



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università $\frac{1}{2}$ di PISA
<b>Nome del corso</b>	BIONICS ENGINEERING - INGEGNERIA BIONICA( <i>IdSua:1517007</i> )
<b>Classe</b>	LM-21 - Ingegneria biomedica
<b>Nome inglese</b>	BIONICS ENGINEERING
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale

## Referenti e Strutture

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

<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

### Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	GINI	Fulvio	ING-INF/03	PO	.5	Affine
2.	MICHELI	Alessio	INF/01	RU	.5	Affine
3.	SABATINI	ANGELO MARIA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-INF/06	PO	1	Caratterizzante
4.	DARIO	PAOLO (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante
5.	LASCHI	CECILIA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante
6.	MENCIASSI	ARIANNA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante
7.	MICERA	SILVESTRO (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante

<b>Rappresentanti Studenti</b>	Rappresentanti degli studenti non indicati
<b>Gruppo di gestione AQ</b>	PAOLO DARIO DANILO DE ROSSI BARBARA MANCINI ARIANNA MENCIASSI GIOVANNI VOZZI
<b>Tutor</b>	Nessun nominativo attualmente inserito



## Il Corso di Studio in breve

La Bionics Engineering <sup>15/01/2015</sup> è una nuova frontiera dell'ingegneria biomedica. Infatti, il termine "bionica" è sempre più utilizzato a livello internazionale per indicare l'area di ricerca che integra gli aspetti più innovativi della robotica e delle tecnologie bioingegneristiche con le scienze della vita, come la medicina e le neuroscienze, con l'obiettivo finale di sviluppare una nuova generazione di dispositivi biorobotici e biomimetici, nonché nuove tecnologie sanitarie maggiormente incentrate sul singolo paziente e che svolgono una migliore attività di supporto ed assistenza.

Uno degli obiettivi principali di questo corso di laurea magistrale è quello di formare degli studenti altamente qualificati che, oltre ad acquisire competenze professionali di alto livello, potranno far progredire la ricerca nel campo della Bionica.

I contenuti formativi della laurea magistrale in BIONICS ENGINEERING saranno basati sui principi fondamentali dell'ingegneria biomedica, della biorobotica e dell'ingegneria neurale. Agli studenti della suddetta laurea magistrale saranno forniti strumenti didattici utili ad affrontare tematiche di ricerca multidisciplinare tramite un dialogo proficuo con scienziati provenienti da diversi campi della ricerca, quali la medicina, la biologia, le neuroscienze, la riabilitazione medica e la chirurgia.



▶ QUADRO A1

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

L'Università di Pisa <sup>28/01/2015</sup> è attualmente interessata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, e incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, per<sup>2</sup>, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più<sup>1</sup> efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, il migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta, nonché il rapportarsi di progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, elemento questo fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività che l'università è chiamata a svolgere.

Sulla base delle precedenti considerazioni, è stato organizzato in data 26/01/2015 un evento di presentazione della proposta di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING alle parti sociali e agli stakeholder industriali, che ha riscosso un notevole successo. L'evento si è svolto nell'Aula Magna storica della Scuola Sant'Anna, previo invito di numerosi rappresentanti delle principali realtà accademiche e industriali Toscane, nell'ambito del biomedicale.

La partecipazione all'evento è stata numerosa: oltre a circa venti docenti dell'Università di Pisa e della Scuola Sant'Anna e circa trentacinque studenti della Laurea Triennale in Ingegneria Biomedica dell'Università di Pisa, hanno preso parte all'incontro i seguenti rappresentanti di realtà industriali e cliniche Toscane:

Ekymed - Bernardo Magnani

Endotics a Samuele Gorini

Technodeal - Damiano Giuntini

ITH - Sara Ottino

Adatech - Giuseppe Zupone

Magna Closures - Mario Cappelli

Menarini - Marco Mansani e Antonello Biscini

Ericsson Italia - Roberto Sabella (in veste anche di Presidente del Distretto F.O.R.T.I.S.)

Dedalo Solutions - Giuseppina Anna Di Lauro

Scienza Machinale - Denis Mattia De Micheli

Kayser Italia - David Zolesi

Auxilium Vitae - Ugo Ricotti e Alfonso Stella

Inoltre, hanno preso parte all'incontro anche Matteo Caleo, rappresentante del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Lorenzo Zolfanelli, rappresentante dell'Università di Firenze e Barbara Mazzolai, Direttore del Centro di MicroBioRobotica dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT).

Complessivamente, i partecipanti all'evento sono stati circa 70. La presentazione del corso di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING ha avuto inoltre una copertura mediatica notevole, con la presenza di emittenti televisive locali e giornalisti di testate sia locali che nazionali. Il lancio dell'evento è stato ovviamente anche disseminato attraverso i canali a disposizione dell'Università di Pisa e della Scuola Superiore Sant'Anna (siti Web di Ateneo, pagine facebook, ecc).

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici, che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche, è stato giudicato positivamente. E' stato sottolineato che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità degli atenei coinvolti, che mostrano in questo contesto tutte le eccellenze di cui sono depositarie.

E' stato dimostrato come, a fronte della crisi economica e della disoccupazione giovanile, la domanda di laureati con competenze avanzate in settori biomedicali innovativi e non tradizionali sia largamente in crescita.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, promuoverà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso

Di seguito è riportato un breve riassunto delle fasi fondamentali e degli interventi che si sono succeduti nel corso dell'incontro.

11.00: Paolo Dario (Direttore dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Sant'Anna) e Fabio Mancarella (Prorettore alla didattica

dell'Università di Pisa) iniziano con una breve introduzione all'incontro ed evidenziano come questa proposta di Laurea Magistrale sia in controtendenza con la razionalizzazione dell'offerta didattica; questo costituisce sicuramente un tentativo ambizioso di creare nuovi profili ingegneristici che possano essere utili sia all'accademia che all'industria del domani.

11.15: Giovanni Corsini (Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Pisa) descrive il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e descrive le premesse al corso di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING.

11.35: Paolo Dario prosegue con una breve descrizione dell'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna; evidenzia poi il contributo che i docenti della Scuola Sant'Anna hanno dato nel corso degli ultimi anni al corso esistente in Ingegneria Biomedica dell'Università di Pisa, al fine di dimostrare che la collaborazione, già attiva da anni, tra la Scuola Sant'Anna e l'Università di Pisa ha già portato a notevoli successi nei corsi di Laurea tradizionali. Prosegue poi con una descrizione dei concetti principali alla base della proposta di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING e con una descrizione delle modalità di accesso e dei corsi della nuova Laurea.

11.55: Danilo De Rossi (Direttore del Centro di Ricerca "E. Piaggio" dell'Università di Pisa) effettua una breve descrizione del Centro di Ricerca "E. Piaggio" ed evidenzia come la multidisciplinarietà dell'Ingegneria Biomedica in generale e della proposta di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING in particolare, sia un requisito fondamentale per la formazione di nuovi ingegneri in grado di risolvere problemi complessi.

12.00: Danilo De Rossi prosegue descrivendo la struttura e dei contenuti della Laurea Triennale e della Laurea Magistrale tradizionale in Ingegneria Biomedica dell'Università di Pisa, al fine di evidenziare le profonde differenze che ci sono con la nuova proposta di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING.

12.15: Inizia la discussione e il confronto con i partecipanti. Di seguito sono riportati tutti gli interventi effettuati

13:00: Paolo Dario conclude con delle considerazioni finali sull'utilità del coinvolgimento degli stakeholder industriali, che hanno fornito utili spunti di riflessione e che verranno sempre più coinvolti per l'ottimizzazione dell'offerta formativa del nuovo corso di Laurea Magistrale, qualora questo fosse approvato in via definitiva dal Ministero.

13.15: Ringraziamenti e chiusura dell'evento.

## ▶ QUADRO A2.a

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

#### Ingegnere e ricercatore dei sistemi biorobotici

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

Funzioni di elevata responsabilità nella progettazione, sviluppo e gestione di nuovi sistemi biorobotici per la salute e/o biomimetici, di sistemi telerobotici, di dispositivi protesici e ortesici avanzati per l'assistenza al movimento e alla riabilitazione delle persone con disabilità, di robot chirurgici e di micro/nano sistemi terapeutici e per la medicina rigenerativa, nonché nello sviluppo di nuove linee di ricerca in tali ambiti.

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

Competenze sullo sviluppo di modelli robotici umani ed animali, sullo sviluppo di piattaforme e dispositivi robotici per la chirurgia e le terapie mirate, per la riabilitazione robotica, per la sostituzione o l'assistenza funzionale di arti superiori e inferiori, e sulla biomeccanica computazionale.

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

Il laureato magistrale in Bionics Engineering è in grado di svolgere attività professionale altamente qualificata e specializzata:

- 1) nell'industria per la progettazione, sviluppo e gestione di piattaforme e dispositivi neuroprotesici, biorobotici e/o biomimetici, per la riabilitazione, per la terapia mini-invasiva, per la sostituzione e l'assistenza funzionale di arti, per la telerobotica;
- 2) nelle aziende sanitarie pubbliche e private;
- 3) nell'ambito della ricerca, per lo sviluppo di nuove tematiche di frontiera in Biorobotica.

#### Ingegnere e ricercatore dei sistemi neurali

### funzione in un contesto di lavoro:

Funzioni di elevata responsabilità nella progettazione, sviluppo e gestione di nuove neuroprotesi e di sistemi innovativi sensoriali, nello sviluppo di nuove metodiche per l'acquisizione e il trattamento dei segnali neurali, nello sviluppo e nella gestione di sistemi robotici capaci di interagire e comunicare con gli esseri umani seguendo comportamenti sociali e regole legate al proprio ruolo specifico, nonché nello sviluppo di nuove linee di ricerca in tali ambiti.

### competenze associate alla funzione:

Competenze sul design e lo sviluppo di strumentazione per ingegneria neurale e neuroscienze e di neuroprotesi, sull'acquisizione e il trattamento di segnali neurali, sullo sviluppo di architetture software per la modellizzazione delle reti neurali, sulla progettazione e realizzazione di sistemi bionici per il recupero e la sostituzione di funzioni motorie e sensoriali, sulla progettazione di sistemi robotici capaci di interagire e comunicare con gli esseri umani seguendo comportamenti sociali e regole legate al proprio ruolo specifico, sull'affective computing.

### sbocchi professionali:

Il laureato magistrale in Bionics Engineering si in grado di svolgere attività professionale altamente qualificata e specializzata:

- 1) nell'industria per la progettazione, realizzazione e gestione di strumentazione per ingegneria neurale e neuroscienze, di neuroprotesi, di robot, di sistemi sensoriali bionici nonché per lo sviluppo di piattaforme informatiche per una migliore acquisizione e trattamento dei segnali neurali, e di architetture software per la modellizzazione delle reti neurali;
- 2) nelle aziende sanitarie pubbliche e private;
- 3) nell'ambito della ricerca per lo sviluppo di nuove tematiche di frontiera in Ingegneria Neurale.

## ▶ QUADRO A2.b

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

1. Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)
2. Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione - (2.6.2.3.2)

## ▶ QUADRO A3

### Requisiti di ammissione

Il Corso di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING si ad accesso programmato. E' quindi prevista una prova d'ingresso di tipo selettivo, le cui modalità sono definite nel regolamento didattico: i requisiti curriculari per l'ammissione al Corso di Laurea sono infatti definiti nel regolamento didattico del Corso di Laurea in termini di numero di CFU conseguiti in specifici settori scientifico-disciplinari. Il regolamento didattico del Corso di Laurea definisce altresì le modalità di verifica della preparazione personale dello studente.

Con questa premessa, requisiti indispensabili per l'adeguatezza della preparazione sono i fondamenti della Bioingegneria Industriale e della Bioingegneria Elettronica e dell'Informazione, come per lauree nelle classi di Ingegneria (classe L-8 e classe L-9), nonché altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, ma in ogni caso soggetto a verifica. Requisito generale è il possesso di una buona conoscenza della lingua Inglese, che rappresenta la lingua con cui vengono tenuti tutti i corsi.

I requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale, ai sensi dell'art. 6, c. 2, del D. M. 270/2004, vengono stabiliti in base ai criteri di seguito illustrati.

L'ammissione viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curriculari e di preparazione).

#### Requisiti curriculari

Di norma è requisito curriculare generale per l'accesso a tutte le LM della Scuola di Ingegneria di Pisa il possesso della Laurea in Ingegneria. Nel caso di possesso di altre lauree è possibile il verificarsi di situazioni di affinità fra percorsi didattici dell'Ingegneria e quelli di altre Scuole, soprattutto nel caso di titoli di studio validi conseguiti all'estero in generale e nei Paesi UE in particolare. Per tali casi sarà possibile la deroga a tale requisito generale solo attraverso specifica delibera del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, basata sulla precisa definizione dei contenuti e del percorso formativo dell'allievo, in modo che siano garantiti gli obiettivi qualificanti della classe di LM ed il profilo professionale previsto

28/01/2015

dall'ordinamento e dal regolamento del Corso.

Il possesso dei requisiti curriculari specifici viene verificato sulla base di un numero minimo di CFU, di base e caratterizzanti, negli ambiti previsti nella Laurea di primo livello in Ingegneria Biomedica, rispetto alla quale la LM in Bionics Engineering si pone in continuità.

Il numero di tali CFU è fissato in almeno 117, fra le discipline di base e quelle affini o caratterizzanti, negli ambiti o nei Settori Scientifico Disciplinari precisati nel regolamento del Corso di Studi.

Adeguatezza preparazione

La personale preparazione viene valutata attraverso un esame del curriculum formativo.

Per partecipare alla prova di ammissione occorre essere in possesso dei requisiti curriculari, verificati come indicato nel regolamento didattico.



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso

La Bionics Engineering è una nuova frontiera dell'ingegneria biomedica. Infatti, il termine "bionica" è sempre più utilizzato a livello internazionale per indicare l'area di ricerca che integra gli aspetti più innovativi della robotica e delle tecnologie bioingegneristiche con le scienze della vita, come la medicina e le neuroscienze, con l'obiettivo finale di sviluppare una nuova generazione di dispositivi biorobotici e biomimetici, nonché nuove tecnologie sanitarie maggiormente incentrate sul singolo paziente e che svolgono una migliore attività di supporto ed assistenza.

Uno degli obiettivi principali di questo corso di laurea magistrale è quello di formare degli studenti altamente qualificati che, oltre ad acquisire competenze professionali di alto livello, potranno far progredire la ricerca nel campo della Bionica.

Uno degli obiettivi non secondari sarà quello di formare studenti capaci di trasferire le conoscenze scientifiche acquisite durante il corso di laurea nello sviluppo di applicazioni pratiche e fruibili che possano aprire nuove opportunità di mercato.

I contenuti formativi della laurea magistrale in Bionics Engineering saranno basati sui principi fondamentali dell'ingegneria biomedica, della biorobotica e dell'ingegneria neurale. Agli studenti della suddetta laurea magistrale saranno forniti strumenti didattici utili ad affrontare tematiche di ricerca multidisciplinare tramite un dialogo proficuo con scienziati provenienti da diversi campi della ricerca, quali la medicina, la biologia, le neuroscienze, la riabilitazione medica e la chirurgia. Gli studenti del corso in Bionics Engineering arricchiranno il loro background con specifiche competenze nei seguenti settori: ingegneria meccatronica, robotica, robotica biomedica, telerobotica, design di piattaforme robotiche bioispirate, neuroprotesi, tecnologie indossabili e impiantabili, e ambienti di simulazione avanzati.

Il corso di laurea magistrale in Bionics Engineering è organizzato in modo da prevedere una combinazione equilibrata di corsi teorici tradizionali e di attività sperimentali e di ricerca.

Di seguito si riportano, a titolo di esempio, alcune attività principali:

- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di robot sociali e ambienti intelligenti per l'assisted living, per l'active ageing e per il benessere;
- Progettazione, sviluppo e test di protesi neurali;
- Sviluppo di sistemi in grado di imitare i sensi naturali;
- Analisi delle funzioni cerebrali e sviluppo di nuove metodologie per l'elaborazione di segnali e immagini del cervello;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di robot bio-ispirati e / o biomimetici in grado di riprodurre funzionalità umane e/o animali;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di dispositivi protesici e ortesi avanzate per l'assistenza al movimento e la riabilitazione delle persone con disabilità;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di sistemi miniaturizzati per la terapia minimamente invasiva e per la medicina rigenerativa;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di biomateriali avanzati per nuove interfacce uomo-robot impiantabili;
- Progettazione, sviluppo e sperimentazione di metodologie avanzate per l'acquisizione ed il trattamento dei biosegnali.

**Sistemi biorobotici e sistemi neurali****Conoscenza e comprensione**

La Laurea Magistrale in Bionics Engineering pu<sup>2</sup> essere conferita a studenti che abbiano dimostrato conoscenze e capacit<sup>2</sup> di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca multidisciplinare. La capacit<sup>2</sup> di comprensione di argomenti di livello universitario elevato viene anche raggiunta attraverso l'elaborazione di progetti e l'utilizzo esteso di laboratori e tecniche di simulazione. Inoltre, grazie all'opportunit<sup>2</sup> di svolgere la tesi di laurea magistrale all'interno delle imprese o di rinomati centri di ricerca nazionali e internazionali, o anche come lavori che si collocano in progetti di ricerca gi<sup>2</sup> avviati, il laureando consegue conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi, gi<sup>2</sup> introdotti mediante le sessioni di esercitazione e laboratorio.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

La Laurea Magistrale in Bionics Engineering pu<sup>2</sup> essere conferita a studenti che siano capaci di applicare le proprie conoscenze, capacit<sup>2</sup> di comprensione e abilit<sup>2</sup> nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti pi<sup>2</sup> ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. Le capacit<sup>2</sup> applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attivit<sup>2</sup> di esercitazione e laboratorio, nonch<sup>2</sup> attraverso lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacit<sup>2</sup> di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento. Infine, ulteriori capacit<sup>2</sup> di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunit<sup>2</sup> scaturite da visite presso le imprese, lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, lo svolgimento di tirocini ed esperienze internazionali collegate ai progetti di scambio e mobilit<sup>2</sup> studentesca, il dialogo produttivo con scienziati provenienti da diversi campi della ricerca, come la medicina, la biologia, le neuroscienze, la riabilitazione medica e la chirurgia.

**Le conoscenze e capacit<sup>2</sup> sono conseguite e verificate nelle seguenti attivit<sup>2</sup> formative:**[Visualizza Insegnamenti](#)[Chiudi Insegnamenti](#)ADVANCED SIGNAL PROCESSING [url](#)APPLIED BRAIN SCIENCE [url](#)BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS [url](#)BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION [url](#)ECONOMIC ASSESSMENT OF MEDICAL TECHNOLOGIES AND ROBOTICS FOR HEALTHCARE [url](#)ELECTRONICS FOR NEURAL ACTIVITY MONITORING [url](#)MATERIALS AND INSTRUMENTATION FOR BIONICS ENGINEERING [url](#)NEUROMORPHIC ENGINEERING [url](#)PRINCIPLES OF BIONICS ENGINEERING [url](#)INTEGRATIVE CEREBRAL FUNCTION AND IMAGE PROCESSING [url](#)SOCIAL ROBOTICS AND AFFECTIVE COMPUTING [url](#)PROSTHETICS AND REHABILITATION ROBOTICS [url](#)BIONIC SENSES [url](#)ROBOTICS FOR ASSISTED LIVING [url](#)HUMAN AND ANIMAL MODELS IN ROBOTICS [url](#)LAB TRAINING [url](#)ROBOTICS FOR SURGERY AND TARGETED THERAPY [url](#)NEURAL PROSTHESES [url](#)

## Capacità di apprendimento

### Autonomia di giudizio

La Laurea Magistrale in Bionics Engineering può essere conferita a studenti che abbiano acquisito la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi nel settore della Biorobotica e della Ingegneria Neurale. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti, esercizi, ed applicazioni. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro e della ricerca promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze, visite aziendali. La tesi di laurea magistrale, infine, rappresenta il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico della Bionics Engineering, elabora idee originali e innovative, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrarle e sostenerne la validità.

### Abilità comunicative

**Abilità comunicative**  
La Laurea Magistrale in Bionics Engineering può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in modo chiaro e preciso lo sviluppo e le conclusioni delle loro attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. L'acquisizione di tali abilità comunicative viene stimolata attraverso la richiesta di esposizione dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio ad altri studenti e a docenti. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un momento fondamentale in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea.

### Capacità di apprendimento

La Laurea Magistrale in Bionics Engineering può essere conferita a studenti che abbiano sviluppato capacità di apprendimento tali da consentire loro di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche avanzate, come la biorobotica, la mecatronica e l'ingegneria neurale, e di discipline di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi in ingegneria da sempre hanno avuto l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli affrontati durante gli studi. Pertanto, la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale, sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale, è nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. Nel Corso, tale capacità viene stimolata mediante attività di sintesi e attività progettuali, presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere in modo autonomo informazioni, elaborarle e acquisire ulteriori conoscenze, al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio. Inoltre, nel lavoro per la preparazione della tesi, viene sviluppata la capacità del singolo di costruire le nuove competenze necessarie, non incluse nei programmi di studio, attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti.

proclamazioni ufficiali. 3) La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia: l'approfondimento di un'attività di progettazione o di ricerca, documentata in una dissertazione scritta; l'illustrazione in forma di presentazione scritta ed orale del lavoro svolto. 4) La commissione, accertato il livello di autonomia e di padronanza di specifiche metodologie raggiunto dal candidato nella discussione, esprime un giudizio di idoneità provvedendo a determinare il voto di laurea. Il voto di laurea da considerarsi formalmente una prerogativa della Commissione di Laurea la quale, per dare continuità nel tempo alle valutazioni, adotta regole di calcolo che mettono in relazione media degli esami e voto di laurea. 5) Per la determinazione del voto di laurea, espresso in 110esimi, sono accolti da tutti i Corsi di Studio del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione i seguenti criteri comuni: i) la media calcolata pesando le votazioni riportate nei singoli corsi sulla base dei relativi crediti formativi universitari (media pesata sui CFU); ii) le votazioni con lode ottenute nei corsi sono contate come 33/30; iii) l'attribuzione della votazione 110/110 richiede una media non inferiore a 27/30; iv) l'attribuzione della votazione 110/110 e lode richiede una media non inferiore a 28/30.



▶ QUADRO B1.a

Descrizione del percorso di formazione

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Piano di studio

▶ QUADRO B1.b

Descrizione dei metodi di accertamento

La modalità di accertamento di conoscenze e capacità di comprensione dipende dal contesto disciplinare e dalla <sup>25/02/2015</sup> specifica attività didattica; può essere l'esame tradizionale (prova scritta, orale, pratica, test) oppure la preparazione e la discussione di un elaborato progettuale di laboratorio o di approfondimento monografico.

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

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

[http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1153:orario-i-periodo-1ver-2015-16&catid=56&Itemid=130](http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=1153:orario-i-periodo-1ver-2015-16&catid=56&Itemid=130)

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://calendarioesami.ing.unipi.it/>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

[http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1032&Itemid=150](http://www.ing.unipi.it/index.php?option=com_content&view=article&id=1032&Itemid=150)

▶ 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-INF/03	Anno di corso 1	ADVANCED SIGNAL PROCESSING <a href="#">link</a>	GINI FULVIO	PO	6	60	
2.	M-PSI/02	Anno di corso 1	BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE) <a href="#">link</a>	PIETRINI PIETRO	PO	6	60	
3.	ING-INF/05	Anno di corso 1	BIOLOGICAL DATA MINING (modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS) <a href="#">link</a>	MARCELLONI FRANCESCO	PA	6	60	
4.	ING-IND/34	Anno di corso 1	BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION <a href="#">link</a>	MONACO VITO	PO	6	50	
5.	ING-IND/34	Anno di corso 1	BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION <a href="#">link</a>	STEFANINI CESARE		6	10	
6.	INF/01	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE) <a href="#">link</a>	MICHELI ALESSIO	PA	6	60	
7.	SECS-P/08	Anno di corso 1	ECONOMIC ASSESSMENT OF MEDICAL TECHNOLOGIES AND ROBOTICS FOR HEALTHCARE <a href="#">link</a>	TURCHETTI GIUSEPPE		6	60	
8.	ING-INF/01	Anno di corso 1	ELECTRONICS FOR NEURAL ACTIVITY MONITORING <a href="#">link</a>	BARILLARO GIUSEPPE	RU	6	60	
9.	ING-INF/06	Anno di corso 1	INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR BIONIC SYSTEMS (modulo di MATERIALS AND INSTRUMENTATION FOR BIONICS ENGINEERING) <a href="#">link</a>	SABATINI ANGELO MARIA	PO	6	60	
10.	ING-INF/05	Anno di corso 1	NEURAL AND FUZZY COMPUTATION (modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS) <a href="#">link</a>	LAZZERINI BEATRICE	PO	6	60	
11.	ING-INF/06	Anno di corso 1	NEUROMORPHIC ENGINEERING <a href="#">link</a>	ODDO CALOGERO MARIA		6	60	
		Anno						

12.	ING-IND/34	di corso 1	PRINCIPLES OF BIONICS ENGINEERING <a href="#">link</a>	DARIO PAOLO	PO	6	60	
13.	ING-IND/34	Anno di corso 1	SOFT AND SMART MATERIALS ( <i>modulo di MATERIALS AND INSTRUMENTATION FOR BIONICS ENGINEERING</i> ) <a href="#">link</a>	CIANCHETTI MATTEO		6	60	

▶ QUADRO B4

Aule

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Aule didattiche - Scuola di Ingegneria

▶ QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Laboratori e aule informatiche - magistrale in Bionics Engineering

▶ QUADRO B4

Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <http://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1233-biblioteche-e-aule-studio>

▶ QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/biblioteche/polo-5/sedi-e-fondi/ingegneria>

▶ QUADRO B5

Orientamento in ingresso

25/02/2015

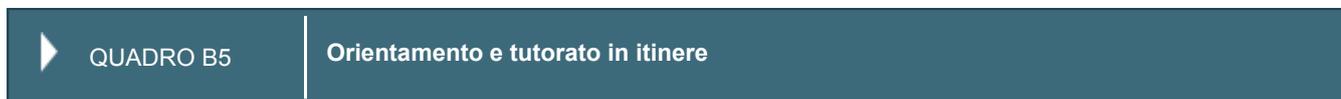
Descrizione link: SERVIZI E ORIENTAMENTO

Link inserito:

<http://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/itemlist/category/47-orientamentox.php/servizi-e-orientamento/itemlist/category>.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



25/02/2015

Descrizione link: SERVIZI E ORIENTAMENTO

Link inserito:

<http://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/itemlist/category/47-orientamentox.php/servizi-e-orientamento/itemlist/category>.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



25/02/2015

Descrizione link: INTERNAZIONALE

Link inserito: <http://www.unipi.it/index.php/internazionale-studenti>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per l'estero



25/02/2015

Descrizione link: INTERNAZIONALE

Link inserito: <http://www.unipi.it/index.php/internazionale-studenti>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accordi per mobilità internazionale

Atenei in convenzione per programmi di mobilità internazionale



Ateneo/i in convenzione	data convenzione	durata convenzione A.A.
Katholieke Universiteit Leuven (Leuven BELGIO)	05/02/2015	6
Universit� Catholique de Louvain (Louvain La Neuve BELGIO)	05/02/2015	6
University of Technology (Lappeenranta FINLANDIA)	05/02/2015	6
Institut Polytechnique de Bordeaux (Bordeaux FRANCIA)	05/02/2015	6
UNIVERSITE DE LORRAINE (Nancy FRANCIA)	05/02/2015	6
�cole Nationale Supérieure de Mécânica et d'Aerotechnique (Poitiers FRANCIA)	05/02/2015	6
Technische Universit�t Braunschweig (Braunschweig GERMANIA)	05/02/2015	6
Friedrich Alexander Universit�t Erlangen-N�rnberg (FAU) (Erlangen GERMANIA)	05/02/2015	6
Universit�t Otto von Guericke (Magdeburg GERMANIA)	05/02/2015	6
Delft University of Technology (Delft PAESI BASSI/OLANDA)	05/02/2015	6
Istituto Politecnico di Lisbona (Lisbona PORTOGALLO)	05/02/2015	6
Universidade de Lisboa (Lisbona PORTOGALLO)	05/02/2015	6
Universidade Nova de Lisboa (UNL) (Lisbona PORTOGALLO)	05/02/2015	6
Instituto Polit�cnico do Porto (Porto PORTOGALLO)	05/02/2015	6
Cranfield University (Cranfield REGNO UNITO)	05/02/2015	6
University College London (London REGNO UNITO)	05/02/2015	6
Universitatea Politehnică din București (București ROMANIA)	05/02/2015	6
Universitat Autònoma de Barcelona (Barcelona SPAGNA)	05/02/2015	6
Universitat Polit�cnica de Catalunya (Barcelona SPAGNA)	05/02/2015	6
Universidad Carlos III (Madrid SPAGNA)	05/02/2015	6
Universidad Polit�cnica de Madrid (Madrid SPAGNA)	05/02/2015	6
Universidad Pontificia Comillas de Madrid (Madrid SPAGNA)	05/02/2015	6
Universidad Polit�cnica (Valencia SPAGNA)	05/02/2015	6
GEDIZ UNIVERSITESI (Izmir TURCHIA)	05/02/2015	6

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro

▶ QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa

▶ QUADRO B6

Opinioni studenti

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa.

▶ QUADRO B7

Opinioni dei laureati

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa



▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa

▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa.

▶ QUADRO C3

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

21/09/2015

Essendo il corso di nuova istituzione, la compilazione non Ã¨ significativa



▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità 1/2 - Ateneo

▶ QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità 1/2 - Corso di Studio

▶ QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Pianificazione e scadenze annuali - Corsi di studio

▶ QUADRO D4

Riesame annuale

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Riesame annuale - Corsi di Studio



Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Istituzione di un corso di laurea magistrale congiunta UNIPI-SSSA In  $\frac{1}{2}$ Bionics Engineering $\frac{1}{2}$





## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università $\frac{1}{2}$ di PISA
<b>Nome del corso</b>	BIONICS ENGINEERING - INGEGNERIA BIONICA
<b>Classe</b>	LM-21 - Ingegneria biomedica
<b>Nome inglese</b>	BIONICS ENGINEERING
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	inglese
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	
<b>Tasse</b>	Pdf inserito: <a href="#">visualizza</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	convenzionale



## Titolo Multiplo o Congiunto



Atenei in convenzione	Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria
	Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento "S. Anna" di Pisa	28/01/2015	4	
<b>Tipo di titolo rilasciato</b>	Congiunto			



## Docenti di altre Università



### Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna" PISA

DARIO PAOLO	ING-IND/34
LASCHI CECILIA	ING-IND/34
MENCIASSI ARIANNA	ING-IND/34
MICERA SILVESTRO	ING-IND/34
MONACO VITO	ING-IND/34



## Referenti e Strutture



## Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS

Organo Collegiale di gestione del corso di studio

CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO

Struttura didattica di riferimento

INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE



## Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD	Incarico didattico
1.	GINI	Fulvio	ING-INF/03	PO	.5	Affine	1. ADVANCED SIGNAL PROCESSING
2.	MICHELI	Alessio	INF/01	RU	.5	Affine	1. COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE
3.	SABATINI	ANGELO MARIA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-INF/06	PO	1	Caratterizzante	1. INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR BIONIC SYSTEMS
4.	DARIO	PAOLO (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante	1. PRINCIPLES OF BIONICS ENGINEERING
5.	LASCHI	CECILIA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante	<b>Manca incarico didattico!</b>
6.	MENCIASSI	ARIANNA (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante	<b>Manca incarico didattico!</b>
7.	MICERA	SILVESTRO (Pisa - Scuola superiore studi universitari e perfezionamento "S. Anna")	ING-IND/34	PO	1	Caratterizzante	<b>Manca incarico didattico!</b>

✓ requisito di docenza verificato con successo!

Ogni docente di riferimento deve avere l'incarico didattico di almeno un'attività formativa nel relativo corso di studio (DM 1059 - Allegato A)

Tale controllo non si applica per i corsi di nuova attivazione.



## Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
---------	------	-------	----------

Rappresentanti degli studenti non indicati



## Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
DARIO	PAOLO
DE ROSSI	DANILO
MANCINI	BARBARA
MENCIASSI	ARIANNA
VOZZI	GIOVANNI



## Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL
---------	------	-------

Nessun nominativo attualmente inserito



## Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)

No

Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)

Si - Posti: 20

## Requisiti per la programmazione locale

La programmazione locale è stata deliberata su proposta della struttura di riferimento del:

- Sono presenti laboratori ad alta specializzazione
- Sono presenti sistemi informatici e tecnologici
- Sono presenti posti di studio personalizzati



## Sedi del Corso



**Sede del corso: Dipartimento di Ingegneria dell'informazione Via G. Caruso, 16 - Pisa - PISA**

Organizzazione della didattica	semestrale
Modalità di svolgimento degli insegnamenti	Convenzionale
Data di inizio dell'attività didattica	28/09/2015
Utenza sostenibile ( <b>immatricolati previsti</b> )	40



## Eventuali Curriculum



NEURAL ENGINEERING	WBE-LM^2015^1^1059
BIROBOTICS	WBE-LM^2015^2^1059



## Altre Informazioni



<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	WBE-LM^2015^PDS0-2015^1059
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <a href="#">Nota 1063 del 29/04/2011</a>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ingegneria Biomedica</li></ul>



## Date delibere di riferimento



<b>Data del decreto di accreditamento dell'ordinamento didattico</b>	15/06/2015
<b>Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico</b>	15/07/2015
Data di approvazione della struttura didattica	24/10/2014
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	28/01/2015
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	26/01/2015
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/01/2015 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	23/01/2015



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

Sulla base di quanto previsto dall'art.8, comma 4 del D.Lgs 19/2012 e dal DM 47/2013 (allegato A, requisito a), al Nucleo di valutazione compete la redazione di una relazione tecnico-illustrativa per i corsi di studio di nuova istituzione, nella quale si esprime specificamente sulla congruit  e sull'efficacia delle risorse complessive di docenza e strutturali.

Il numero totale dei corsi offerti dall'Ateneo per l'anno prossimo non   soggetto ad aumento, in relazione sia alla citata revisione dell'offerta di Farmacia, sia alla riduzione da 7 a 5 delle lauree magistrali afferenti al Dipartimento di Filologia, letteratura e linguistica.

Il NVA ha preso visione della delibera del Consiglio di Dipartimento di Ingegneria dell'informazione, n  229 del 24/10/14, che dispone l'approvazione della proposta di istituzione, in Convenzione con la Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento S. Anna di Pisa (SSSA), della LM in BIONICS ENGINEERING.

Il NVA ha esaminato la cit. Convenzione, dalla quale risulta che il Corso fornisce ai Laureati magistrali titolo congiunto dei due atenei ed   tenuto in lingua inglese.

Il NVA prende atto che la richiesta di alte professionalit  in ambito bio-ingegneristico   in forte crescita e che una sinergia tra l'Universit  di Pisa e la SSSA garantisce un curriculum di indubbia qualit  .

Il numero di accessi annuali Ã¨ programmato, subordinatamente al superamento di una prova a carattere selettivo, aperta a studenti europei ed extraeuropei. La numerositÃ di ammessi si situa nell'intervallo tra 20 e 40, da definire annualmente di concerto tra le due istituzioni.

La sede amministrativa Ã¨ presso l'UniversitÃ di Pisa; quella di coordinamento didattico Ã¨ il Dipartimento di Ingegneria dell'informazione e , per quanto di competenza, l'Istituto di Biorobotica SSSA.

Le due istituzioni si impegnano a mettere a disposizione le risorse necessarie, sia in termini di docenza che di asset logistici. L'allegato B alla delibera cit. contiene lo schema degli insegnamenti del Corso.

Sulla base di quanto precedentemente osservato il NVA ritiene di poter fornire parere positivo alla proposte di nuova istituzione: LM-21 BIONICS ENGINEERING.



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

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Relazione tecnico-illustrativa del Nucleo per valutazione pre-attivazione



## Motivi dell'istituzione di piÃ¹ corsi nella classe

Negli ultimi anni il settore della bioingegneria o ingegneria biomedica - ha avuto un notevole progresso orientandosi verso lo sviluppo di nuove aree di applicazione interdisciplinari e multidisciplinari, quali l'ingegneria neurale e la biorobotica. Proprio su queste due nuove aree Ã¨ incentrata la nuova Laurea Magistrale congiunta tra UniversitÃ di Pisa e Scuola superiore S. Anna, la quale si configura come un prodotto formativo senza analoghi in Italia.

L'attuale Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica presso UNIPI Ã¨ incentrata su tre aree consolidate della Bioingegneria: la Biostrumentazione, la Bioinformatica e le Tecnologie biomediche. Con questa offerta formativa, lo studente al primo anno della Laurea Magistrale riceve le basi specialistiche per:

1. la modellizzazione fisica e biomeccanica di sistemi fisiologici complessi;
2. l'analisi dei segnali biomedici;
3. la componentistica elettronica necessaria per l'acquisizione e successiva analisi di parametri fisiologici cellulari ed umani.

Al secondo anno, lo studente puÃ² scegliere di orientare il proprio percorso formativo verso tematiche piÃ¹ tipiche della bioingegneria dell'informazione, quali l'analisi delle bioimmagini, la bioinformatica, le terapie cliniche mini-invasive, l'analisi dei segnali multidimensionali e l'informatica medica, o verso tematiche della bioingegneria industriale quali lo sviluppo di supporti per la riabilitazione, l'applicazione di dispositivi automatizzati e con controlli ad alto livello per l'applicazione della pratica chirurgica, la medicina rigenerativa, lo sviluppo di modelli computazionali di dispositivi biomedici, la realizzazione di dispositivi biomedici tramite tecniche di prototipazione rapida a livello micro e nano, anche con l'utilizzo di materiali adattivi.

La nuova Laurea Magistrale, invece, aumenterÃ l'offerta didattica e offrirÃ allo studente la possibilitÃ di orientare il proprio percorso formativo verso l'acquisizione di conoscenze specialistiche secondo due nuovi percorsi didattici:

- 1) il primo, in ingegneria neurale, basato sulle tematiche tipiche della neurostrumentazione, delle neuroprotesi, dell'acquisizione e trattamento di segnali neurali, dello sviluppo di architetture software per la modellizzazione delle reti neurali, di sistemi sensoriali bioispirati, della progettazione di sistemi robotici capaci di interagire e comunicare con gli esseri umani seguendo comportamenti sociali;
- 2) il secondo, in biorobotica, focalizzato sullo sviluppo di modelli robotici umani ed animali, sullo sviluppo di piattaforme e dispositivi robotici per la chirurgia e le terapie mirate, per la riabilitazione robotica, per la sostituzione o l'assistenza funzionale di arti superiori e inferiori, e sulla biomeccanica computazionale.

L'attuale Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica e la nuova Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING pur avendo un

carattere prettamente bioingegneristico presentano nei loro percorsi formativi tematiche diversificate che non sarebbe possibile condensare in un unico corso di Laurea Magistrale. La nuova offerta didattica pertanto, consentirà allo studente di meglio assecondare le proprie inclinazioni ed esigenze culturali, attraverso un percorso formativo piuttosto che un altro. Pur essendo istituiti (con grande rispondenza da parte degli studenti) vari Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica in varie sedi (compresa UNIPI) il presente Corso di Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING rappresenta un'unicum nel panorama formativo italiano andando a coprire una importante mancanza dal punto di vista didattico e scientifico, grazie alla sua propensione per la formazione alla ricerca sia industriale che accademica e all'innovazione di prodotto. In particolare, la formazione multi- e trans-disciplinare alla frontiera tra l'ingegneria e la biologia, la specifica valorizzazione dell'attitudine alla ricerca, alla creatività e all'innovazione, il numero programmato e l'internazionalizzazione, differenziano in maniera significativa la nuova Laurea Magistrale in BIONICS ENGINEERING rispetto alle altre Lauree Magistrali con esiti formativi parzialmente sovrapposti già presenti presso UNIPI, come il Corso di Laurea M in Ingegneria Robotica e dell'Automazione (Classe LM 25), in Ingegneria Elettronica (LM-29), in Embedded Computing Systems (LM-32) oltre che, come dettagliato, in Ingegneria Biomedica (LM-21).



## Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato regionale di Coordinamento, esprime parere favorevole alla proposta di istituzione, da parte dell'Università di Pisa, del Corso di Studio: LM-21 Bionics Engineering (corso interateneo con Scuola Superiore S. Anna).

Verbale allegato in pdf

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: NUOVE ISTITUZIONI

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2015	241501796	<b>ADVANCED SIGNAL PROCESSING</b>	ING-INF/03	<b>Docente di riferimento (peso .5)</b> Fulvio GINI <i>Prof. la fascia</i> <i>Università di PISA</i>	ING-INF/03	60
2	2015	241501798	<b>BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE</b> (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE)	M-PSI/02	Pietro PIETRINI <i>Prof. la fascia</i> <i>Università di PISA</i>	BIO/12	60
3	2015	241501800	<b>BIOLOGICAL DATA MINING</b> (modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS)	ING-INF/05	Francesco MARCELLONI <i>Prof. IIa fascia</i> <i>Università di PISA</i>	ING-INF/05	60
4	2015	241501801	<b>BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION</b>	ING-IND/34	Vito MONACO <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i> <i>Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-IND/34	50
5	2015	241501801	<b>BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION</b>	ING-IND/34	Cesare STEFANINI <i>Prof. IIa fascia</i> <i>Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-IND/34	10
6	2015	241501802	<b>COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE</b> (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE)	INF/01	<b>Docente di riferimento (peso .5)</b> Alessio MICHELI <i>Prof. IIa fascia</i> <i>Università di PISA</i>	INF/01	60
7	2015	241501803	<b>ECONOMIC ASSESSMENT OF MEDICAL TECHNOLOGIES AND ROBOTICS FOR HEALTHCARE</b>	SECS-P/08	Giuseppe TURCHETTI <i>Prof. la fascia</i> <i>Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	SECS-P/08	60
8	2015	241501804	<b>ELECTRONICS FOR NEURAL ACTIVITY MONITORING</b>	ING-INF/01	Giuseppe BARILLARO <i>Ricercatore</i> <i>Università di PISA</i>	ING-INF/01	60

9	2015	241501805	<b>INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR BIONIC SYSTEMS</b> (modulo di MATERIALS AND INSTRUMENTATION FOR BIONICS ENGINEERING)	ING-INF/06	<b>Docente di riferimento</b> Angelo Maria SABATINI <i>Prof. IIa fascia Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-INF/06	60	
10	2015	241501807	<b>NEURAL AND FUZZY COMPUTATION</b> (modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS)	ING-INF/05	Beatrice LAZZERINI <i>Prof. Iª fascia Università di PISA</i>	ING-INF/05	60	
11	2015	241501808	<b>NEUROMORPHIC ENGINEERING</b>	ING-INF/06	Calogero Maria ODDO <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10) Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-IND/34	60	
12	2015	241501809	<b>PRINCIPLES OF BIONICS ENGINEERING</b>	ING-IND/34	<b>Docente di riferimento</b> Paolo DARIO <i>Prof. Iª fascia Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-IND/34	60	
13	2015	241501810	<b>SOFT AND SMART MATERIALS</b> (modulo di MATERIALS AND INSTRUMENTATION FOR BIONICS ENGINEERING)	ING-IND/34	Matteo CIANCHETTI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10) Scuola Superiore di Studi Universitari e Perfezionamento Sant'Anna</i>	ING-IND/34	60	
							ore totali	720



## Curriculum: NEURAL ENGINEERING

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale	54	54	54 - 75
	↳ <i>BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>SOFT AND SMART MATERIALS (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>NEURAL INTERFACES AND BIOELECTRONIC MEDICINE (2 anno) - 6 CFU</i>			
	ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica			
	↳ <i>INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR BIONIC SYSTEMS (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>ADVANCED IMAGE PROCESSING (2 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>SOCIAL ROBOTICS AND AFFECTIVE COMPUTING (2 anno) - 12 CFU</i>			
	↳ <i>BIONIC SENSES (2 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>NEURAL TISSUE ENGINEERING (2 anno) - 6 CFU</i>			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 54 (minimo da D.M. 45)</b>				
<b>Totale attività caratterizzanti</b>			54	54 - 75

Cu

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
	INF/01 Informatica			
	↳ <i>COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (1 anno) - 6 CFU</i>			
	ING-INF/03 Telecomunicazioni			
	↳ <i>ADVANCED SIGNAL PROCESSING (1 anno) - 6 CFU</i>			

Attività 1/2 formative affini o integrative	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	36	36	12 - 36 min 12
	↳ <i>BIOLOGICAL DATA MINING (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>NEURAL AND FUZZY COMPUTATION (1 anno) - 6 CFU</i>			
	M-PSI/02 Psicobiologia e psicologia fisiologica			
	↳ <i>BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (1 anno) - 6 CFU</i>			
↳ <i>INTEGRATIVE CEREBRAL FUNCTION (2 anno) - 6 CFU</i>				
<b>Totale attività Affini</b>			36	12 - 36

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale		15	15 - 15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità 1/2 informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	1 - 3
	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>		30	28 - 30

**CFU totali per il conseguimento del titolo** **120**

**CFU totali inseriti nel curriculum *NEURAL ENGINEERING*:** 120    94 - 141

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
	ING-IND/34 Bioingegneria industriale			
	↳ <i>BIOMECHANICS OF HUMAN MOTION (1 anno) - 6 CFU</i>			
	↳ <i>SOFT AND SMART MATERIALS (1 anno) - 6 CFU</i>			

Ingegneria biomedica	↳	ARTIFICIAL LIMBS (2 anno) - 6 CFU	60	60	54 - 75
	↳	CLOUD ROBOTICS (2 anno) - 6 CFU			
	↳	HUMAN AND ANIMAL MODELS IN ROBOTICS (2 anno) - 6 CFU			
	↳	MINIATURIZED THERAPEUTIC AND REGENERATIVE SYSTEMS (2 anno) - 6 CFU			
	↳	ROBOT COMPANIONS FOR ASSISTED LIVING (2 anno) - 6 CFU			
	↳	ROBOTIC EXOSKELETON (2 anno) - 6 CFU			
	↳	ROBOTICS FOR MINIMALLY INVASIVE THERAPY (2 anno) - 6 CFU			
ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica					
↳	INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR BIONIC SYSTEMS (1 anno) - 6 CFU				
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: 54 (minimo da D.M. 45)</b>					
<b>Totale attività caratterizzanti</b>				60	54 - 75

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività ½ formative affini o integrative	INF/01 Informatica	30	30	12 - 36 min 12
	↳ COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (1 anno) - 6 CFU			
	ING-INF/03 Telecomunicazioni			
	↳ ADVANCED SIGNAL PROCESSING (1 anno) - 6 CFU			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	↳ BIOLOGICAL DATA MINING (1 anno) - 6 CFU			
	↳ NEURAL AND FUZZY COMPUTATION (1 anno) - 6 CFU			
M-PSI/02 Psicobiologia e psicologia fisiologica				
↳ BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (1 anno) - 6 CFU				
<b>Totale attività Affini</b>			30	12 - 36

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12 - 12
Per la prova finale		15	15 - 15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità $\frac{1}{2}$ informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	1 - 3
	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>30</b>	<b>28 - 30</b>

CFU totali per il conseguimento del titolo

**120**

CFU totali inseriti nel curriculum *BIROBOTICS*:

120

94 - 141



► Comunicazioni dell'ateneo al CUN

► Note relative alle attività di base

► Note relative alle altre attività

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

► Note relative alle attività caratterizzanti

► Attività caratterizzanti

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	54	75	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo</b> minimo da D.M. 45:		54		
<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>				54 - 75

► Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	

Attività $\frac{1}{2}$ formative affini o integrative	INF/01 - Informatica	12	36	12
	ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine			
	ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale			
	ING-INF/01 - Elettronica			
	ING-INF/03 - Telecomunicazioni			
ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni				
	M-PSI/02 - Psicobiologia e psicologia fisiologica			
<b>Totale Attività Affini</b>		12 - 36		

## ▶ Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		15	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità $\frac{1}{2}$ informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	1	3
	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>		28 - 30	

## ▶ Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>
Range CFU totali del corso	94 - 141