarding the quantification of the interaction between drugs/substances and biological parameters;
- the manufacturing industry in general as regards the ergonomics of products/processes and the impact of technologies on human health.

In all the occupational fields listed above, graduates will be able to deal with problems concerning planning and programming, production development, management of complex systems. In particular, in hospitals, both public and private, they will be able to interact with health professionals, within their respective competences, in diagnostic, therapeutic and research applications.

After passing the state exam, and enrollment in the register of senior engineers in accordance with current legislation, the master's degree in Biomedical Engineering can devote himself to self-employing (feasibility studies, design, technical arbitrations, expert opinions or in quality expert of the Court, etc.) and to access competitions in public bodies (such as the various ASUR).

QUADRO A2.b  
R&D

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)

QUADRO A3.a  
R&D

Conoscenze richieste per l'accesso

03/04/2019

Per l'accesso al Corso di laurea magistrale è necessario un diploma di laurea della classe L-8 -Ingegneria dell'Informazione, o della classe L-9 Ingegneria Industriale, - o della classe L-30 - Scienze e Tecnologie Fisiche - (D.M. 270/04), ovvero della classe IX / X / XXV (D.M. 509/99), acquisito presso qualunque Ateneo, ovvero altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, ovvero, per i laureati in altri Atenei nazionali, oltre ai suddetti diplomi di laurea, l'acquisizione di un congruo numero di crediti in alcuni settori scientifico-disciplinari, secondo quanto indicato nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio, che stabilisce anche forme e modalità di verifica della personale preparazione.

Requisito di accesso al Corso di Studio è l'uso fluente, in forma scritta e orale, della lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari specifici per questa classe di laurea magistrale, verificata con modalità descritte nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio di Facoltà.

Per gli studenti stranieri sono possibili percorsi di conoscenza e approfondimento della lingua italiana affinché possa essere utilizzata fluentemente in forma scritta e orale con riferimento anche ai lessici disciplinari.

To enroll the Master's Degree Program, you need a degree in the L-8 class - Information Engineering, or the L-9 Industrial Engineering class, - or the L-30 class - Physical Sciences and Technologies - (DM 270/04), or class IX / X / XXV (DM 509/99), acquired at any University, or other qualification obtained abroad recognized as suitable, or, for graduates in other national universities, in addition to the aforementioned undergraduate degrees, the acquisition of a sufficient number of credits in some scientific-disciplinary sectors, as indicated in the Academic Regulations of the Study Courses, which also establishes forms and methods for verifying personal preparation.

Requisites for accessing to the Study Program is the fluent use, in written and oral form, of the English language, with reference also to the specific disciplinary vocabularies for this second cycle degree class, verified using the methods described in the Didactical Study Courses Regulations.

For foreign students there might be Italian courses in order for them to be able to use it fluently in both written and oral forms, also with reference to discipline vocabulary.

#### QUADRO A3.b

#### Modalità di ammissione

12/06/2018

Per l'ammissione al Corso di Studio, gli studenti devono essere in possesso sia di requisiti curriculari, ovvero devono provenire dalle classi di laurea triennali indicate nel quadro A3.a, sia di un congruo numero di crediti, conseguiti in alcuni Settori Scientifici Disciplinari specifici per ogni Corso di Laurea Magistrale come indicato nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. Inoltre, per essere ammessi al Corso, gli studenti che possiedono i requisiti e hanno acquisito preliminarmente i crediti richiesti, devono dimostrare che la propria personale preparazione sia adeguata. È considerata adeguata, senza ulteriori verifiche, la preparazione degli studenti che abbiano conseguito, nella Laurea Triennale, una votazione finale pari o superiore a una soglia indicata nel Regolamento Didattico dei Corsi di Studio. Per gli studenti che abbiano conseguito una votazione inferiore, la personale preparazione è verificata mediante un colloquio da sostenere con un'apposita commissione, incentrato sui temi oggetto della tesi di laurea. Per l'ammissione al Corso, viene altresì richiesta agli studenti la conoscenza della lingua Inglese ad un livello equiparabile al B2. Tale conoscenza può essere dimostrata da un certificato riconosciuto.

Per gli studenti che non dimostrano il livello richiesto di conoscenza della lingua straniera, è attivato prima dell'inizio delle lezioni del primo anno un percorso didattico di lingua inglese al termine del quale il livello di conoscenza raggiunto viene valutato da un'apposita commissione.

Lo studente deve ottenere la valutazione positiva dalla commissione prima dell'inizio della sessione di esami anticipata dell'anno accademico di iscrizione.

I dettagli sui CFU da acquisire negli specifici SSD, date e modalità di verifica della personale preparazione sono rese pubbliche sul portale della Facoltà di Ingegneria.

Link : <http://www.ingegneria.univpm.it/IM13/admission>

#### QUADRO A4.a



#### Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

04/02/2019

La Laurea Magistrale in Biomedical Engineering intende fornire una preparazione adeguatamente potenziata rispetto a quella acquisita dal laureato nel Corso di Laurea di primo livello (Ingegneria Biomedica o altre Lauree di Ingegneria dell'Informazione e Ingegneria Industriale, in possesso di un'adeguata cultura nell'ambito della Bioingegneria) e indirizzata alle professioni di elevata specializzazione, alla ricerca e all'innovazione. Il profilo professionale, caratterizzato da una forte interdisciplinarietà, è quello di un Ingegnere che possa operare sia in strutture e aziende sanitarie, Università e centri di ricerca, e sia presso industrie.

L'obiettivo del Corso di Studio è pertanto quello di formare figure professionali polivalenti in possesso di una solida formazione basata sulle conoscenze degli aspetti metodologico-operativi di base delle scienze matematiche, fisiche, chimiche e biologiche e delle discipline di ingegneria rilevanti per le applicazioni in svariati ambiti della pratica clinica e della ricerca biomedica, con particolare riferimento: alla capacità di descrivere analiticamente, simulare e controllare sistemi e segnali di interesse medico-biologico; alle capacità di studio e sviluppo di materiali biocompatibili e di possibili nuove applicazioni dei materiali conosciuti; allo sviluppo, progettazione e realizzazione di dispositivi diagnostici e terapeutici, alla riabilitazione motoria; alla sensoristica e alla gestione e trasmissione di segnali e dati fisiologici e sensibili, e dei relativi criteri etici.

In particolare, il potenziamento delle conoscenze nell'ambito dei settori scientifico disciplinari caratterizzanti e quelli affini obbligatori riguardano: l'elaborazione ed interpretazione di dati, segnali biomedici con particolare riguardo a quelli di origine motoria e cardiovascolare, le bioimmagini con particolare riguardo al cervello, i modelli di sistemi fisiologici di controllo, la riabilitazione motoria, la robotica assistiva e la bioinformatica applicata alla modellazione di sistemi biologici complessi.

Un momento formativo importante nel curriculum del laureato magistrale in Biomedical Engineering riguarderà infine l'attività di tirocinio (che potrà essere svolta presso strutture e aziende sanitarie, industrie, università e centri di ricerca) e la produzione di un elaborato scritto (tesi) che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

The Master's Degree in Biomedical Engineering intends to provide a preparation adequately enhanced compared to that acquired by the graduate in the Bachelor's Degree Course (Biomedical Engineering or other Degrees in Information Engineering and Industrial Engineering, possessing an adequate culture in the of Bioengineering) and addressed to highly specialized professions, research and innovation. The professional profile, characterized by a strong interdisciplinary nature, is that of an Engineer who can operate both in facilities and health companies, universities and research centers, and in industries. The aim of the Degree Course is therefore to train multi-purpose professional figures with a solid training based on the knowledge of the basic methodological-operational aspects of the mathematical, physical, chemical and biological sciences and of the engineering disciplines relevant to the applications in various fields of clinical practice and biomedical research, with particular reference to: the ability to analytically describe, simulate and control systems and signals of medical-biological interest; the ability to study and develop biocompatible materials and possible new applications of known materials; to the development, design and implementation of diagnostic and therapeutic devices, to motor rehabilitation; to sensors and to the management and transmission of physiological and sensitive signals and data, and of the related ethical criteria.

In particular, the enhancement of knowledge in the specific disciplinary scientific sectors and the related mandatory subjects concern: the processing and interpretation of data, biomedical signals with particular regard to those of motor and cardiovascular origin, bioimaging with particular reference to the brain, the models of physiological control systems, motor rehabilitation, assistive robotics and bioinformatics applied to the modeling of complex biological systems.

An important formative moment in the curriculum of the master's degree in Biomedical Engineering will include the internship (which can be carried out in health facilities and companies, industries, universities and research centers) and the production of a written paper (thesis) that demonstrates the mastery of the topics, the ability to operate autonomously and a good level of communication skills.

<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b></p>	<p>Per gli studenti già in possesso di conoscenze relative a discipline di base come matematica, fisica e chimica oltre che alle principali metodologie di analisi e soluzione di problemi ingegneristici, il corso di studio fornirà specifiche conoscenze negli ambiti multidisciplinari della professione dell'ingegneria biomedica e della bioingegneria. A tale scopo, i programmi degli insegnamenti più avanzati del percorso di studi prevedono la presentazione di argomenti e problematiche legate agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali. Il laureato in Biomedical Engineering dovrà essere in grado di conoscere approfonditamente gli aspetti teorici-scientifici dell'ingegneria ed in particolare dell'ingegneria biomedica per identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi legati all'ambito medico-biologico-sanitario che richiedono un approccio interdisciplinare. Sempre nel campo medico-biologico-sanitario, il laureato magistrale in Biomedical Engineering dovrà inoltre essere in grado di ideare, progettare e gestire sistemi, processi, servizi ed esperimenti di elevata complessità ed avere conoscenze nel campo dell'etica professionale.</p> <p>For students already in possession of knowledge related to basic disciplines such as mathematics, physics and chemistry as well as the main methodologies of analysis and solution of engineering problems, the course of study will provide specific knowledge in the multidisciplinary fields of the profession of biomedical engineering and bioengineering. To this aim, the programs of the most advanced courses of study include the presentation of topics and issues related to the most recent developments and needs of the international market and research. The graduate in Biomedical Engineering will have to be able to know in depth the theoretical-scientific aspects of engineering and in particular of biomedical engineering to identify, formulate and solve, even in an innovative way, complex problems related to the medical-biological field-healthcare requiring an interdisciplinary approach. Also in the medical-biological-health field, the master's degree in Biomedical Engineering must also be able to conceive, design and manage highly complex systems, processes, services and experiments and have knowledge in the field of professional ethics.</p>
<p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b></p>	<p>Lo studente acquisirà le conoscenze predette attraverso la frequenza dei corsi teorici, le applicazioni di laboratorio, lo studio del materiale didattico indicato o fornito dai docenti, lo sviluppo di progetti, il confronto e il dialogo con i docenti stessi. Le verifiche dell'effettiva comprensione delle materie e della capacità di risoluzione di problemi specifici sarà effettuata attraverso esercitazioni, prove in itinere, esami di profitto scritti e orali.</p> <p>Un momento particolarmente importante per la verifica della comprensione sarà costituito dalle attività di tirocinio (anche presso aziende/enti convenzionati esterni) e tesi finale (elaborato scritto) mediante i quali lo studente dovrà dimostrare la padronanza degli argomenti relativi ad uno specifico progetto, la capacità di operare in modo autonomo e la sua capacità di comunicazione.</p> <p>The student will acquire the aforementioned knowledge through the attendance of theoretical courses, laboratory applications, the study of the material indicated or provided by the professors, the development of projects, the dialogue with the professors themselves. The verification of the actual understanding of the subjects and the ability to solve specific problems will be carried out through exercises, in itinere tests, written and oral exams.</p> <p>A particularly important moment for the verification of understanding will be the training activities (also in companies/affiliated external organizations) and final thesis (written) through which the student must demonstrate the mastery of the topics related to a specific project, the ability to operate autonomously and its communication skills.</p>

### Conoscenza e comprensione

La conoscenza e la comprensione delle materie bioingegneristiche avanzate vengono acquisite grazie a corsi riguardanti la bioingegneria di sistemi motorio, cardiovascolare, nervoso e metabolico.

In particolare, gli studenti dovranno conoscere e comprendere:

- i concetti di base della fisiologia umana e le nozioni avanzate sui meccanismi di regolazione delle funzioni fisiologiche;
- la dinamica dei sistemi di corpi rigidi articolati e il suo utilizzo nell'ambito del movimento umano per la descrizione delle specificità di questi concetti in biomeccanica;
- le metodologie per rilevare e mappare le funzioni del cervello umano mediante l'utilizzo di neuroimmagini e segnali elettrofisiologici;
- i metodi avanzati per la descrizione e l'interpretazione del funzionamento di sistemi fisiologici di controllo mediante modelli matematici, con particolare riguardo alla secrezione ormonale e la regolazione della glicemia;
- gli strumenti di calcolo, algoritmi e metodi teorici di bioinformatica e biologia computazionale per la modellazione, il mining e l'analisi dei sistemi biologici;
- i principali metodi biomedici di misura usati in medicina per la diagnosi ed il trattamento di patologie;
- le metodologie e le tecniche per la valutazione quantitativa del movimento e dei relativi disordini motori mediante la progettazione, esecuzione ed analisi di esperimenti da eseguire in un laboratorio di analisi del movimento;
- principali strumenti teorici e pratici per l'acquisizione, l'elaborazione numerica, la caratterizzazione parametrica e la classificazione clinica di dati e segnali biomedici monodimensionali, quali l'elettrocardiogramma e l'elettromiogramma;
- le tecniche di elaborazione e di modellazione dei segnali utilizzati nella cardiologia clinica a scopi diagnostici e terapeutici;
- le metodologie robotiche di progettazione di dispositivi mecatronici e per l'individuazione di strumenti e di dispositivi per l'intervento in ambito biomedico e di rieducazione funzionale.

Eventualmente, gli studenti potranno anche scegliere di conoscere e comprendere:

- i concetti principali delle bionanotecnologie relativi all'interazione della radiazione con la materia biologica, le tecniche ottiche di studio dei biomateriali, i biosensori, le tecniche di micromanipolazione ottica e di miniaturizzazione applicate a sistemi biologici;
- i principi delle applicazioni biomediche della meccanica dei fluidi, con particolare attenzione al sistema cardiocircolatorio;
- le metodologie computer-based di progetto di un dispositivo/prodotto biomedicale dal punto di vista funzionale;
- i metodi di studio e di sviluppo di materiali biocompatibili e per possibili nuove applicazioni mediche dei materiali conosciuti;
- i rischi elettrici e elettromagnetici fondamentali dell'area biomedicale e le tecniche di misura e di controllo secondo le normative tecniche di riferimento;
- il ruolo di campi e onde nei sistemi biologici, e il loro utilizzo per l'analisi e lo studio di sistemi biologici a scale micro e nanometriche;
- le problematiche di acquisizione, elaborazione e trasmissione dell'informazione nel contesto sanitario;
- le metodologie di analisi e utilizzo di tecniche e sistemi per la confidenzialità, l'integrità, la disponibilità e la conservazione sicura di dati digitali biomedici;
- le tecniche per l'analisi e l'identificazione di sistemi lineari a controreazione, e per l'analisi di sistemi non lineari, con particolare riguardo a modelli di sistemi biologici;
- i metodi biostatistici per lo studio dei fenomeni biomedici e gli strumenti di base per leggere e interpretare i risultati di uno studio scientifico nell'ambito dell'ingegneria biomedica.

Knowledge and understanding of advanced bioengineering subjects are acquired thanks to courses on the bioengineering of motor, cardiovascular, nervous and metabolic systems.

In particular, students will have to know and understand:

- the basic concepts of the human physiology and the advanced mechanisms of the physiological functions;
- the dynamics of systems consisting in articulated rigid bodies and its use in human movement to describe the specificities of these concepts in biomechanics;
- the methods to detect and map the human brain functions through the use of neuroimaging and electrophysiological signals;
- the advanced methods for the description and interpretation of the functioning of the physiological systems of control using mathematical models, especially for hormonal secretion and the regulation of glycemia;
- the computational tools, algorithms and theoretical methods of bioinformatics and computational biology to modeling, data mining and analysis of biological systems;
- the main advanced biomedical measurement methods used in medicine for the diagnosis and treatment of diseases;

- the methods and techniques for the quantitative evaluation of the movement and related motor disorders through the design, execution and analysis of experiments to be performed in a motion analysis laboratory;
- the main theoretical and practical tools for the acquisition, the numerical processing, the parametric characterization and the clinical classification of data and one-dimensional biomedical signals such as the electrocardiogram and the electromyogram;
- the processing techniques and modeling of the signals used in clinical cardiology for diagnostic and therapeutic purposes.
- robotics methodology for the design of mechatronic devices and for the identification of tools and devices for intervention in biomedical and functional rehabilitation.

Eventually, students will also be able to choose to know and understand:

- the main concepts of bionanotechnologies related to the radiation interaction with biological matter, the optical techniques to the study of biomaterials, the biosensors, the optical micromanipulation techniques and miniaturization applied to biological systems;
- the principles of the biomedical applications of mechanics of fluids, with particular attention to the cardiovascular system;
- the computer-based methodologies to design a biomedical product from a functional point of view;
- the methodologies to study and develop biocompatible materials for new applications of materials in medicine;
- the main electrical and electromagnetic risks in the biomedical area and the methods of measurement and control according to the reference technical regulations;
- the role of fields and waves in biological systems, and their use to analyze and investigate biological systems at the micro and nanoscale;
- the methodologies related to the acquisition, processing and transmission of information in the healthcare context;
- the methods of analysis and use of techniques and systems for the confidentiality, integrity, availability and secure storage of digital biomedical data;
- the techniques for the analysis and the identification of linear feedback systems, and for the analysis of nonlinear systems, with particular regard to models of biological systems;
- the biostatistical methods to study biomedical phenomena and the basic tools to read and interpret results of a scientific study in the field of biomedical engineering.

## Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà sviluppare la capacità di applicare le conoscenze e la comprensione delle materie studiate per sviluppare competenze che gli permettano di risolvere problemi ingegneristici anche di elevata complessità. Nello specifico le competenze gli permetteranno di:

- di scegliere appropriatamente il parametro fisiologico da misurare/analizzare; di prevedere il comportamento di un sistema fisiologico in condizioni di controllo;
- la capacità di interpretare appropriatamente i risultati delle analisi di laboratorio;
- scegliere e applicare i metodi appropriati per quantificare i carichi alle articolazioni umane in situazioni diverse, dalla determinazione dei parametri inerziali dei segmenti corporei al calcolo delle coppie articolari per applicazioni nel campo dell'analisi del movimento umano, e gestire gli errori di misura e le principali ipotesi da assumere per stabilire le equazioni di movimento, in modo da essere critici nell'interpretare i risultati in un contesto clinico;
- applicare correttamente le principali tecniche per l'analisi delle bioimmagini con particolare riferimento alle tecniche di neuroimaging (EEG-MEG-fMRI) utilizzando strumenti avanzati e metodi numerici, computazionali per l'analisi di dati cerebrali e saper interpretare in modo critico i risultati ottenuti approfondendo conseguentemente i meccanismi sottesi dal sistema nervoso centrale;
- applicare metodi avanzati per la descrizione e l'interpretazione del funzionamento di sistemi fisiologici di controllo mediante modelli matematici, in particolare quelli relativi alla secrezione ormonale e la regolazione della glicemia;
- usare gli elementi base di biologia e biochimica per il corretto utilizzo delle tecniche computazionali moderne nel campo biomedico e biologico di sistemi complessi (genomica), e saper scegliere e combinare, gli strumenti bioinformatici per svolgere nuovi e complessi compiti computazionali;
- classificare la strumentazione biomedica, analizzarne il suo funzionamento, e identificare le principali problematiche di installazione e uso;
- saper applicare in laboratorio le metodologie e le tecniche per la valutazione quantitativa del movimento e dei relativi disordini motori con particolare interesse alle tecniche per lo studio cinematico, dinamico ed elettromiografico del sistema neuro-muscolo-scheletrico per applicazioni di riabilitazione motoria;
- applicare i principali strumenti teorici e pratici elaborazione dei segnali per elaborare, caratterizzare e classificare segnali elettrocardiografici e elettromiografici in modo da poter ricavare informazione cliniche relativamente al sistema cardiovascolare e muscolare;
- comprendere il funzionamento dei principali strumenti teorici e pratici utilizzati in clinica nella diagnostica cardiaca;
- conoscere le tematiche di Robotica per il progetto di dispositivi mecatronici e per l'individuazione di strumenti e di dispositivi per l'intervento in ambito biomedico e di rieducazione funzionale.

Eventualmente, lo studente potrà sviluppare la capacità di applicare le conoscenze e la comprensione delle materie a scelta per sviluppare competenze che gli permettano di:

- utilizzare tecniche ottiche di studio dei biomateriali e biosensori, tecniche di micromanipolazione ottica con particolare attenzione all'interazione della radiazione con la materia biologica, tecniche di micromanipolazione ottica e di miniaturizzazione applicate a sistemi biologici;
- formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi legati all'ambito della biofluidodinamica;
- applicare i metodi per la progettazione di prodotti biomedicali e utilizzare gli strumenti di base ed avanzati per costruire modelli virtuali di tali prodotti;
- conoscere la composizione chimica e le proprietà fisico-meccaniche dei materiali utilizzati nei dispositivi medici, anche in fase di progettazione, produzione e valutazione funzionale degli stessi;
- progettare e operare con apparecchiature biomedicali rispettando i requisiti di sicurezza e di protezione dalle interferenze elettromagnetiche richiesti dalle Normative Europee e Italiane;
- applicare la conoscenza della teoria avanzata di campi e onde a specifici problemi di progetto di strumenti diagnostici, strumenti di imaging e sistemi per l'investigazione scientifica dei sistemi biologici;
- affrontare problematiche progettuali anche avanzate relative all'applicazione delle tecnologie ICT in ambito sanitario e conoscere i requisiti di sistema;
- applicare le sue conoscenze nell'affrontare tematiche progettuali avanzate inerenti l'analisi e l'utilizzo di tecniche e sistemi per la confidenzialità, l'integrità e la disponibilità di dati biomedicali, nonché per la loro trasmissione e conservazione sicura;
- affrontare tematiche di modellazione ed analisi di sistemi dinamici, lineari e non, nei più vari contesti relativi all'ingegneria biomedica, e selezionare la classe di modelli più adatta al particolare problema e alla particolare applicazione;
- applicare metodi biostatistici per lo studio dei fenomeni biomedicali, leggere e interpretare i risultati di uno studio scientifico nell'ambito dell'ingegneria biomedica, e progettare esperimenti e analisi statistica di dati in studi epidemiologici e clinici.

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, lo svolgimento di progetti individuali e/o di gruppo.

Le verifiche attraverso esami scritti e/o orali e attività di problem solving prevedono lo svolgimento di specifici compiti in cui lo studente dimostra la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia critica.

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.

The student will have to develop the ability to apply the knowledge and understanding of the studied subjects to develop skills that allow him to solve engineering problems also of high complexity. Specifically, the skills will allow him to:

- choose the physiological parameter to be measured/analyzed, predict the behavior of a physiological system in control conditions, interpret the results of laboratory analysis;
- select and apply appropriate methods to quantify the loads to the joints in different situations, from the determination of the inertial parameters of the body segments to the calculation of the joint loads for applications in the field of the analysis of human movement, and manage the measurement errors and the main assumptions to be taken to establish the equations of motion, so as to be critical in interpreting the results in a clinical context;
- properly apply the main techniques for the analysis of biomedical images with particular reference to the neuroimaging techniques (MEG-EEG-fMRI) using advanced numerical methods and tools for the analysis of brain data, and be able to critically interpret the results obtained consequently deepening the mechanisms underlying the central nervous system;
- use advanced methods for the description and the interpretation of the physiological systems of control operation by means of mathematical models, in particular in relation to hormone secretion and the regulation of blood glucose;
- rely on the basic concepts of biology and biochemistry to use computational techniques applied to scientific research in the biomedical and biological complex systems (genomics), and to be able to select and combine bioinformatics tools to undertake novel and complex computational tasks;
- classify biomedical devices and instruments, analyze their performances and identify the main critical issues during installation and use;
- apply in the laboratory methodologies and techniques for the quantitative evaluation of the movement and related motor disorders, with particular interest in techniques for the study of kinematic, dynamic and electromyographic analysis of the neuro-musculo-skeletal system for rehabilitation applications;
- to apply the main theoretical and practical signal processing techniques and tools to process, characterize and classify biomedical signals such as the electrocardiogram and the and electromyogram in order to obtain clinical information on the cardiovascular and muscular system;
- to understand the functioning of the main theoretical and practical tools used in the clinics for cardiac diagnostics;
- manage the fundamentals of Robotics for the design of mechatronic devices and for the identification of tools and devices for the intervention in the biomedical and functional rehabilitation field.

Eventually, the student will be able to develop the ability to apply the knowledge and understanding of additional chosen subjects to develop skills that allow him/her to:

- use optical techniques to study biomaterials and biosensors, optical micromanipulation techniques with particular attention to interaction of radiation with biological matter, optical micromanipulation techniques and miniaturization techniques applied to biological systems;
- formulate and solve, even in an innovative way, complex problems related to the field of biofluid-dynamics;
- apply the methods for the design of biomedical products and use the basic tools and advanced software tools to build virtual models of such products;
- know the chemical composition and physical-mechanical properties of the materials used in medical devices during their design, production and functional evaluation;
- design and operate with biomedical equipment in compliance with the safety and protection requirements against electromagnetic interference required by European and Italian standards;
- apply the knowledge of the advanced theory of fields and waves to specific design problems of diagnostic tools, imaging tools and systems for the scientific investigation of biologic systems;
- design simple and advanced ICT applications in healthcare and meet the system requirements;
- to face advanced design challenges concerning the analysis and the use of techniques and systems for confidentiality, integrity and availability of biomedical data, as well as for their secure transmission and storage;
- address modeling and analysis issues of dynamic, linear and non-dynamic systems, in various contexts related to biomedical engineering, and to select the class of models best suited to the particular problem and the particular application;



- apply biostatistical methods to the study of biomedical phenomena, to know how to read and interpret the results of a scientific study in the field of biomedical engineering, and to design experiments and statistical analysis in epidemiological and clinical data.

The achievement of the above-mentioned application capabilities is done through discussion with professor, self-study, study of research and application cases proposed by the professors, numerical exercises, laboratory practices, and projects development conducted individually and / or in group.

During written and/or oral exams involving problem-solving activities and the execution of specific tasks, the students will demonstrate their mastery of tools, methods and critical autonomy.

The development of the internship and the final exam will allow to consolidate previously acquired knowledge and to deepen their knowledge of a specific field, also to facilitate the entering of the neo-graduates in the professional world.

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

APPLIED MEASUREMENT TECHNIQUES [url](#)

ASSISTIVE ROBOTICS [url](#)

BIO-FLUID DYNAMICS [url](#)

BIOENGINEERING OF MOTOR REHABILITATION [url](#)

BIOIMAGING AND BRAIN RESEARCH [url](#)

BIOINFORMATICS AND SYSTEMS BIOLOGY [url](#)

BIOMATERIALS 2 [url](#)

BIOMEDICAL DATA PROTECTION [url](#)

BIOMEDICAL SIGNAL AND DATA PROCESSING [url](#)

BIONANOTECHNOLOGY [url](#)

CONTROL TECHNIQUES FOR BIOENGINEERING [url](#)

DYNAMICAL MODELLING OF MOVEMENT [url](#)

ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC SAFETY AND INTERACTIONS IN BIOMEDICAL DEVICES [url](#)

FIELDS AND WAVES IN BIOMEDICAL SYSTEMS [url](#)

HUMAN PHYSIOLOGY [url](#)

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE [url](#)

INTERNSHIP [url](#)

MEDICAL STATISTICS [url](#)

METHODS AND TOOLS FOR BIOMEDICAL PRODUCT DESIGN [url](#)

MODELS AND CONTROL OF BIOLOGICAL SYSTEMS [url](#)

PHYSIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING AND MODELLING IN CARDIOLOGY [url](#)

THESIS [url](#)

QUADRO A4.c

RAD

**Autonomia di giudizio**

**Abilità comunicative**

**Capacità di apprendimento**

I laureati magistrali devono avere la capacità di progettare e condurre con indipendenza indagini analitiche, attraverso sperimentazioni anche complesse e l'uso di modelli per descrivere e interpretare i dati ottenuti. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Le capacità di giudizio autonomo, maturate durante tutto l'arco degli studi nei singoli insegnamenti, trovano un momento di consolidamento e verifica nello svolgimento di un tirocinio (presso dipartimenti universitari, aziende o enti di ricerca pubblici e privati) e nella preparazione di una tesi. Sotto la guida

di un tutor accademico, eventualmente affiancato da un tutor aziendale, lo studente affronta in modo approfondito un problema complesso, al fine di proporre possibili soluzioni, selezionare ed implementare il metodo più efficace per risolvere il problema, dimostrando di aver acquisito capacità autonome in ambito progettuale e di impiego di strumenti e metodi avanzati.

Masters graduates must have the ability to design and conduct analytical investigations with independence, through even complex experiments and the use of models to describe and interpret the data obtained. To this aim, the teaching approach foresees that in the most advanced courses theoretical training is accompanied by individual and group work that requires active participation, the propositive attitude and the capacity for autonomous elaboration. The autonomous judgment skills, gained throughout the course of studies in the individual courses, find a moment of consolidation and verification in the carrying out of an internship (at university departments, companies or public and private research organizations) and in the preparation of a thesis . Under the guidance of an academic tutor, possibly supported by a company tutor, the student addresses in depth a complex

**Autonomia di  
giudizio**

problem, in order to propose possible solutions, select and implement the most effective method to solve the problem, showing that he/she has acquired autonomous skills in the design and use of advanced tools and methods.

### **Abilità comunicative**

Per sviluppare le abilità comunicative sia scritte che orali, nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studi, sono previste delle attività seminariali con produzione di report scientifici svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento. Le verifiche dell'apprendimento comprendono, inoltre, colloqui orali in cui la capacità di espressione, corretta, chiara e sintetica costituiscono un elemento di giudizio primario. La prova finale, infine, offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche e soprattutto le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate.

In order to develop both written and oral communication skills, during some of the lessons most characteristic of the course, seminars are planned with the production of scientific reports by groups of students on specific topics of each teaching. The assessment of learning also includes oral interviews in which the ability to express, correct, clear and concise constitutes an element of primary judgment. Finally, the final exam offers the student an additional opportunity to deepen and verify the skills of analysis, processing and communication of the work done. In fact, it may require the discussion, in front of a committee, of a paper produced by the student on a thematic area of his/her studies. In this case, the evaluation object is not only the contents of the project, but also and above all the candidate's ability to synthesis, communicate and display the justification, also dialectical, of the choices he/she made.

### **Capacità di apprendimento**

Alla fine del percorso di studi il laureato magistrale deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, essenziale nel campo dell'ingegneria biomedica. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'aggiornamento continuo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi.

Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento.

L'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Lo studente è, inoltre, sempre spinto a ricercare il materiale per la propria formazione, a trarne una sintesi, a provare le proprie capacità di soluzione dei problemi ed a esporre quanto appreso. Lo svolgimento della tesi di laurea contribuisce in modo determinante ad acquisire e a dimostrare il livello di acquisizione di queste abilità.

At the end of the course of study the graduate must possess a learning ability that allows him/her to effectively deal with the changing work problems associated with technological innovation, essential in the field of biomedical engineering. Finally it must be able to recognize the need for continuous updating throughout life and the ability to engage.

The master's degree courses use teaching methods such as the analysis and resolution of different and complex problems, the integration of the various disciplines and group discussion; these methodologies favor the acquisition of skills related to learning and adaptation. The methodological rigor of the teachings should lead the student to develop a logical reasoning which, following precise hypotheses, leads to the consequent demonstration of a thesis. Moreover, the student is always

motivated to look for the material for his own training, to draw a summary, to prove his/her ability to solve problems and to expose what he/she has learned. The carrying out of the thesis contributes in a determining way to acquire and demonstrate the level of acquisition of these skills.

QUADRO A5.a  
R<sup>AD</sup>

### Caratteristiche della prova finale

04/02/2019

La prova finale consiste nella discussione orale di una tesi elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore, eventualmente coadiuvato da un correlatore. In particolare, la prova finale fornisce allo studente l'opportunità di dimostrare, con lo svolgimento di un'attività progettuale, di sviluppo o di ricerca, la capacità di operare in modo autonomo, nonché le sue capacità di analisi, di sintesi, di giudizio critico e di comunicazione acquisite nel corso degli studi.

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.

Le modalità di organizzazione delle prove finali, e di designazione dei docenti relatori ed eventuali correlatori, sono disciplinate dal Regolamento Didattico dei Corsi di Studio

Per essere ammessi all'esame di Laurea occorre aver superato, con esito positivo, gli esami degli insegnamenti e completato le altre attività formative previste nel piano degli studi, con le modalità stabilite dal Regolamento, comprese quelle inerenti alla preparazione della prova finale e ai relativi crediti attribuiti.

The final exam consists in the oral discussion of a thesis elaborated in an original way by the student under the guidance of a supervisor, possibly assisted by a correlator. In particular, the final exam provides the student with the opportunity to demonstrate, with the development of a project, development or research activity, the ability to operate autonomously, as well as his/her ability to analyze, synthesize, critically judge and communicate.

The test can also be associated with the carrying out of a period of training carried out in the university, or in companies, research institutions or public administration structures.

The methods of organizing the final tests, and the designation of the lecturers and eventual co-rapporteurs, are governed by the Academic Regulations of the Study Courses.

To be admitted to the degree examination, students must have successfully passed the exams of the courses and completed the other training activities foreseen in the study plan, according to the procedures established by the Regulations, including those related to the preparation of the final exam and the relative credits awarded.

QUADRO A5.b

### Modalità di svolgimento della prova finale

06/06/2018

Le modalità della prova finale della laurea magistrale sono stabilite dalla Facoltà, in accordo con gli ordinamenti didattici e il Regolamento Didattico d'Ateneo.

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 (Tesi) sotto la supervisione di un relatore, eventualmente

coadiuvato da un correlatore, e nella sua discussione di fronte a una apposita commissione di almeno 7 docenti, che procede alla corrispondente valutazione. La Tesi di laurea deve essere redatta e sostenuta in lingua inglese.

Il voto finale di laurea è espresso in centodecimi, con una votazione minima di 66 punti su 110. La votazione è assegnata a maggioranza dalla 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. A questa la commissione, sulla base della prova 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.

**QUADRO B1****Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)**

Link: <http://www.ingegneria.univpm.it/IM13/2019>

**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**

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

**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.	ING-IND/12	Anno di corso 1	APPLIED MEASUREMENT TECHNIQUES <a href="#">link</a>	SCALISE LORENZO <a href="#">CV</a>	PA	9	72	
		Anno						

2.	ING-INF/06	di corso 1	BIOIMAGING AND BRAIN RESEARCH <a href="#">link</a>	PORCARO CAMILLO		9	72
3.	BIO/10	Anno di corso 1	BIOINFORMATICS AND SYSTEMS BIOLOGY <a href="#">link</a>	SORCI LEONARDO <a href="#">CV</a>	PA	9	72
4.	ING-IND/22	Anno di corso 1	BIOMATERIALS 2 <a href="#">link</a>	MAZZOLI ALIDA <a href="#">CV</a>	RD	6	48
5.	ING-INF/04	Anno di corso 1	CONTROL TECHNIQUES FOR BIOENGINEERING <a href="#">link</a>	MONTERIU' ANDREA <a href="#">CV</a>	PA	6	48
6.	ING-IND/34	Anno di corso 1	DYNAMICAL MODELLING OF MOVEMENT <a href="#">link</a>	MESNARD MICHEL		9	72
7.	ING-INF/02	Anno di corso 1	ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC SAFETY AND INTERACTIONS IN BIOMEDIAL DEVICES <a href="#">link</a>	MOGLIE FRANCO <a href="#">CV</a>	PA	6	48
8.	BIO/09	Anno di corso 1	HUMAN PHYSIOLOGY <a href="#">link</a>	FABRI MARA <a href="#">CV</a>	PA	6	48
9.	MED/01	Anno di corso 1	MEDICAL STATISTICS <a href="#">link</a>	FERRANTE LUIGI <a href="#">CV</a>	PA	6	48
10.	ING-INF/06	Anno di corso 1	MODELS AND CONTROL OF BIOLOGICAL SYSTEMS <a href="#">link</a>	MORETTINI MICAELA		9	72
11.	ING-INF/04	Anno di corso 2	ASSISTIVE ROBOTICS <a href="#">link</a>			9	72
12.	ICAR/01	Anno di corso 2	BIO-FLUID DYNAMICS <a href="#">link</a>			6	48
13.	ING-INF/06	Anno di corso 2	BIOENGINEERING OF MOTOR REHABILITATION <a href="#">link</a>			9	72
		Anno di					

14.	ING-INF/03	corso 2	BIOMEDICAL DATA PROTECTION <a href="#">link</a>	6	48
15.	ING-INF/06	Anno di corso 2	BIOMEDICAL SIGNAL AND DATA PROCESSING <a href="#">link</a>	9	72
16.	FIS/01	Anno di corso 2	BIONANOTECHNOLOGY <a href="#">link</a>	6	48
17.	ING-INF/02	Anno di corso 2	FIELDS AND WAVES IN BIOMEDICAL SYSTEMS <a href="#">link</a>	6	48
18.	ING-INF/03	Anno di corso 2	INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE <a href="#">link</a>	6	48
19.	ING-IND/15	Anno di corso 2	METHODS AND TOOLS FOR BIOMEDICAL PRODUCT DESIGN <a href="#">link</a>	6	48
20.	ING-INF/06	Anno di corso 2	PHYSIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING AND MODELLING IN CARDIOLOGY <a href="#">link</a>	9	72

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#labs>

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

06/06/2018

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

QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

06/06/2018

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)

06/06/2018

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>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Stati Uniti	Catholic University of America		31/10/2018	doppio

QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

06/06/2018

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

QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

06/06/2018

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

QUADRO B6

Opinioni studenti

I documenti allegati sintetizzano 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 2017-2018, terzo anno di attivazione del corso di studio. 25/09/2019

I questionari di valutazione della didattica, compilati online, sono stati elaborati dal Presidio di Qualità di Ateneo in forma standardizzata e tabellare, inviata ai Presidi /Direttori e ai Presidenti CdS in data 8 Marzo 2019 (questionari di valutazione della didattica) e 2 Maggio 2019 (Questionari aggiuntivi di valutazione della didattica). I risultati dell'analisi sono stati discussi nel CUCS del 17 Aprile 2019, con il Gruppo di Assicurazione della Qualità in data 6 Settembre 2019 e nel CUCS del 9 Settembre 2019.

L'analisi dei questionari ha evidenziato una generale soddisfazione degli studenti per i corsi erogati. Mediamente gli studenti frequentanti hanno espresso un giudizio positivo pari all' 88,9% In particolare, gli studenti frequentanti mostrano un elevato interessamento su tutti i corsi impartiti e un elevato apprezzamento per la chiarezza espositiva e le modalità di erogazione dei corsi. Gli studenti non frequentanti, del numero di qualche unità, mostrano una maggiore difficoltà a reperire materiale di studio. Per questo motivo, il CUCS nell'ultimo anno accademico ha stabilito che i vari docenti usino MOODLE come repository del materiale didattico per migliorare la reperibilità del materiale didattico anche per i non frequentanti.

13/09/2019

I dati fanno riferimento a interviste fatte da AlmaLaurea a 50 laureati su 50 con dati aggiornati ad Aprile 2019.

I dati mostrano una sostanziale omogeneità con quanto osservato paragonandoli ai dati degli altri corsi magistrali della stessa classe in altri atenei italiani e della stessa classe in altri atenei del centro Italia. I laureati intervistati mostrano una sostanziale soddisfazione del corso di laurea magistrale in Biomedical Engineering In particolare:

- hanno frequentato regolarmente il 98.0% dei laureati vs il 93.5% in ateneo, il 98.2% in altri atenei italiani, e il 99.1% in altri atenei del centro Italia;
- il carico di studio è adeguato per il 90% dei laureati vs l'89.5% in ateneo, l'83.3% in altri atenei italiani e il 86.6% in altri atenei del centro Italia;
- l'organizzazione degli esami è soddisfacente per il 96.0% dei laureati vs il 93.5% in ateneo, l'88% in altri atenei italiani e il 90.4% in altri atenei del centro Italia;
- la soddisfazione per il rapporto con i docenti è del 96.0% dei laureati vs l'89.2% in ateneo, l'87.3% in altri atenei italiani e il 89.0% in altri atenei del centro Italia;
- la soddisfazione per il corso di laurea è del 96.0% dei laureati vs il 92.6% in ateneo, il 92.2% in altri atenei italiani e il 94.2% in altri atenei del centro Italia;
- le aule sono adeguate per il 67.3% dei laureati vs l'87.7% in ateneo, il 78.3% in altri atenei italiani e il 76.4% in altri atenei del centro Italia;
- la valutazione dei servizi di biblioteca è soddisfacente per il 100.0% dei laureati vs il 94.4% in ateneo, il 92.5% in altri atenei italiani e il 95.2% in altri atenei del centro Italia;
- si riscriverebbe allo stesso Corso di Laurea nello stesso Ateneo il 76.0% dei laureati vs il 75.8% in ateneo, il 74.5% in altri atenei italiani e il 76.6% in altri atenei del centro Italia.

Andrebbero potenziate le postazioni informatiche per le quali è in corso un coordinamento con gli altri CdS ad opera delle Presidenza, e la disponibilità di laboratori, attualmente principalmente riservate principalmente a tirocini/tesi.

Una sintesi dei dati raccolti dal consorzio AlmaLaurea, sono stati predisposti in formato grafico dal Presidio di Qualità di Ateneo e sono consultabili collegandosi al link sotto riportato. I dati sono stati analizzati e discussi con il Gruppo dell'Assicurazione Qualità in data 6 Settembre 2019 (modalità telematica) e presentati poi nel CUCS del 9 Settembre 2019.



## QUADRO C1

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

Il numero di immatricolati nel 2018 è stato pari a 54 (iC00a), il più alto dall'istituzione del corso (A.A. 2015/2016); di questi il 16.7% proveniva da altro ateneo (iC04), mentre il 48.0% si è laureato entro la durata normale del corso (iC02). Il numero totale di iscritti al corso è 115 (iC00d) di cui regolari 91 (iC00e). 13/09/2019

Gli indicatori didattici e di approfondimento per la sperimentazione evidenziano un generale gradimento del CdS da parte degli studenti. Infatti, la percentuale degli studenti immatricolati nel 2017 che si è iscritto al II anno nello stesso CdS è stata del 100% (iC14). La percentuale di studenti laureatesi nel 2018 complessivamente soddisfatti è del 96% (iC25), mediamente più alta che nel resto d'Italia; il 76% si iscriverebbe di nuovo allo stesso CdS (iC18), in linea con il resto d'Italia.

Gli indicatori internazionalizzazione evidenziano un buon livello di internazionalizzazione. Infatti, la percentuale di CFU conseguiti all'estero è 2.29% (iC19). Sale anche il numero di iscritti al I anno al CdS che passa da 0 unità nel 2015 (anno di apertura del CdS) a 6 unità (11.1%; iC12) nel 2018.

Indicatori e dati sono stati esaminati dal Gruppo di Assicurazione Qualità in data 6 Settembre 2019 (modalità telematica) e sono stati discussi anche nel CUCS del 9 Settembre 2019.

Link inserito: <https://www.ingegneria.univpm.it/IM13/2019/allegati-schede-sua>

## QUADRO C2

### Efficacia Esterna

I dati relativi ai livelli occupazionali a un anno dalla laurea dei laureati magistrali in Biomedical Engineering raccolti dal consorzio AlmaLaurea (gli stessi dati a 3 e 5 anni dalla laurea non sono ancora disponibili visto che il Corso di Laurea è stato istituito nell'a.a. 2015/2016) sono ancora poco significativi, visto il numero esiguo degli intervistati, 5 laureati su 5, aggiornati ad Aprile 2019. Osservazioni preliminari mostrano un corso magistrale in Biomedical Engineering in linea con gli altri corsi della stessa classe in altri atenei italiani e della stessa classe in altri atenei del centro Italia. 13/09/2019

Al fine di sensibilizzare gli stakeholders dei possibili laureati in Ingegneria Biomedica sono in corso attività di divulgazione e sensibilizzazione organizzate dalla Presidenza di Ingegneria rivolte non solo ad Associazioni di Imprenditori ma anche a singoli imprenditori o Direttori di Strutture Sanitarie. Proseguono inoltre attività di divulgazione mediante stage o attività seminari oltre che mediante contatti diretti in occasione di Congressi Scientifici Nazionali e Internazionali. Si è inoltre attivato a cura della Presidenza un Comitato di Indirizzo che con i suoi sotto-comitati possa più agevolmente contattare i vari stakeholders dei vari settori dell'Ingegneria ed in particolare del Settore Informazione.

I dati sono stati esaminati dal Gruppo di Assicurazione Qualità riunitosi in data 6 Settembre 2019 (modalità telematica) e sono stati discussi anche nel CUCS del 9 Settembre 2019.

Link inserito: <https://www.ingegneria.univpm.it/IM13/2019/allegati-schede-sua>

La seguente scheda riporta i dati forniti dalla Presidenza di Ingegneria riguardanti le valutazioni dei tirocini conclusi nel periodo 13/09/2019  
Settembre 2018 - 29 Agosto 2019.

I dati mostrano una sostanziale e generalizzata soddisfazione nella preparazione degli studenti che fanno stage/tirocini presso la stessa UNIVPM (15) o presso aziende esterne (1).

La capacità di integrazione l'ambiente lavorativo, l'autonomia e l'impegno nella risoluzione dei problemi, la preparazione nelle materie di base e in quelle specialistiche/professionalizzanti, e la regolarità di frequenza sono infatti valutate molto positivamente nella quasi totalità dei casi dei casi.

I dati sono stati discussi nel CUCS del 9 Settembre 2019.

Link inserito: <https://www.ingegneria.univpm.it/IM13/2019/allegati-schede-sua>



24/04/2019

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, e successive modifiche, ai sensi del D. Lgs. 19/2012 e del documento ANVUR del Sistema di Autovalutazione, Valutazione e Accredimento del sistema universitario italiano, è stato costituito il Presidio della Qualità di Ateneo (PQA). Esso opera in conformità alle Linee Guida ANVUR per l'accreditamento periodico delle sedi e dei corsi di studio universitari, ai relativi decreti ministeriali e al Regolamento di funzionamento del PQA emanato con DR 117 del 09.02.2018.

Il Presidio della Qualità, i cui componenti sono nominati con decreto del Rettore, è costituito da:

- a. il delegato del Rettore per la qualità, con funzioni di Coordinatore del Presidio della Qualità di Ateneo;
- b. cinque docenti in rappresentanza delle rispettive aree dell'Ateneo, ciascuno delegato dal proprio Preside/Direttore;
- c. il Direttore Generale o un suo delegato;
- d. un rappresentante della componente studentesca designato dal Presidente del Consiglio Studentesco tra i componenti del Consiglio stesso.

Il PQA si avvale di una struttura tecnica e amministrativa, all'uopo preposta, individuata nell'Ufficio Presidio Qualità e Processi, collocata all'interno della Divisione Qualità e Regolamentazione dei Processi Amministrativi, che a sua volta garantisce il coordinamento dei processi amministrativi all'interno dell'organizzazione complessiva dell'Università.

Il PQA garantisce il funzionamento delle attività di Assicurazione Qualità (AQ), promuovendo la cultura della Qualità all'interno dell'Ateneo. La presenza del PQA in Ateneo costituisce un requisito per l'accreditamento, in quanto struttura che sovrintende allo svolgimento delle procedure di AQ a livello di Ateneo, nei CdS e nei Dipartimenti, in base agli indirizzi formulati dagli Organi di Governo, assicurando la gestione dei flussi informativi interni ed esterni e sostenendo l'azione delle strutture.

Al Presidio della Qualità sono attribuite le seguenti competenze: (tratte dal regolamento PQA e dalla PA02 AQ)

supervisiona lo svolgimento adeguato e uniforme delle procedure di AQ di tutto l'Ateneo, sulla base degli indirizzi degli Organi di Governo;

organizza e verifica la compilazione delle Schede SUA-CdS, delle Schede di Monitoraggio annuale e dei Rapporti di Riesame ciclici per ogni CdS;

coordina e supporta le procedure di AQ a livello di Ateneo (CdS e Dipartimenti), anche tramite le seguenti azioni:

o definizione e aggiornamento degli 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 Corsi di Studio (CdS);

o attività di formazione del personale coinvolto nell'AQ della formazione (in particolare degli organi di gestione dei CdS e dei Dipartimenti e della Commissione Paritetica per la didattica e il diritto allo studio).

assicura lo scambio di informazioni con il Nucleo di Valutazione e con l'ANVUR;

raccoglie i dati per il monitoraggio degli indicatori, sia qualitativi che quantitativi, curandone la diffusione degli esiti;

monitora la realizzazione dei provvedimenti intrapresi in seguito alle raccomandazioni e/o condizioni formulate dalle CEV in occasione delle visite esterne;

organizza e coordina le attività di monitoraggio e della raccolta dati preliminare alla valutazione condotta dal NdV sui risultati conseguiti e azioni intraprese;

coordina le procedure orientate a garantire il rispetto dei requisiti per la certificazione UNI EN ISO 9001;

almeno una volta all'anno, in apposita seduta allargata al Rettore e al Responsabile Qualità dell'Amministrazione Centrale,

effettua il Riesame della Direzione di Ateneo per assicurarsi della continua idoneità, adeguatezza ed efficacia del sistema di AQ di Ateneo;

in preparazione della visita di Accredimento periodico della CEV, redige un prospetto di sintesi sul soddisfacimento dei requisiti di Sede R1-2-4.

Il Sistema AQ di Ateneo, relativamente ai suoi attori e responsabilità, è descritto dettagliatamente nel documento di sistema P.A.02 "Assicurazione qualità della formazione" rev. 01 del 24/01/2019.

Descrizione link: ASSICURAZIONE QUALITÀ

Link inserito: [http://www.univpm.it/Entra/Assicurazione\\_qualita\\_1](http://www.univpm.it/Entra/Assicurazione_qualita_1)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assicurazione qualità della formazione

## QUADRO D2

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

24/04/2019

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 Dipartimento o di Facoltà ove costituita, 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, nominato dal Preside/Direttore, 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, nominato dal Direttore, ha la responsabilità di:

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

Il docente Responsabile Qualità di Corso di Studio, nominato dal Presidente del CdS, 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, in sintonia con i Responsabili Qualità di Dipartimento/Facoltà e il PQA;
- redigere, in collaborazione con il Responsabile del CdS, il commento alla scheda di monitoraggio annuale degli indicatori ANVUR e il Rapporto di Riesame Ciclico CdS;
- pianificare le azioni correttive individuate a seguito delle criticità analizzate nella scheda di monitoraggio annuale e nei Rapporti di Riesame Ciclici di CdS, mediante gli strumenti messi a disposizione dal sistema AQ.

Descrizione link: RESPONSABILI DELLA ASSICURAZIONE QUALITÀ

Link inserito: [http://www.univpm.it/Entra/Responsabili\\_della\\_Assicurazione\\_Qualita#A1](http://www.univpm.it/Entra/Responsabili_della_Assicurazione_Qualita#A1)

## QUADRO D3

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

24/04/2019

- Entro il mese di aprile 2019: effettuazione audit interni
- Entro aprile 2019: 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 nelle azioni di monitoraggio annuali di riesame CdS;
- Entro maggio 2019: riesame della direzione di Ateneo
- Entro settembre 2019: effettuazione di incontri di formazione/informazione da parte del PQA rivolti a tutti i soggetti coinvolti nel processo di accreditamento
- Entro ottobre 2019: analisi e commento schede di monitoraggio indicatori ANVUR ed eventuale rapporto di riesame ciclico CdS
- Entro dicembre 2019: Relazione annuale Commissione Paritetica

Descrizione link: Pianificazione della progettazione didattica

Link inserito:

[http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/qualita/progettazione\\_didattica/Pianificazione\\_Progettazione\\_Didattica\\_CdS.pdf](http://www.univpm.it/Entra/Engine/RAServeFile.php/f/qualita/progettazione_didattica/Pianificazione_Progettazione_Didattica_CdS.pdf)

QUADRO D4

Riesame annuale

QUADRO D5

Progettazione del CdS

06/06/2018

La proposta dell'istituzione e attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering (classe LM-21) nasce dall'esigenza di migliorare, completare e qualificare l'offerta formativa nel settore dell'Ingegneria Biomedica dell'Università Politecnica delle Marche, attualmente limitata a livello triennale con il Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica (classe L-8). L'idea di istituire il nuovo Corso Magistrale si fonda sia sull'analisi del mercato del lavoro, nel settore della Ingegneria Biomedica, che il Prof. Fioretti, attuale Presidente del Corso di Studi in Ingegneria Biomedica, ha condotto anche con il qualificato contributo del Direttore Generale degli Ospedali Riuniti di Ancona, Dr. Paolo Galassi; sia sulle potenzialità dei gruppi di ricerca che operano nella Facoltà di Ingegneria ed, in particolare, nel Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione; e sia sulle opportunità di Internazionalizzazione che un corso tenuto in lingua inglese, ed al quale parteciperanno alcuni docenti provenienti da rinomati Istituti universitari europei, potrà dare alla Facoltà ed all'Ateneo.

Dall'analisi condotta dal Prof. Fioretti, risultano evidenti indicatori delle potenzialità del mercato del lavoro nel settore della Ingegneria Biomedica, che si prevede in crescita rispetto alla situazione attuale. Tutto induce a prevedere che gli Ingegneri Biomedici saranno sempre più diffusi soprattutto nelle Aziende Sanitarie, oltre che nel settore Industriale Biomedicale (sia manifatturiero che metalmeccanico) e farmaceutico ed, in generale, in tutti i servizi per la tutela della salute dei cittadini. I dati di Alma laurea indicano che le percentuali di occupazione dei laureati, sia ad un anno e sia a cinque anni dal conseguimento del titolo, sono superiori alla media dei laureati italiani e sono, inoltre, stabili o addirittura in leggera crescita, nonostante il periodo di forte crisi del mercato del lavoro che l'Europa sta attraversando.

Inoltre, l'istituzione del nuovo Corso Magistrale consentirà di trasferire agli allievi ingegneri il notevole bagaglio di competenze scientifiche e tecniche che il gruppo di ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione possiede in alcuni importanti settori della Ingegneria Biomedica, dall'Analisi del Movimento, ai Modelli nel settore della Cardiologia, dagli ausili per la valutazione funzionale di disordini motori, ai Modelli nel settore del Sistema Metabolico. Il Corso inoltre si avvarrà di competenze presenti nell'Ateneo dorico ed in particolar modo presso la Facoltà di Ingegneria che riguardano ad esempio le



Bionanotecnologie, la Systems Biology (bioinformatica), la Robotica Assistiva, le Misure senza contatto di parametri vitali, i Biomateriali, la Statistica Medica, l'impiego dei Campi Elettromagnetici per la misura e la trasmissione di dati e segnali biomedici. Il contributo che i docenti appartenenti ad Istituzioni straniere forniranno, si inserisce e si integra perfettamente nei principali filoni di ricerca, e conseguentemente di didattica, nel settore della Bioingegneria, ampliandone la portata e, come per il corso di Bioimaging and Brain Research, apportando ulteriori nuove conoscenze. Il trasferimento di tutte queste competenze non può avvenire attualmente nel corso triennale, perché richiede una maturità tecnico scientifica ed una preparazione propedeutica che gli studenti del corso triennale non possiedono ancora.

Infine, nella progettazione del nuovo corso, è stato considerato l'aspetto importante della Internazionalizzazione, la quale potrà avvenire per due vie. Da una parte, l'offerta didattica in lingua inglese sarà attrattiva per il bacino di studenti dell'altra riva del mare Adriatico, che sono in forte espansione sociale e culturale e che ancora non trovano, nelle proprie università, corsi di così elevata specializzazione e per i quali l'Italia, e la Regione Marche in particolare, rappresenta una meta facile da raggiungere e sostenibile in termini di costi. Dall'altra parte, il corso in lingua inglese darà l'opportunità a docenti di prestigiosi istituti universitari stranieri di tenere, sistematicamente, alcuni insegnamenti nell'ambito del nuovo Corso di Laurea Magistrale. Ciò avrà effetti positivi sulla validità e sull'interesse al livello internazionale del Corso e, soprattutto, consentirà di consolidare o avviare nuove fruttuose collaborazioni scientifiche tra i nostri ricercatori e autorevoli esponenti a livello internazionale di particolari discipline della Ingegneria Biomedica.

Il documento di progettazione (allegato) nonché il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering è stato presentato dal Prof. Sandro Fioretti, in qualità di Presidente del Consiglio di Corso di Studio (CUCS) in Ingegneria Biomedica, come da incarico conferitogli dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria del 12/3/2014.

Tale proposta è stata accuratamente definita dopo un processo che ha visto partecipi i docenti e i rappresentanti degli studenti del CUCS in Ingegneria Biomedica e il contributo delle parti sociali.

Successivamente l'istituzione e l'attivazione del Corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering è stata approvata dal Consiglio della Facoltà di Ingegneria nella seduta del 17/12/2014, acquisito il parere favorevole della Commissione Paritetica di Facoltà.

Anche il Senato Accademico, il Consiglio di Amministrazione dell'Università Politecnica delle Marche, e la Conferenza dei Rettori delle Università Marchigiane si sono espressi favorevolmente alla istituzione e all'attivazione nell'AA 2015/2016 del Corso di Laurea Magistrale in Biomedical Engineering.

Pdf inserito: [visualizza](#)

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> RD	Biomedical Engineering
<b>Nome del corso in inglese</b> RD	Ingegneria Biomedica
<b>Classe</b> RD	LM-21 - Ingegneria biomedica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b> RD	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b> RD	<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> RD	a. Corso di studio convenzionale

## Corsi interateneo

RD

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

**Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS**

BURATTINI Laura

**Organo Collegiale di gestione del corso di studio**

Consiglio Unificato Corso di Studio in Ingegneria Biomedica

**Struttura didattica di riferimento**

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

**Altri dipartimenti**

INGEGNERIA INDUSTRIALE E SCIENZE MATEMATICHE  
SCIENZE E INGEGNERIA DELLA MATERIA, DELL'AMBIENTE ED  
URBANISTICA

## Docenti di Riferimento

[Template](#) schema piano di raggiungimento  
[Upload](#) piano di raggiungimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	BURATTINI	Laura	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante	1. BIOMEDICAL SIGNAL AND DATA PROCESSING
2.	FIORETTI	Sandro	ING-INF/06	PA	1	Caratterizzante	1. BIOENGINEERING OF MOTOR REHABILITATION

3.	LUCCHETTI	Liana	FIS/01	PA	1	Affine	1. BIONANOTECHNOLOGY
4.	MAZZOLI	Alida	ING-IND/22	RD	1	Affine	1. BIOMATERIALS 2
5.	MOGLIE	Franco	ING-INF/02	PA	1	Affine	1. ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC SAFETY AND INTERACTIONS IN BIOMEDIAL DEVICES
6.	SORCI	Leonardo	BIO/10	PA	1	Affine	1. BIOINFORMATICS AND SYSTEMS BIOLOGY

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

requisito di docenza (incarico didattico) verificato con successo!

## Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
DI VIESTI	NICOLA		0712204705
DI NICOLA	ALESSANDRO		0712204509
CAMPANELLA	SARA		0712204509
TROCONIS	LUIGI GABRIEL		0712204509
PERTA	SAMANTHA		0712204509
GIUSTINIANI	GIUSEPPE		0712204509

## Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
BURATTINI	LAURA
MOGLIE	FRANCO
MONTESI	FABRIZIO
SCALISE	LORENZO

**Tutor**

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
PIERLEONI	Paola		
SCALISE	Lorenzo		
BURATTINI	Laura		
FIORETTI	Sandro		

**Programmazione degli accessi**

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

**Sedi del Corso**

**DM 6/2019** Allegato A - requisiti di docenza

**Sede del corso: - ANCONA**

Data di inizio dell'attività didattica	23/09/2019
Studenti previsti	80

**Eventuali Curriculum**

Non sono previsti curricula



## Altre Informazioni

R<sup>AD</sup>

<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	IM13
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>

## Date delibere di riferimento

R<sup>AD</sup>

Data di approvazione della struttura didattica	22/01/2019
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	05/03/2019
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/06/2018 - 06/09/2018
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	28/01/2015

## 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,

- rileva la corretta progettazione del corso che contribuisce agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa,
- evidenzia come il corso in oggetto, erogato in lingua inglese, soddisfa la programmazione triennale di ateneo nell'ambito dell'internazionalizzazione dell'offerta formativa e rappresenta inoltre l'unica offerta formativa nella Regione relativa alla classe LM-21 nella quale insiste il corso,
- 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.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Relazione tecnica del Nucleo di Valutazione sull'offerta formativa 2015/2016

## Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento

*La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro la scadenza del 8 marzo 2019 **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. 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 ANVUR](#)

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 del 17/04/2015 (in particolare l'allegato 2), nella quale verifica positivamente, ai fini dell'accREDITamento, che l'istituendo corso di studi è in linea con gli indicatori di accREDITamento iniziale definiti dall'ANVUR.

Nello specifico:

- rileva la corretta progettazione del corso che contribuisce agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa,
- evidenzia come il corso in oggetto, erogato in lingua inglese, soddisfa la programmazione triennale di ateneo nell'ambito dell'internazionalizzazione dell'offerta formativa e rappresenta inoltre l'unica offerta formativa nella Regione relativa alla classe LM-21 nella quale insiste il corso.

Evidenzia inoltre, sulla base delle informazioni inserite nella scheda SUA- CdS, la sussistenza dei seguenti requisiti necessari per il funzionamento del corso:

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.

requisiti di docenza (numero minimo e caratteristiche dei docenti):

numerosità del corpo docente,

caratteristiche dei docenti di riferimento (peso e tipologia),

copertura dei settori scientifico disciplinari.

Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche e alla diversificazione dei corsi di studio

Risorse strutturali.

Requisiti per l'Assicurazione della qualità (AQ)

- Presenza documentata delle attività di AQ per il CdS;
  - Rilevazione dell'opinione degli studenti-laureandi-laureati; Compilazione della scheda SUA-CdS;
  - Redazione del rapporto di riesame dei CdS.
- Sostenibilità economico-finanziaria.

Descrizione link: Offerta Formativa A.A. 2015-2016 Valutazioni pre-attivazione dei Corsi di Studio da parte del Nucleo di Valutazione

Pdf inserito: [visualizza](#)

## Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

RD

Il CRUM nella seduta del 28/01/2015 esprime all'unanimità parere favorevole alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo dell'Università Politecnica delle Marche per la nuova istituzione del corso.



Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2019	011902871	<b>APPLIED MEASUREMENT TECHNIQUES</b> <i>annuale</i>	ING-IND/12	Lorenzo SCALISE <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING-IND/12	72
2	2018	011901852	<b>ASSISTIVE ROBOTICS</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/04	Lucio CIABATTONI		72
3	2018	011901854	<b>BIO-FLUID DYNAMICS</b> <i>semestrale</i>	ICAR/01	Maurizio BROCCINI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ICAR/01	48
4	2018	011901853	<b>BIOENGINEERING OF MOTOR REHABILITATION</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/06	<b>Docente di riferimento</b> Sandro FIORETTI <i>Professore Associato confermato</i>	ING-INF/06	72
5	2019	011902872	<b>BIOIMAGING AND BRAIN RESEARCH</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/06	Camillo PORCARO		72
6	2019	011902873	<b>BIOINFORMATICS AND SYSTEMS BIOLOGY</b> <i>semestrale</i>	BIO/10	<b>Docente di riferimento</b> Leonardo SORCI <i>Professore Associato confermato</i>	BIO/10	72
7	2019	011902874	<b>BIOMATERIALS 2</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/22	<b>Docente di riferimento</b> Alida MAZZOLI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	ING-IND/22	48
8	2018	011901855	<b>BIOMEDICAL SIGNAL AND DATA PROCESSING</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/06	<b>Docente di riferimento</b> Laura BURATTINI	ING-INF/06	72

					<i>Professore Associato (L. 240/10)</i>		
					<b>Docente di riferimento</b>		
9	2018	011901856	<b>BIONANOTECHNOLOGY</b> <i>semestrale</i>	FIS/01	Liana LUCCHETTI	FIS/01	48
					<i>Professore Associato (L. 240/10)</i>		
10	2019	011902875	<b>CONTROL TECHNIQUES FOR BIOENGINEERING</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/04	Andrea MONTERIU'	ING-INF/04	48
					<i>Professore Associato (L. 240/10)</i>		
11	2019	011902876	<b>DYNAMICAL MODELLING OF MOVEMENT</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/34	Michel MESNARD		72
12	2019	011902877	<b>ELECTRICAL AND ELECTROMAGNETIC SAFETY AND INTERACTIONS IN BIOMEDIAL DEVICES</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/02	<b>Docente di riferimento</b> Franco MOGLIE	ING-INF/02	48
					<i>Professore Associato (L. 240/10)</i>		
13	2018	011901857	<b>FIELDS AND WAVES IN BIOMEDICAL SYSTEMS</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/02	Marco FARINA	ING-INF/02	48
					<i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>		
14	2019	011902878	<b>HUMAN PHYSIOLOGY</b> <i>semestrale</i>	BIO/09	Mara FABRI	BIO/09	48
					<i>Professore Associato confermato</i>		
15	2018	011901858	<b>INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/03	Paola PIERLEONI	ING-INF/03	48
					<i>Ricercatore confermato</i>		
16	2019	011902879	<b>MEDICAL STATISTICS</b> <i>semestrale</i>	MED/01	Luigi FERRANTE	MED/01	48
					<i>Professore Associato confermato</i>		
17	2018	011901860	<b>METHODS AND TOOLS FOR BIOMEDICAL PRODUCT DESIGN</b> <i>semestrale</i>	ING-IND/15	Marco MANDOLINI	ING-IND/15	48
					<i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>		

18	2019	011902880	<b>MODELS AND CONTROL OF BIOLOGICAL SYSTEMS</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/06	Micaela MORETTINI	72	
19	2018	011901861	<b>PHYSIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING AND MODELLING IN CARDIOLOGY</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/06	Cornelis Adrianus SWENNE	72	
20	2018	011901862	<b>PRIVACY AND SECURITY OF BIOMEDICAL DATA</b> <i>semestrale</i>	ING-INF/03	Marco BALDI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-b L. 240/10)</i>	ING-INF/03 48	
						ore totali	1176

## Offerta didattica programmata

Attività caratterizzanti	settore	CFU		
		Ins	Off	Rad
Ingegneria biomedica	ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica			
	<i>BIOIMAGING AND BRAIN RESEARCH (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>MODELS AND CONTROL OF BIOLOGICAL SYSTEMS (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>BIOENGINEERING OF MOTOR REHABILITATION (2 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<i>BIOMEDICAL SIGNAL AND DATA PROCESSING (2 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>	54	54	45 - 60
	<i>PHYSIOLOGICAL SIGNAL PROCESSING AND MODELLING IN CARDIOLOGY (2 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	ING-IND/34 Bioingegneria industriale			
	<i>DYNAMICAL MODELLING OF MOVEMENT (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
	<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 45 (minimo da D.M. 45)</b>			
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			54	45 - 60
Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
	BIO/09 Fisiologia			
	<i>HUMAN PHYSIOLOGY (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	BIO/10 Biochimica			
	<i>BIOINFORMATICS AND SYSTEMS BIOLOGY (1 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>	33	33	27 - 42
Attività formative affini o integrative	ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche			min 12
	<i>APPLIED MEASUREMENT TECHNIQUES (1 anno) - 9 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-INF/04 Automatica			
	<i>ASSISTIVE ROBOTICS (2 anno) - 9 CFU - semestrale - obbl</i>			
<b>Totale attività Affini</b>			33	27 - 42
Altre attività		CFU Ins	CFU Off	Rad
A scelta dello studente		12	12	12

Per la prova finale		15	15 - 18
	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 6
Ulteriori attività formative	Abilità informatiche e telematiche	-	-
(art. 10, comma 5, lettera d)	Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
	Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		<b>33</b>	<b>33 - 45</b>
<b>CFU totali per il conseguimento del titolo 120</b>			
<b>CFU totali inseriti</b>		120	105 - 147



## Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori

## Attività caratterizzanti

R<sup>2</sup>D

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	45	60	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 45:		45		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>				45 - 60

## Attività affini

R<sup>2</sup>D

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/16 - Anatomia umana FIS/01 - Fisica sperimentale ICAR/01 - Idraulica ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-INF/02 - Campi elettromagnetici ING-INF/03 - Telecomunicazioni	27	42	12

**Totale Attività Affini**

27 - 42

**Altre attività**  
R&D

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		15	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

**Totale Altre Attività**

33 - 45

**Riepilogo CFU**  
R&D

**CFU totali per il conseguimento del titolo**

**120**

Range CFU totali del corso

105 - 147

## Comunicazioni dell'ateneo al CUN



Nell'adunanza del 20/03/2019, il CUN ha formulato le seguenti osservazioni relativamente all'Ordinamento del presente Corso di Studi:

Si chiede di utilizzare il sotto-quadro A1.a "Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, e delle professioni . Istituzione del corso" solo ed esclusivamente per indicare le risultanze delle consultazioni avvenute prima dell'istituzione del corso. Le risultanze delle consultazioni effettuate successivamente devono, invece, essere indicate nel sotto-quadro A1.b "Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, e delle professioni . Consultazioni successive".

- Eliminato il testo relativo alle consultazioni successive dal quadro A1.a e inserito nel quadro A1.b.

Poiché gli obiettivi formativi qualificanti della classe stabiliscono che i laureati debbano "essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, ...l'italiano" si chiede di modificare la tabella delle attività formative in maniera tale da consentire di acquisire tali competenze linguistiche nel corso di laurea magistrale o, in alternativa, dichiarare che tali competenze sono richieste tra i requisiti d'accesso.

- Inserito nel quadro delle Attività Formative - Altre Attività - Ulteriori Conoscenze Linguistiche - range 0 - 6

- Inserito nel quadro A3.a - Conoscenze richieste per l'accesso - la seguente frase:

"Per gli studenti stranieri sono possibili percorsi di conoscenza e approfondimento della lingua italiana affinché possa essere utilizzata fluentemente in forma scritta e orale con riferimento anche ai lessici disciplinari."

## Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe



## 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

R&D