



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	INGEGNERIA BIONICA (<i>IdSua:1581744</i>)
Nome del corso in inglese	BIONICS ENGINEERING
Classe	LM-21 - Ingegneria biomedica
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www.bionicsengineering.it/
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	VOZZI Giovanni
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
1.	CARBONARO	Nicola		RD	1	
2.	CIPRIANI	Christian		PO	1	
3.	GALLICCHIO	Claudio		RD	0,5	

4.	GINI	Fulvio	PO	0,5
5.	MENCIASSI	Arianna	PO	1
6.	NARDELLI	Mimma	RD	1
7.	RICOTTI	Leonardo	PA	1
8.	SABATINI	Angelo Maria	PA	1
9.	VOZZI	Giovanni	PO	0,5

Rappresentanti Studenti	EVANGELISTA Giovanni g.evangelista4@studenti.unipi.it MICELI Dalia d.miceli3@studenti.unipi.it
Gruppo di gestione AQ	CRISTIAN CIPRIANI BARBARA CONTE DALIA MICELI EMILIANO RICCIARDI LEONARDO RICOTTI ALESSANDRO TOGNETTI NICOLA VANELLO GIOVANNI VOZZI
Tutor	Giovanni VOZZI Nicola VANELLO Alessandro TOGNETTI Enzo Pasquale SCILINGO Arti Devi AHLUWALIA Leonardo RICOTTI Cristian CIPRIANI Arianna MENCIASSI Emiliano RICCIARDI Mimma NARDELLI



Il Corso di Studio in breve

10/05/2022

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.

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.

Il Corso di Laurea Magistrale in Bionics Engineering si articola in due curricula, uno denominato Neural Engineering e l'altro denominato Biorobotics; i quali sono già attivi a partire dal primo anno.

In questo modo lo studente può optare per un piano di studi incentrato prevalentemente sulle discipline legate agli aspetti:

- 1) o della 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;
- 2) o 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.

Link: <http://www.bionicsengineering.it/> (Sito del corso di Laurea Magistrale in Bionics Engineering)



QUADRO A1.a

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

05/04/2019

L'Università di Pisa 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, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più 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 rappresentanti di realtà industriali e cliniche Toscane (Ekymed, Endotics Technodeal, ITH, Adatech, Magna Closures, Menarini, Ericsson Italia, Dedalo Solutions, Scienza Machinale, Kayser Italia, Auxilium).

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 A1.b

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

10/05/2022

Il corso di laurea magistrale in Bionics Engineering è un corso che ha sempre cercato di mantenere attiva la consultazione di ditte, organizzazioni ed enti di ricerca nazionali ed internazionali per l'acquisizione di informazioni in modo da mantenere alta la qualità della formazione degli studenti e tenere l'organizzazione del piano di studi del suddetto corso sempre rispondente ai requisiti degli enti consultati. Gli studenti che conseguono la laurea Magistrale in Bionics Engineering trovano sbocco lavorativo principalmente in dottorati di ricerca di ambito ingegneristico e/o biomedicale nazionali ed internazionali o in ditte del settore della ingegneria biomedica avanzata. Alcuni laureati di questo corso sono stati ammessi a corsi di dottorato nazionali, Dottorato in Biorobotica della Scuola Superiore S. Anna, ed esteri. Il corso di laurea magistrale prevede inoltre nella sua programmazione didattica che un suo corso sia tenuto da docenti appartenenti alla Scuola IMT Altì Studi Lucca, ente convenzionato per l'attivazione di questo corso di laurea. Sono stati inoltre organizzati diversi seminari nell'ambito dei corsi con esperti del mondo della ricerca. Questi seminari permettono agli studenti sia di conoscere aspetti nuovi e specifici della ricerca e del mondo del lavoro nell'ambito dell'Ingegneria Bionica, ed al docente di tale attività didattica di fornire un feed back al corso di laurea sulla preparazione degli studenti e dare eventuali consigli su aspetti didattici da implementare.

Il Corso di Laurea Magistrale in Bionics Engineering inoltre ha già attivato convenzioni con ditte, come la IUVO S.r.l., azienda che opera nell'ambito della biorobotica.

In base al questionario compilato dalle ditte e gli enti di ricerca presso cui gli studenti del corso di laurea Magistrale in Bionics Engineering hanno svolto attività di tirocinio, tesi o sono assunti per avere un feed-back sulla preparazione degli studenti del suddetto corso di Laurea, emerge un giudizio positivo sulla preparazione di tali studenti, in quanto la strutturazione delle attività didattiche permette di fornire allo studente delle solide basi matematiche, fisiche ed ingegneristiche ed allo stesso tempo di iniziare a professionalizzarlo verso il settore biomedicale, permettendogli di acquisire una mentalità multidisciplinari ed interdisciplinari per l'analisi di problematiche complesse come quelle del settore biomedicale ed acquisire un linguaggio nuovo che gli permette di interfacciarsi con tutti gli attori del settore biomedicale, cioè dal paziente, al medico, al produttore, all'ingegnere.

Il consiglio aggregato in Ingegneria Biomedica e Bionics Engineering ha inoltre deciso di istituire una giornata di incontro tra studenti ed esponenti del mondo del lavoro, per presentare da un lato l'offerta formativa del corso di laurea Magistrale

in Ingegneria Biomedica e dall'altro avere input dalle aziende e dagli enti invitati su eventuali migliorie da apportare. Questo evento in genere è programmato nel periodo di inizio del secondo semestre di ogni anno accademico, cioè in genere a marzo, lo scorso anno accademico a causa dell'epidemia di Covid 19, non è stato possibile effettuarlo, ma il Consiglio aggregato quest'anno sta cercando di organizzarlo in presenza, ma nel caso non fosse possibile, di prevedere un evento telematico in modo da riproporre il medesimo 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 occupazionali:

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 occupazionali:

Il laureato magistrale in Bionics Engineering è 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.a

Conoscenze richieste per l'accesso

05/04/2019

Per l'accesso al corso è richiesto il possesso dei requisiti curriculari sotto indicati, e una personale preparazione che garantisca la conoscenza fondamentali della Bioingegneria Industriale e della Bioingegneria Elettronica e dell'Informazione, Requisito generale è infine il possesso di una buona conoscenza della lingua Inglese, di livello non inferiore a B2, secondo il Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.

Requisiti curriculari

Requisito curriculare è il possesso di almeno 90 CFU così distribuiti:

i) Almeno 42 CFU appartenenti ai SSD: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/07, CHIM/07, CHIM/03.

ii) Almeno 12 CFU appartenenti ai SSD: ING-INF/06, ING-IND/34.

iii) Almeno 12 CFU appartenenti ai SSD: ING-INF/01, ING-INF/05, ING-INF/04, ING-IND/ 13, ING-ING/14, ING-IND/15.

iv) Oltre ai CFU nei punti (i-iii), almeno 24 CFU appartenenti ai SSD caratterizzanti per la Classe L-8 o L-9.

REQUISITI PER CANDIDATI CON TITOLO ESTERO

In caso di candidati con titolo acquisito all'estero, la Commissione Interna di Valutazione valuterà i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

PER TUTTI I CANDIDATI è inoltre richiesta una adeguata conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore a B2, secondo il Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.

Inoltre sarà effettuata la verifica della personale preparazione con le modalità specificate nel Regolamento Didattico del corso di studio.



10/05/2021

Per essere ammessi al concorso i candidati, entro il termine di scadenza per la presentazione delle domande devono aver acquisito almeno 90 CFU così distribuiti:

i) Almeno 42 CFU appartenenti ai SSD: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/02, FIS/03, FIS/07, CHIM/07, CHIM/03.

ii) Almeno 12 CFU appartenenti ai SSD: ING-INF/06, ING-IND/34.

iii) Almeno 12 CFU appartenenti ai SSD: ING-INF/01, ING-INF/05, ING-INF/04, ING-IND/ 13, ING-ING/14, ING-IND/15.

iv) Oltre ai CFU nei punti (i-iii), almeno 24 CFU appartenenti ai SSD caratterizzanti per la Classe L-8 o L-9.

Gli SSD per la classe L-8 sono: ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-INF/07.

Gli SSD per la classe L-9 degree sono: ING-IND/01, ING-IND/02, ING-IND/03, ING-IND/04, ING-IND/05, ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/17, ING-IND/18, ING-IND/19, ING-IND/20, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/23, ING-IND/24, ING-IND/25, ING-IND/26, ING-IND/27, ING-IND/28, ING-IND/29, ING-IND/30, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/34, ING-IND/35.

Se lo studente soddisfa a pieno questo requisito può partecipare alla selezione e, se selezionato, non avrà debiti formativi. Se lo studente soddisfa solo in parte questo requisito risulterà avere dei debiti formativi e, se selezionato, dovrà colmarli sostenendo esami aggiuntivi e raggiungendo i CFU sopra citati. Se tali debiti risultano pari o superiori a 40 CFU, lo studente non soddisfa il requisito minimo e non può partecipare alla selezione.

Gli studenti stranieri devono essere in possesso di un titolo di studio rilasciato da un'Università straniera, dopo il completamento di almeno tre anni di corso di studio. La Commissione, in fase di valutazione, deciderà sull'equivalenza o meno del titolo straniero, ai soli fini del presente concorso, se selezionato. L'ammissione di candidati con titolo estero conseguito in un Paese non-UE avviene in ogni caso sotto condizione della verifica della legittimità del titolo posseduto, dichiarata ufficialmente dalle competenti Rappresentanze diplomatiche italiane.

Per la sezione di concorso riservata ai candidati non-UE ed UE, la partecipazione è consentita anche ai candidati non ancora in possesso del titolo di Laurea. In questo caso, l'ammissione del candidato è disposta con riserva, ed è condizionata al successivo conseguimento del titolo di studio e alla presentazione della relativa documentazione entro e non oltre i termini previsti dal bando di ammissione.

Oltre al titolo di studio di cui ai commi precedenti, i candidati devono mostrare una buona conoscenza della lingua inglese, corrispondente ad almeno un livello intermedio (Livello B2 secondo il Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue). Il livello di conoscenza della lingua inglese sarà accertato dalla Commissione, durante il colloquio di valutazione.



05/04/2019

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 mecatronica, 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.

Il Corso di studio presenta due curricula uno denominato Neural Engineering legato all'Ingegneria dell'Informazione e l'altro Biorobotics legato all'area dell'Ingegneria Industriale.

Nel curriculum Neural Engineering lo studente ha modo di acquisire conoscenze 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.

Nel curriculum Biorobotics lo studente ha modo di acquisire conoscenze 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.

Infine il Corso di studi permette allo studente di acquisire crediti formativi a scelta scegliendoli tra:

- 1) insegnamenti dell'altro curriculum rispetto a quello di elezione;
- 2) insegnamenti appositi inseriti nella programmazione del corso di studi e che ricoprono aspetti innovativi e focalizzati che non riescono ad essere trattati nei corsi caratterizzanti;
- 3) tramite attività di tirocinio presso enti e aziende;
- 4) insegnamenti attivi nei corsi di laurea dell'Università di Pisa inerenti le tematiche tipiche della Bionics Engineering e di interesse per lo studente.

Tale struttura permette allo studente di crearsi una background multidisciplinare tale da permettergli di capire, analizzare ed affrontare le problematiche complesse del settore della Bionics Engineering.

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>La Laurea Magistrale in Bionics Engineering viene conferita a studenti che abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione di tematiche scientifiche anche di alto livello nel settore ingegneristico, principalmente in quelle di ambito biomedicale ed in particolare dell'ingegneria bionica.</p> <p>La capacità da parte dello studente di poter conoscere e comprendere tali tematiche scientifiche viene conseguita dallo studente principalmente tramite attività formative tipiche dell'Ingegneria Biomedica (SSD ING-INF/06 ed ING-IND/34). Tuttavia le tematiche dell'Ingegneria Bionica per poter essere meglio affrontate e comprese dallo studente necessitano di un approccio multidisciplinare, e per questo motivo lo studente durante il suo percorso di studi si troverà ad assumere conoscenze e competenze tipiche non solo dell'Ingegneria Biomedica ma anche dell'Ingegneria Elettronica (ING-INF/01), dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni (ING-INF/03), dell'Ingegneria Informatica (ING-INF/05), della Informatica (INF/01), della Psicobiologia e Psicologia Fisiologica (M-PSI/02) e della Economia e Gestione delle Imprese (SECS-P/08).</p> <p>L'acquisizione delle nozioni teoriche negli insegnamenti dedicati all'analisi di segnali biomedici, della biomeccanica del movimento umano, dei metodi computazionali bioispirati, delle neuroscienze e dei materiali e dispositivi per l'ingegneria bionica accompagnata da eventuali elaborati personali per l'analisi di argomenti specifici e richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti, come lo sviluppo di sistemi biorobotici, di robotica protesica, per la riabilitazione e per la chirurgia, di sistemi robotici sociali, di sistemi ingegnerizzati per il sistema nervoso e dei sensi, e la preparazione della prova finale fanno sì che lo studente maturi e sia in grado di applicare le diverse conoscenze acquisite nel corso del piano di studi. L'accertamento è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati e alla tesi finale.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>La Laurea Magistrale in Bionics Engineering viene essere conferita a studenti che siano capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e possiedano competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi.</p> <p>La sua formazione ingegneristica sarà conseguita non solo tramite insegnamenti tipici dell'Ingegneria Biomedica (ING-INF/06 ed ING-IND/34), ma vista la natura complessa e multidisciplinare delle problematiche dell'Ingegneria Bionica, tramite insegnamenti tipici dell'Ingegneria dell'Informazione (ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/05), della Informatica (INF/01), della Psicobiologia e Psicologia Fisiologica (M-PSI/02) e della Economia e Gestione delle Imprese (SECS-P/08).</p> <p>Lo studente alla fine del suo percorso grazie alle competenze da lui apprese durante le lezioni sarà in grado di progettare e realizzare sia dispositivi robotici bioispirati per applicazioni dalla chirurgia, all'assistenza o sistemi biomedicali</p>	

dedicati allo sviluppo di terapie mediche personalizzate se ha scelto il curriculum Biorobotics, o di progettare e realizzare sistemi ingegnerizzati per il recupero delle funzionalità nervose, di sistemi biomedicali in grado di mimare i sensi, di robot per l'interazione sociale e di dispositivi o software per l'analisi delle funzioni cerebrali in condizioni fisiologiche e/o patologiche.

La parte di approfondimento ed elaborazione delle conoscenze acquisite in aula tramite le lezioni teoriche e le esercitazioni svolte in aula o in laboratorio è demandata allo studio, col quale lo studente misura concretamente quale sia il livello di padronanza delle conoscenze. Le attività che permettono l'acquisizione di queste competenze sono principalmente le attività laboratoriali.

▶ QUADRO A4.b.2

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

Area dei settori affini

Conoscenza e comprensione

In questa area lo studente assumerà conoscenze e competenze di argomenti di livello universitario elevato tipici dei settori bioingegneristici affini all'Ingegneria Biomedica, quali l'Ingegneria delle Telecomunicazioni (ING-INF/03), l'Ingegneria Elettronica (ING-INF/01), dell'Ingegneria Informatica (ING-INF/05), della Psicobiologia e Psicologia Fisiologica (MPSI/02) E dell'Informatica (INF/01). Infatti le tematiche avanzate affrontate nel corso di Laurea Magistrale in Bionics Engineering per poter essere meglio affrontate e comprese dallo studente necessitano di un approccio multidisciplinare, per tale motivo lo studente acquisirà conoscenza e competenze che comprendono lo studio e l'analisi di metodiche di progettazione elettronica avanzate per lo sviluppo di dispositivi biomedicali innovativi, la conoscenza e l'analisi di sistemi innovativi per l'elaborazione dei segnali, la conoscenza e la comprensione di nuove tecniche di programmazione avanzata per l'analisi delle interazioni uomo-macchina e la modellizzazione delle reti neurali, E la conoscenza e la comprensione delle interazioni fisiologiche in ambito cerebrale. La capacità 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'opportunità 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 già avviati, il laureando consegue conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi, già introdotti mediante le sessioni di esercitazione e laboratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché 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 capacità 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 capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunità 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 mobilità 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 capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

846II ELECTRONICS FOR BIONICS ENGINEERING 6 cfu

765II STATISTICAL SIGNAL PROCESSING 6 cfu

705II BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS 12 cfu

001MA COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE) 6 cfu

002MI INTEGRATIVE CEREBRAL FUNTION (modulo di INTEGRATIVE CEREBRAL FUNTION AND IMAGE PROCESSING) 6 cfu

916II INTERACTIVE SYSTEMS (modulo di INTERACTIVE SYSTEMS AND AFFECTIVE COMPUTING) 6 cfu

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS [url](#)

ELECTRONICS FOR BIONICS ENGINEERING [url](#)

INTEGRATIVE CEREBRAL FUNTION (modulo di *INTEGRATIVE CEREBRAL FUNCTION AND IMAGE PROCESSING*) [url](#)

INTERACTIVE SYSTEMS (modulo di *INTERACTIVE SYSTEMS AND AFFECTIVE COMPUTING*) [url](#)

STATISTICAL SIGNAL PROCESSING [url](#)

Area dell'Ingegneria Biomedica Avanzata

Conoscenza e comprensione

In questa area lo studente assumerà conoscenze e competenze tipiche di settori giovani ed innovativi dell'Ingegneria Biomedica. Il Corso di studio presenta due curricula uno denominato Neural Engineering prettamente legato all'area dell'Ingegneria dell'Informazione e l'altro Biorobotics prettamente legato all'area dell'Ingegneria Industriale.

Nel curriculum Neural Engineering lo studente acquisirà conoscenze 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.

Nel curriculum Biorobotics lo studente acquisirà conoscenze 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, sulla biomeccanica computazionale e sulla rigenerazione di organi artificiali bionici.

La capacità 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'opportunità 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 già avviati, il laureando consegue conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi, già introdotti mediante le sessioni di esercitazione e laboratorio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le capacità applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché 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 capacità 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 capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunità 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 mobilità 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 capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

1081I ADVANCED MATERIALS FOR BIONICS 6 cfu

1077I ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEM 12 cfu

1092I ARTIFICIAL INTELLIGENT SYSTEM FOR HUMAN IDENTIFICATION 6 cfu

1078I BIOINSPIRED AND SOFT ROBOTICS 12 cfu

710II BIONIC SENSES 6 cfu
 1080I METHODS AND TECHNIQUES OF MEASUREMENT AND DATA ANALYSIS 6 cfu
 700II NEURAL PROSTHESES 12 cfu
 706II NEUROMORPHIC ENGINEERING 6 cfu
 1079I ROBOT PROGRAMMING FRAMEWORKS AND IOT PLATFORMS 6 cfu
 1033I WEARABLE ROBOTICS 12 cfu
 916II AFFECTIVE COMPUTING (modulo di INTERACTIVE SYSTEMS AND AFFECTIVE COMPUTING) 6 cfu
 002MI ADVANCED IMAGE PROCESSING (modulo di INTEGRATIVE CEREBRAL FUNCTION AND IMAGE PROCESSING) 6 cfu
 001MA BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE) 6 cfu
 DESIGN PRINCIPLES FOR BIONIC TISSUE ENGINEERING 6 cfu
 REHABILITATION AND ASSISTIVE TECHNOLOGIES 12 cfu
 ADVANCED INTERVENTIONAL AND THERAPEUTIC TECHNOLOGIES 12 cfu
 PROBABILITY AND BIOSTATISTICS 6 cfu

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED IMAGE PROCESSING (*modulo di INTEGRATIVE CEREBRAL FUNCTION AND IMAGE PROCESSING*)

[url](#)

ADVANCED INTERVENTIONAL AND THERAPEUTIC TECHNOLOGIES [url](#)

ADVANCED MATERIALS FOR BIONICS [url](#)

AFFECTIVE COMPUTING (*modulo di INTERACTIVE SYSTEMS AND AFFECTIVE COMPUTING*) [url](#)

ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS [url](#)

ARTIFICIAL INTELLIGENT SYSTEMS FOR HUMAN IDENTIFICATION [url](#)

BIOINSPIRED AND SOFT ROBOTICS [url](#)

BIONIC SENSES [url](#)

DESIGN PRINCIPLES FOR BIONIC TISSUE ENGINEERING [url](#)

METHODS AND TECHNIQUES OF MEASUREMENT AND DATA ANALYSIS [url](#)

NEURAL PROSTHESES [url](#)

NEUROMORPHIC ENGINEERING [url](#)

PROBABILITY AND BIOSTATISTICS [url](#)

REHABILITATION AND ASSISTIVE TECHNOLOGIES [url](#)

WEARABLE ROBOTICS [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
 Abilità comunicative
 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. L'accertamento dell'autonomia di giudizio

è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati e alla tesi finale. La tesi di laurea magistrale, infatti, 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

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. La verifica della capacità di apprendimento è effettuata mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati e alla tesi finale. 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.

L'ingegneria Bionica è un settore multidisciplinare che spesso applica approcci, metodiche e tecniche di settori affini e/o complementari per la risoluzione ingegneristica di problemi complessi, che hanno al centro del loro focus l'essere vivente. In tale ottica la conoscenza dei principi alla base dell'analisi ed elaborazioni dei segnali aleatori e deterministici rappresenta uno degli aspetti importanti per l'acquisizione, l'analisi e l'elaborazione dei biosegnali umani, che sono poi alla base dello sviluppo di diversi dispositivi di ingegneria biorobotica e ingegneria neurale.

Inoltre si è previsto nel piano di studi degli insegnamenti che permettessero di approfondire meglio gli aspetti informatici, quali analisi di big data, neural fuzzy logic, intelligenza artificiale ed etc , che permettono attualmente all'ingegnere biomedico di analizzare, modellare ed estrapolare le caratteristiche principali di un individuo o di una popolazione di individui, in modo da arrivare alla diagnosi e l'ottimizzazione della terapia o dello stile di vita al fine di migliorarla nel più breve tempo possibile.

Visto che poi negli ultimi anni lo studio e la comprensione del funzionamento del cervello sta assumendo sempre più un ruolo importante per lo sviluppo di sistemi che permettano l'interazione uomo-macchina, la umanizzazione dei robot e l'analisi dei comportamenti umani, sono stati previsti sia insegnamenti di ambito medico-psicologico, proprio rivolto alla comprensione del funzionamento delle attività cerebrali, sia insegnamenti di ambito della scienza dell'informazione, che fornisco le basi tipiche di tale settore per lo sviluppo di sistemi interattivi con l'ambiente circostante l'essere umano e l'essere umano stesso, come avviene fisiologicamente.

La lista dei settori scientifico disciplinari indicati nelle attività affini o integrative risponde a criteri ponderati di affinità ed è finalizzata a consentire la integrazione del percorso formativo degli ingegneri bionici magistrali in aree disciplinari strettamente contigue e/o complementari col settore della bioingegneria, ed in particolare della biorobotica e della ingegneria neurale.



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

16/12/2017

La prova finale (Tesi) consiste nella preparazione di una relazione scritta elaborata in modo originale sotto la guida di un relatore su una tematica caratterizzante il Corso di Studio e nella illustrazione dei risultati conseguiti durante lo svolgimento dell'attività di tesi davanti alla Commissione di Laurea.

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.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

05/04/2019

La Commissione di Laurea, composta da 5 docenti afferenti al Consiglio di Corso di Laurea Magistrale, accerta il livello di

autonomia e di padronanza di specifiche metodologie raggiunto dal candidato, tramite l'esposizione in forma orale del lavoro di tesi del candidato e formulando domande al candidato sul lavoro da lui svolto, e provvede a determinare il voto di laurea. A questo scopo, anche per dare continuità alla valutazione, la Commissione adotta regole di calcolo che mettono in relazione la media degli esami con il voto di laurea, espresso in 110-esimi. Il voto di laurea è 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. Per la determinazione del voto di laurea, espresso in 110esimi, sono accolti da tutti i Corsi di Studio del Dipartimento di afferenza del Corso di Studio i seguenti criteri comuni: la media è calcolata pesando le votazioni riportate nei singoli corsi sulla base dei relativi crediti formativi universitari (media pesata sui CFU). La media viene tradotta in 110 decimi e poi la Commissione aggiunge dei punti, che variano tra 0 e 4, a questo punteggio base, in base a come il candidato ha sviluppato il suo lavoro di tesi, come ha risposto alle domande fatte dalla Commissione durante l'esposizione del lavoro di tesi, ed in base al giudizio del docente che lo ha seguito durante la tesi e del contro relatore che ha revisionato il lavoro di tesi. Le votazioni con lode ottenute nei corsi sono contate come 33/30; l'attribuzione della votazione 110/110 richiede una media non inferiore a 27/30; l'attribuzione della votazione 110/110 e lode richiede una media non inferiore a 28/30.

La Commissione di Laurea è nominata dal Direttore del Dipartimento (art.24 dello Statuto), su proposta del Corso di Studio. Sono previste almeno 6 sessioni di laurea in un anno accademico (art.25 del Regolamento Didattico di Ateneo).



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Bionics engineering (WBE-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10970>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/orario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/esami-e-prove-in-itinere>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<http://www.ing.unipi.it/it/studiare-a-ingegneria/sedute-di-laurea/date-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/34	Anno di	ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS link			12		

	ING- INF/06	corso 1						
2.	ING- INF/06	Anno di corso 1	APPLIED BRAIN SCIENCE link				12	
3.	ING- INF/06	Anno di corso 1	BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (<i>modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE</i>) link	RICCIARDI EMILIANO			6	40
4.	ING- INF/06	Anno di corso 1	BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (<i>modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE</i>) link	PIETRINI PIETRO			6	10
5.	ING- INF/06	Anno di corso 1	BEHAVIORAL AND COGNITIVE NEUROSCIENCE (<i>modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE</i>) link	CECCHETTI LUCA			6	10
6.	ING- IND/34	Anno di corso 1	BIOINSPIRED AND SOFT ROBOTICS link				12	
7.	ING- INF/05	Anno di corso 1	BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS link				12	
8.	ING- INF/05	Anno di corso 1	BIOLOGICAL DATA MINING (<i>modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS</i>) link				6	
9.	ING- INF/01	Anno di corso 1	COMPUTATIONAL NEUROSCIENCE (<i>modulo di APPLIED BRAIN SCIENCE</i>) link	GALLICCHIO CLAUDIO	RD		6	60 
10.	ING- IND/34	Anno di corso 1	MECHANICS OF SMART MATERIALS AND STRUCTURES (<i>modulo di BIOINSPIRED AND SOFT ROBOTICS</i>) link	DE SIMONE ANTONIO			6	60
11.	ING- INF/06	Anno di corso 1	METHODS AND TECHNIQUES OF MEASUREMENT AND DATA ANALYSIS link	SABATINI ANGELO MARIA			6	60
12.	ING- INF/06	Anno di corso 1	MODELING OF MULTI-PHYSICS PHENOMENA (<i>modulo di ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS</i>) link	TOGNETTI ALESSANDRO	PA		6	30

13.	ING-INF/06	Anno di corso 1	MODELING OF MULTI-PHYSICS PHENOMENA (<i>modulo di ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS</i>) link	LUCANTONIO ALESSANDRO		6	30	
14.	ING-INF/05	Anno di corso 1	NEURAL AND FUZZY COMPUTATION (<i>modulo di BIOINSPIRED COMPUTATIONAL METHODS</i>) link			6		
15.	ING-IND/34	Anno di corso 1	PRINCIPLES OF BIONICS AND BIROBOTICS ENGINEERING (<i>modulo di ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS</i>) link	MICERA SILVESTRO		6	10	
16.	ING-IND/34	Anno di corso 1	PRINCIPLES OF BIONICS AND BIROBOTICS ENGINEERING (<i>modulo di ANALYSIS OF BIONIC AND ROBOTIC SYSTEMS</i>) link	000000 00000		6	30	
17.	ING-IND/34	Anno di corso 1	SOFT ROBOTICS TECHNOLOGIES (<i>modulo di BIOINSPIRED AND SOFT ROBOTICS</i>) link	CIANCHETTI MATTEO		6	60	
18.	ING-INF/03	Anno di corso 1	STATISTICAL SIGNAL PROCESSING link	GINI FULVIO	PO	6	60	
19.	ING-IND/34	Tutti	ADVANCED MATERIALS FOR BIONICS link	GRECO FRANCESCO		6	60	
20.	ING-INF/06	Tutti	ARTIFICIAL INTELLIGENT SYSTEMS FOR HUMAN IDENTIFICATION link			6		
21.	ING-INF/01	Tutti	ELECTRONICS FOR BIONICS ENGINEERING link	ROSSI DANIELE	PA	6	60	
22.	ING-IND/34	Tutti	NEUROMORPHIC ENGINEERING link	ODDO CALOGERO MARIA		6	40	
23.	ING-IND/34	Tutti	NEUROMORPHIC ENGINEERING link	MAZZONI ALBERTO		6	20	
24.	ING-INF/06	Tutti	PROBABILITY AND BIOSTATISTICS link	VALENZA GAETANO	PA	6	60	



QUADRO B4

Aule

Link inserito: <http://gap.adm.unipi.it/GAP-SI/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - Aule didattiche

▶ QUADRO B4 | Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di Ingegneria dell'informazione - Laboratori e aule informatiche

▶ QUADRO B4 | Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>

▶ QUADRO B4 | Biblioteche

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

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

▶ QUADRO B5 | Orientamento in ingresso

04/05/2021

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento in ingresso

Link inserito: <https://orientamento.unipi.it/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso

▶ QUADRO B5 | Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere

▶ QUADRO B5 | Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno

▶ QUADRO B5 | Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti

i

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.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/internazionale>



n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	22/03/2022	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	22/03/2022	solo italiano
3	Belgio	Universite De Liege	B LIEGE01	22/03/2022	solo italiano
4	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	22/03/2022	solo italiano
5	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	22/03/2022	solo italiano
6	Francia	Association Isep - Edouard Branly	F PARIS376	22/03/2022	solo italiano
7	Francia	Association L'Éonard De Vinci	F PARIS270	22/03/2022	solo italiano
8	Francia	Ecole Nationale De L Aviation Civile	F TOULOUS18	22/03/2022	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	22/03/2022	solo italiano
10	Francia	Ecole Nationale Superieure De Mecanique Et D'Aerotechnique	F POITIER05	22/03/2022	solo italiano
11	Francia	Eurecom	F CANNES09	22/03/2022	solo italiano
12	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	22/03/2022	solo italiano
13	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	F GRENOBL22	22/03/2022	solo italiano
14	Francia	Institut Superieur De L'Aeronautique Et De L'Espace	F TOULOUS16	22/03/2022	solo italiano
15	Francia	Yncrea Mediterranee	F TOULON19	22/03/2022	solo italiano
16	Germania	Christian-Albrechts-Universitaet Zu Kiel	D KIEL01	22/03/2022	solo italiano
17	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	22/03/2022	solo italiano
18	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	D HANNOVE01	22/03/2022	solo italiano
19	Germania	Hochschule Anhalt	D KOTHEN01	22/03/2022	solo italiano

20	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	22/03/2022	solo italiano
21	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	22/03/2022	solo italiano
22	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	D AACHEN01	22/03/2022	solo italiano
23	Germania	Technische Hochschule Deggendorf	D DEGGEND01	22/03/2022	solo italiano
24	Germania	Technische Hochschule Ingolstadt	D INGOLST01	22/03/2022	solo italiano
25	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	22/03/2022	solo italiano
26	Germania	Technische Universitaet Braunschweig	D BRAUNSC01	22/03/2022	solo italiano
27	Grecia	Aristotelio Panepistimio Thessalonikis	G THESSAL01	22/03/2022	solo italiano
28	Norvegia	Hogskolen I Ostfold	N HALDEN02	22/03/2022	solo italiano
29	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	22/03/2022	solo italiano
30	Norvegia	Universitetet I Agder	N KRISTIA01	22/03/2022	solo italiano
31	Norvegia	Universitetet I Stavanger	N STAVANG01	22/03/2022	solo italiano
32	Paesi Bassi	Stichting Christelijke Hogeschool Windesheim	NL ZWOLLE05	22/03/2022	solo italiano
33	Paesi Bassi	Technische Universiteit Eindhoven	NL EINDHOV17	22/03/2022	solo italiano
34	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL ENSCHED01	22/03/2022	solo italiano
35	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	22/03/2022	solo italiano
36	Polonia	Politechnika Slaska	PL GLIWICE01	22/03/2022	solo italiano
37	Polonia	Politechnika Wroclawska	PL WROCLAW02	22/03/2022	solo italiano
38	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	22/03/2022	solo italiano
39	Portogallo	Universidade De Coimbra	P COIMBRA01	22/03/2022	solo italiano

40	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	22/03/2022	solo italiano
41	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	22/03/2022	solo italiano
42	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	22/03/2022	solo italiano
43	Repubblica Ceca	Vysoke Ucení Technické V Brně	CZ BRNO01	22/03/2022	solo italiano
44	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	RO BUCURES11	22/03/2022	solo italiano
45	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	22/03/2022	solo italiano
46	Spagna	Universidad Autonoma De Madrid	E MADRID04	22/03/2022	solo italiano
47	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	E MADRID14	22/03/2022	solo italiano
48	Spagna	Universidad De Alcala	E ALCAL-H01	22/03/2022	solo italiano
49	Spagna	Universidad De Malaga	E MALAGA01	22/03/2022	solo italiano
50	Spagna	Universidad De Oviedo	E OVIEDO01	22/03/2022	solo italiano
51	Spagna	Universidad De Sevilla	E SEVILLA01	22/03/2022	solo italiano
52	Spagna	Universidad Politecnica De Cartagena	E MURCIA04	22/03/2022	solo italiano
53	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	E MADRID05	22/03/2022	solo italiano
54	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	22/03/2022	solo italiano
55	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	E BARCELO02	22/03/2022	solo italiano
56	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	E BARCELO03	22/03/2022	solo italiano
57	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	E VALENCI02	22/03/2022	solo italiano
58	Spagna	Universitat Rovira I Virgili	E TARRAGO01	22/03/2022	solo italiano
59	Turchia	Bahcesehir Universitesi Foundation	TR ISTANBU08	22/03/2022	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

10/05/2022

Il consiglio aggregato in Ingegneria Biomedica e Bionics Engineering ha inoltre deciso di istituire una giornata di incontro tra studenti ed esponenti del mondo del lavoro, per presentare da un lato l'offerta formativa del corso di laurea triennale in ingegneria biomedica e dall'altro avere input dalle aziende e dagli enti invitati su eventuali migliorie da apportare.

Questo evento in genere è programmato nel periodo di inizio del secondo semestre di ogni anno accademico, cioè in genere a marzo, lo scorso anno accademico causa l'epidemia di Covid 19, non è stato possibile effettuarlo, il Consiglio aggregato, spera per questo anno accademico di poterlo riorganizzare in presenza, altrimenti si procederà con un evento telematico in modo da riproporre il medesimo evento.



QUADRO B6

Opinioni studenti

14/09/2022

Per l'analisi relativa al I e al II semestre facciamo riferimento al Grafico 1 che riporta i dati medi relativi alle risposte ai quesiti che gli studenti hanno dato con i questionari. I risultati sono stratificati su due gruppi uno relativo agli studenti che hanno dichiarato di aver frequentato gli insegnamenti valutati nell'a.a. 2021/22 (gruppo A, 452 questionari) ed un altro relativo agli studenti che hanno dichiarato di aver frequentato gli insegnamenti in anni precedenti (gruppo B, 29 questionari).

Dai questionari relativi all'a.a. 2021-2022 emerge un giudizio complessivo sostanzialmente soddisfacente su tutti i punti valutati sia nel I che nel II semestre e raggiunge un valore pari a 3,2 per il gruppo A e 3 per il gruppo B.

Gli studenti del gruppo A non esprimono voti inferiori a 3,1 in nessuna voce.

Gli studenti del gruppo B esprimono i voti relativamente più bassi: 1) sulla proporzionalità tra carico didattico e crediti assegnati (2,8), su quanto il docente stimola l'interesse verso la materia (2,8), su quanto il docente esponga in modo chiaro (2,7) e sull'utilità delle attività didattiche integrative (1,8). Bisogna tuttavia considerare che i questionari del gruppo B

sono in numero relativamente limitato e vengono compilati dagli studenti che tipicamente non hanno superato l'esame nell'anno in corso, possono avere trovato maggiori difficoltà nella comprensione dei contenuti del corso. Per tutte le altre voci relativamente al gruppo B il voto non è comunque mai inferiore a 3.

Comparando i dati con gli anni precedenti, si evince un sostanziale miglioramento nella valutazione di tutte le voci presenti nel questionario. Questo miglioramento, in linea con la tendenza registrata negli anni passati, è frutto della supervisione permanente del Consiglio di corso di studi che cerca di adattare la didattica erogata in modo da fornire agli studenti i giusti strumenti e nozioni per poter affrontare le tematiche trattate nei vari corsi sin dal primo anno. Tutto ciò permette di rispondere sempre più alle richieste didattiche degli studenti ed evitare sovrapposizioni in termini di contenuti tra i corsi forniti. Il CdS si farà carico di valutare più attentamente i risultati dei questionari, anche mediante la consultazione degli studenti, tenendo conto dei suggerimenti proposti dagli studenti, in modo da rendere il carico didattico sempre più in linea coi crediti assegnati e, laddove possibile, aumentando il supporto didattico, in modo da migliorare ulteriormente la qualità dell'offerta didattica.

La frequenza media dei corsi da parte degli studenti è completa per il 74%; l'11% ha una frequenza tra il 50% ed il 75%, il 4% tra il 50% ed il 25%, mentre l'11 5% ha una frequenza inferiore al 25%. Le principali motivazioni per cui l'11% degli studenti frequenta poco i corsi sono legate principalmente a motivazioni personali (grafici 4-5-6).

In base al questionario gli studenti richiedono principalmente di migliorare ancor di più la qualità del materiale didattico fornito, alleggerire il carico didattico, incrementare le conoscenze di base ed aumentare il coordinamento tra i corsi. Tutti questi argomenti in fase di riesame saranno analizzati negli organi competenti, quali la Commissione Qualità e la Commissione didattica paritetica del Corso di Studi. Certamente il CdS solleciterà i docenti a migliorare la qualità del materiale didattico fornito.

Nelle valutazioni dei singoli corsi sono presenti solo quelle del gruppo A perché quelle del gruppo B sono inferiori a 5 per ogni corso.

I punteggi relativi ai singoli docenti sono molto soddisfacenti, il 16% di essi ottiene un valore compreso tra 3,1 e 3,5, il 57 % ottiene un valore compreso tra 2.5 e 3, il 22% consegue un valore maggiore di 3,5 e solo due docenti hanno ottenuto un valore inferiore a 2.5. Uno dei docenti con votazione inferiore a 2.5 nella programmazione didattica 2021-22 non insegnerà più in questo corso e quindi si prevede un miglioramento della votazione. Inoltre, il Presidente incontrerà l'altro docente per capire come meglio intervenire sul corso per migliorarne la valutazione.

La voce maggiormente segnalata dagli studenti solo per il 6,7% dei corsi, con votazione inferiore a 2.5 è la B8, cioè l'utilità delle attività didattiche integrative.

Il Presidente del Corso di Laurea convocherà i docenti che hanno subito le votazioni più basse sensibilizzandoli alle problematiche riscontrate, tenendo conto anche dei suggerimenti forniti dalla Commissione didattica paritetica, ed è certo che ciascun docente si adopererà per apportare ulteriori miglioramenti alle modalità di erogazione della lezione, del materiale necessario al suo studio e della proporzionalità del carico didattico ai crediti previsti.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Grafici_Bionics_2022



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

14/09/2022

In base ai dati statistici forniti dall'Università di Pisa relativi all'indagine svolta dal Consorzio Interuniversitario Almalaurea

sui laureati del 2021, ad almeno un anno dalla Laurea, sono stati intervistati 26 laureati del 2020 e tutti hanno compilato il questionario.

Degli intervistati il 46% è composto da donne ed il 54% da uomini. L'età media dello studente per il conseguimento della laurea è pari a 24,9 anni, con il 73% in età inferiore ai 24 anni. Il 65% dei laureati proviene da altra regione, l'8% dalla provincia di Pisa e l'8 % è composto da studenti stranieri.

Il 65,4% dei laureati ha almeno un genitore laureato ed il 46% entrambi i genitori laureati. Il 35% appartiene ad una classe media impiegatizia, il 35% ad una classe sociale elevata ed il 19% ad una classe media autonoma.

Il 73% dei laureati ha un diploma scientifico, l'8% un diploma classico ed il 15% un titolo estero, con un voto medio di diploma pari a 98,3/100. Il 31% ha conseguito il diploma al Sud, il 27% in Toscana, il 27% al Nord ed il 15% all'estero. Il 42% dei laureati ha scelto il corso di laurea magistrale Bionics Engineering per fattori culturali e professionalizzanti, il 46% per fattori culturali. L'89% dei laureati è regolare come età di immatricolazione o ha al massimo 1 anno di ritardo.

I laureati intervistati presentano una media dei voti pari a 28,8 ed un voto di laurea pari a 110 e lode. L'81% si è laureato in corso, il 19% con un anno di fuori corso. Da tali dati si evince che la durata media della laurea è di circa 2,3 anni, con un indice di ritardo (rapporto fra ritardo e durata normale del corso) pari a 0,16. Il 77% dei laureati ha alloggiato a meno di un'ora di viaggio dalla sede in cui a svolto gli studi.

Il 96% dei laureati ha seguito più del 75% degli insegnamenti previsti. Il 19% ha usufruito di borse di studio. Il 4% ha svolto parte del periodo di studi all'estero.

Il 58% ha svolto tirocinio o stage riconosciuti dal corso di laurea. Hanno impiegato in media 7,2 mesi per la preparazione della tesi.

Il 39% ha esperienze lavorative durante gli studi, principalmente di tipo occasionale, stagionale o saltuario.

Dall'analisi dei dati sull'esperienza universitaria si evince inoltre che:

- 1) il 69% dei laureati è soddisfatto del corso di studi in Bionics Engineering;
- 2) l'81% dei laureati è soddisfatto dei rapporti con i docenti ;
- 3) il 92% dei laureati è soddisfatta dei rapporti con i colleghi;
- 4) le aule dove hanno seguito i corsi sono state adeguate per l'86% degli intervistati.
- 5) le postazioni informatiche risultano presenti ed adeguate per il 56% degli intervistati.
- 6) gli intervistati hanno espresso un giudizio positivo delle biblioteche da essi frequentati per l'87%;
- 7) le attrezzature per le attività pratiche e di laboratori sono risultate adeguate per l'88% degli intervistati.
- 8) il 50% ha utilizzato gli spazi dedicati allo studio individuale ed il 23% lo ha reputato inadeguato. Il CdS segnalerà tale problematica agli organi competenti.
- 9) il 96% ha ritenuto l'organizzazione degli esami soddisfacente.
- 10) in media il 69% dei laureati magistrali reputa il carico didattico del corso di laurea sostenibile.
- 11) il 58% degli intervistati si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di laurea presso questa Università.

Il 92% degli intervistati ha una conoscenza "almeno buona" dei sistemi di comunicazioni in rete e dei principali sistemi operativi e software applicativi

Il 39% vuole proseguire la sua formazione con un dottorato di ricerca, l'8% tramite borse di studio, il 4% tramite attività di tirocinio, il restante 49% non intende proseguire la sua attività di formazione.

Il 77% circa ritiene importante nella ricerca del lavoro la acquisizione di professionalità, il 77% la possibilità di carriera, il 46% che sia coerente con gli studi svolti, ed il 39% l'utilità sociale del lavoro. Il 62% degli intervistati sono interessati ad un lavoro nel privato. Il 96% auspica un contratto a tempo pieno a tutele crescenti. Di preferenza il 39% vuole lavorare nella provincia di residenza ed il 46% nel nord Italia, sono disposti a trasferirsi il 46%, e circa il 62% è pronto a lavorare in uno stato europeo o il 31% in uno stato extraeuropeo.

Disaggregando i dati per condizione occupazionale durante gli studi, si evince che il 38% degli intervistati sono laureati che hanno dichiarato di aver svolto attività lavorative occasionali, o continuative o a tempo parziale.

Comparando i dati del questionario quindi tra studenti-lavoratori e studenti puri, si può affermare che gli studenti-lavoratori di genere maschile (70%) sono in numero maggiore rispetto agli studenti-lavoratori di genere femminile, andamento inverso si ha invece per gli studenti puri (56%) dove il genere femminile è predominante. Gli studenti-lavoratori presentano

un'età media di laurea di 24,7 anni mentre gli studenti puri di 25 anni; con l'80% che si è laureato a meno di 24 anni per gli studenti lavoratori, ed il 69% per gli studenti puri. Principalmente entrambe le classi di intervistati provengono principalmente da altra regione rispetto alla Toscana (70% per i primi e 63% per i secondi).

Il 40% degli studenti-lavoratori ha un genitore con almeno una laurea mentre il 60% di questi ha genitori non laureati, a differenza degli studenti puri dove l'81% ha almeno un genitore laureato ed il 19% non ha nessun genitore laureato.

Per entrambi le due classi di appartenenza, essi presentano di prevalenza un diploma di maturità scientifica, con voto medio di diploma pari a 98,5 per gli studenti-lavoratori e 98,1 per gli studenti puri.

Si nota inoltre che il 25% degli studenti puri ha conseguito il diploma all'estero, mentre il 30% degli studenti-lavoratori al Nord Italia.

Il 30% degli studenti lavoratori proviene dallo stesso Ateneo di Pisa, mentre per gli studenti puri solo il 17%.

La totalità degli studenti puri si è laureata in corso, contro il 90% degli studenti lavoratori.

Il voto medio di laurea per gli studenti lavoratori e per gli studenti puri intervistati è 110 e lode.

Per i laureati appartenenti alla classe degli studenti lavoratori, la scelta del corso di laurea magistrale in Bionics Engineering è stata basata per il 60% su fattori culturali, mentre per gli studenti puri per il 56% su fattori culturali e professionalizzanti.

Si nota inoltre che entrambi gli studenti terminano il loro percorso di laurea in 2,3 anni.

Per quanto riguarda le condizioni di studio, le principali differenze sono:

- 1) il 10% degli studenti-lavoratori ha usufruito del servizio borse di studio, contro il 25% degli studenti puri;
- 2) il 20% degli studenti-lavoratori ha svolto un periodo all'estero contro il 25% degli studenti puri; mentre per quanto riguarda i tirocini il 69% degli studenti puri ne ha svolto uno, mentre gli studenti-lavoratori il 40%;
- 3) la differenza in termini di mesi per lo svolgimento della tesi finale è di 6,7 per gli studenti-lavoratori e 7,5 per gli studenti puri.

La tipologia di lavoro svolto dagli studenti lavoratori durante gli studi è di tipo occasionale, stagionale o saltuario.

Dall'analisi dei dati sull'esperienza universitaria basandosi sulla differenza tra studente-lavoratore e studente puro non ci sono grosse variazioni rispetto all'analisi precedentemente fatta sui dati non disaggregati.

Il 63% degli studenti puri e degli studenti-lavoratori si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di laurea presso questa Università, contro il 50% degli studenti lavoratori.

Inoltre, il 50% di entrambe le tipologie di studenti mostra l'intenzione di iscriversi ad un corso di dottorato di ricerca.

Non si notano differenze sostanziali rispetto a questi due gruppi sull'analisi dei dati delle prospettive di lavoro, come svolto in forma aggregata.

I dati collettivi sono stati analizzati disaggregandoli anche per genere.

Si nota che il 46% dei laureati intervistati è di genere femminile, con età media di laurea pari a 24,8 anni e che per il 58% proviene da altra regione rispetto alla Toscana. Gli uomini laureati intervistati sono il 54%, con età media di laurea pari a 25 anni e di questi il 71% proviene da altra regione rispetto alla Toscana.

Per quanto riguarda l'origine sociale dei genitori, per le donne il 92% almeno uno dei genitori ha una laurea, per gli uomini il 43% dei genitori degli intervistati ha almeno uno dei genitori con la laurea.

Inoltre, per le donne il 25% proviene da una classe media impiegatizia ed il 50% da una classe elevata, mentre per gli uomini il 43% proviene da una classe media impiegatizia ed il 21% da una classe media con lavoro autonomo.

Entrambe i gruppi posseggono principalmente un diploma di maturità scientifica. Le donne presentano un voto medio di diploma pari a 98,6 mentre gli uomini pari a 98.

Dall'analisi dei dati sulla riuscita universitaria si evince che il voto medio degli esami è pari a 28,8 per entrambi i sessi con medesimo voto di laurea (110 e lode), e con una durata degli studi pari a 2,3 anni per le donne e 2,4 anni per gli uomini.

L'analisi dei dati sulle condizioni di studio non mostra grosse differenze rispetto ai dati collettivi, i dati più salienti sono che il 58% delle donne rispetto al 57% degli uomini ha svolto attività di tirocinio, che il 25% delle donne rispetto al 21% degli uomini ha svolto un periodo di studio all'estero. La durata media di preparazione delle tesi per le donne è stata di 7,5 mesi per gli uomini è stato di 6,8 mesi. Infine, il 25% delle donne contro il 50% degli uomini ha avuto esperienze lavorative durante il periodo di studio.

Dall'analisi dei dati sull'esperienza universitaria basandosi sull'analisi dei due gruppi non ci sono grosse variazioni rispetto all'analisi precedentemente fatta sui dati collettivi, il 70% delle donne contro il 64% degli uomini è soddisfatto del corso di laurea, il 58% delle donne si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di laurea presso questa Università, mentre tra gli

uomini questo si verifica per il 57%.

Inoltre, il 50% sia delle donne che degli uomini mostra l'intenzione di iscriversi principalmente ad un corso di dottorato. Non si notano differenze sostanziali tra questi due gruppi sull'analisi dei dati delle prospettive di lavoro, come svolto in forma aggregata.

I dati collettivi disaggregati per anno di iscrizione al Corso di Laurea non vengono analizzati perché non ci sono tra gli intervistati studenti fuori corso da più di un anno.



▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

14/09/2022

Dai dati forniti dal Centro di Statistica dell'Ateneo, il numero di iscritti alla laurea magistrale in Bionics Engineering dall'anno accademico di attivazione di tale laurea, si attesta sui 23 studenti, essendo una laurea a numero programmato (massimo numero di iscritti 30).

Tali dati sono stati presi al 31 Maggio 2022, a causa dell'anticipazione richiesta dal Ministero per il completamento di tali dati: manca pertanto tutta la sessione estiva per poter effettuare una comparazione precisa con i dati degli anni precedenti.

Tutti i dati riportati sono mediati sugli anni a disposizione per ogni singola coorte.

La loro provenienza è principalmente per il 74% da CdL in Ingegneria dell'area Informazione, e per il restante da CdL in Ingegneria dell'area Industriale. Il 64 % ha conseguito il voto di laurea triennale con una votazione di 110 o 110 e lode. Il Corso di Laurea Magistrale in Bionics Engineering attrae studenti non solo dall'ateneo pisano ma anche da altri atenei principalmente Politecnico di Milano, Università di Bologna, Politecnico di Bari, Università Politecnica delle Marche, Università di Firenze e di Palermo. Inoltre, il 22% degli studenti iscritti ha cittadinanza straniera. Il 15% degli iscritti proviene dalle province di Pisa, Livorno e Lucca. Il 42% è composto da donne ed il 58% da uomini.

Per la coorte 2015/16 si può fare riferimento al seguente trend di uscita su cinque anni: il 2,7% rinuncia e il 1,7% abbandona per motivi personali, con un decremento di iscrizioni su cinque anni pari al 4%.

Per la coorte 2016/17 si può fare riferimento alla tendenza di uscita su cinque anni, solo l'1,1% rinuncia, valore pari al decremento di iscrizioni su cinque anni.

Per la coorte 2017/18 si può fare riferimento alla tendenza di uscita su 5 anni e non ci sono abbandoni o trasferimenti.

Per la coorte 2018/19 si può fare riferimento alla statistica su 4 anni e si nota che c'è un abbandono del 10%, valore pari al decremento di iscrizioni su 4 anni.

Per la coorte 2019/20 si può fare riferimento alla tendenza di uscita su 3 anni, e si nota una rinuncia pari al 2,4%, un passaggio ad altro corso di laurea dell'Ateneo pari all'1,1%, un trasferimento ad altro ateneo pari all'1,1% e uscita per motivi personali pari al 2,4%, per un totale decremento pari al 7%.

Per la coorte 2020/21 si può fare riferimento a solo due anni e si registra una rinuncia pari all' 1,8% ed uscita per motivi personali pari all'1,8%, per un decremento totale pari al 3,6%.

Riguardo agli studenti attivi, per le varie coorti analizzate si può affermare che:

1) gli studenti attivi, cioè che hanno acquisito CFU, è pari al 96%, per la coorte 2015/2016, per le coorti relative agli anni 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 è pari al 100%, per la coorte 2019/20 è il 97%, per la coorte 2020/21 il 100%, per la coorte 2021/22 il 76,5%;

2) mediando sulle varie coorti per anno di corso, al primo anno gli studenti attivi acquisiscono circa 35 CFU (dev. St. 13 CFU), al secondo anno 82 CFU (dev. st. 22 CFU), al terzo anno 102 CFU (dev.st. 20 CFU)

3) il voto medio degli studenti attivi per coorte è pari a 28 per la coorte 2015/2016, 27 per la coorte 2016/2017, 29 per la coorte 2017/2018, 29 per la coorte 2018/2019, 29 per la coorte 2019/2020, e 28,6 per la coorte 2020/21 e 29,1 per la coorte 2021/22.

4) l'analisi delle coorti 2015/2016 mostra che il 25% degli iscritti si è laureato in corso, il 58% con un anno di fuoricorso ed il 17% con due anni di fuoricorso; per la coorte 2016/17 il 41% si è laureato in corso, il 50% con un anno di fuoricorso ed il 9% con due anni di fuoricorso, per la coorte 2017/18 l'86% si è laureato in corso, il 14% con un anno di fuoricorso, per la coorte 2019/20 il 71% si è laureato in corso, il 24 con un anno di fuori corso, per la coorte 2020/2021 il 77% si è laureato in corso. Il voto media di laurea è per tutti gli intervistati pari a 110 e lode.



14/09/2022

Si riportano i dati riferiti ai laureati nel 2020 ad un anno dalla laurea e per i laureati nel 2018 a tre anni dalla laurea.

In base ai dati statistici forniti dall'Università di Pisa dell'indagine svolta dal Consorzio Interuniversitario Almalaurea sui laureati del 2020, ad almeno un anno dalla laurea, sono stati intervistati 11 laureati su 20.

Degli intervistati il 60% è composto da uomini ed il 40% da donne. L'età media del laureato per il conseguimento della laurea è pari a 25,8 anni, con votazione media pari a 110 e lode e durata media degli studi pari a 2,4 anni. Il 73% dei laureati svolge attività di dottorato. Il 100% degli uomini e delle donne è occupato. Principalmente hanno assegni di ricerca e lavorano per circa 42 ore settimanali.

La loro attività per il 67% si svolge nel settore pubblico e principalmente nel settore dei servizi.

Il 67% di loro lavora presso il Centro Italia e il 33% al Nord-Ovest.

La retribuzione media è 1251 euro, 1.126 euro degli uomini e 1376 euro per le donne.

Il 100% di loro utilizza le competenze acquisite durante la laurea, ed il 100% la reputa adeguata al mondo del lavoro. La soddisfazione per il lavoro svolto è pari a 8 su 10.

I dati collettivi sono stati analizzati disaggregandoli anche per genere.

Il 40% degli intervistati sono donne mentre il 60% sono uomini. L'età media di laurea delle donne è 25,1 anni contro i 26,3 anni degli uomini, entrambi con voto medio di laurea pari a 110 e lode. Le donne hanno impiegato 2,5 anni per conseguire il titolo contro i 2,3 anni degli uomini. Il 60% delle donne svolge attività di dottorato contro l'83% degli uomini.

Tutti hanno iniziato a lavorare dopo la laurea e le donne hanno impiegato 1,5 mesi per reperire il lavoro mentre gli uomini lo avevano già al momento della laurea.

Il 50% delle donne ha un assegno di ricerca mentre il 100% degli uomini ha un contratto non standard.

Il 100% degli uomini lavora nel settore pubblico contro il 50% delle donne e principalmente entrambi nel campo dei servizi.

La retribuzione delle donne è di 1376 euro contro i 1126 degli uomini, ed entrambi lavorano 42 ore settimanali.

Il 100% di entrambi reputa efficace la laurea nel lavoro svolto.

La soddisfazione per il lavoro svolto è pari 8 per entrambi su una scala da 1 a 10.

La analisi ottenuta disaggregando i dati per condizione occupazionale alla laurea e per tipologia di lavoro svolto non è stata condotta perchè tutti gli intervistati non svolgevano alcuna attività lavorativa durante la laurea.

In base ai dati statistici forniti dall'Università di Pisa dell'indagine svolta sui laureati del 2018, ad almeno tre anni dalla laurea, dal Consorzio Interuniversitario Almalaurea, sono stati intervistati 6 laureati su 11.

Degli intervistati il 36% è composto da uomini ed il 64% da donne. L'età media del laureato per il conseguimento della laurea è pari a 25,3 anni, con votazione media pari a 110 e lode e durata media degli studi pari a 2,8 anni. L'86% dei laureati svolge attività di dottorato. Il 100% degli uomini e delle donne è occupato. Principalmente hanno un lavoro a tempo determinato e lavorano per circa 42 ore settimanali.

La loro attività si svolge tutta nel settore privato e propriamente in quello industriale.

La totalità lavora presso il Centro Italia.

La retribuzione media è di 2376 euro per tutti.

Il 100% di loro utilizza le competenze acquisite durante la laurea, ed il 100% la reputa adeguata al mondo del lavoro. La soddisfazione per il lavoro svolto è pari a 9 su 10.

I dati collettivi sono stati analizzati disaggregandoli anche per genere.

Il 43% degli intervistati è composto da donne mentre il 57% è composto da uomini. L'età media di laurea delle donne è 25,4 anni contro i 25,3 anni degli uomini, entrambi i gruppi con voto medio di laurea pari a 110 e lode. Le donne hanno impiegato 2,9 anni per conseguire il titolo contro i 2,8 anni degli uomini. Il 67% delle donne svolge attività di dottorato contro l'86% degli uomini.

Tutti hanno iniziato a lavorare dopo la laurea e le donne hanno impiegato 2 mesi per reperire il lavoro mentre gli uomini lo avevano già al momento della Laurea.

Entrambi i gruppi hanno per la totalità un lavoro a tempo indeterminato, lavorano nel settore privato, e propriamente industriale.

La retribuzione media per tutti è di 2376 con 42 ore settimanali.

Il 100% di entrambi reputa efficace la laurea nel lavoro svolto.

La soddisfazione per il lavoro svolto è pari 9 per entrambi su una scala da 1 a 10.

La analisi ottenuta disaggregando i dati per condizione occupazionale alla laurea e per tipologia di lavoro svolto non è stata condotta perché di lavoratore durante la laurea tra gli intervistati era presente un solo studente lavoratore.



QUADRO C3

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

14/09/2022

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione incoraggia la stipula di convenzioni per lo svolgimento di tirocini/stage da parte di studenti iscritti alla Laurea Magistrale in Bionics Engineering. Tale attività vista la recente attivazione del corso di laurea magistrale sta portando alla raccolta di ditte, aziende e enti di ricerca con i quali si stanno stipulando convenzioni per

tirocinio/stage.

Gli studenti di Bionics Engineering hanno l'opportunità di effettuare il tirocinio curriculare presso ditte durante lo svolgimento della tesi di laurea magistrale, alla quale sono attribuiti 15 CFU.

La percentuale di studenti di Bionics Engineering che ha usufruito nell'anno accademico 2020/21 di tali opportunità è stata di circa il 10%.

La ricognizione delle opinioni di enti e aziende che hanno ospitato il tirocinio avviene attraverso i tutors in genere durante la discussione della tesi. Sulla base delle opinioni espresse risulta un elevato livello di soddisfazione per i nostri studenti, ai quali viene riconosciuta una solida preparazione accademica e un elevato grado di capacità nella soluzione di problemi reali.