



INGEGNERIA
**INFOR
MATIC A** E
**ROBO
TICA**
LAUREA
MAGISTRALE

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di **Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica** (classe LM-32 Ingegneria Informatica) fornisce competenze interdisciplinari sui sistemi e le tecnologie informatiche necessarie per affrontare efficacemente le sfide e le opportunità poste dalla **crescente diffusione dei dati**, dalla **capillarità di Internet** e delle connessioni **broadband**, dei sistemi con capacità autonome di movimento e decisione. Questi strumenti, se efficacemente sfruttati, grazie alla informazione che contengono e sono in grado di veicolare, hanno la potenzialità di migliorare i processi e la redditività in tutti i settori socio-economici, come testimoniato per esempio dalla nascita e diffusione di nuove generazioni di **sistemi robotizzati** in grado di apprendere e coordinarsi.

Una sfida importante dei prossimi anni consisterà nell'introduzione di **tecnologie informatiche** e di elaborazione dell'informazione sempre più **complesse e raffinate**, in grado di adattarsi alle rinnovate esigenze di diversi campi applicativi, e l'uso congiunto di tecnologie informatiche con quelle relative alla realizzazione di robot e sistemi di **automazione industriale**.

Di conseguenza, queste tecnologie dovranno consentire di

- integrare molteplici sorgenti di informazione eterogenee;
- utilizzare al meglio le potenzialità offerte da **Internet**;
- garantire un adeguato livello di **cyber-security**;
- estrarre dai **big data** il contenuto informativo in essi racchiuso;
- realizzare **robot intelligenti** e interoperanti attraverso le reti **cloud**;
- realizzare sistemi di automazione e supervisione di macchi-



ne ed impianti;

- **migliorare i processi industriali e gestionali**, nonché le **strategie di business**.

Per soddisfare questi bisogni, il corso trasmette agli studenti **competenze di informatica, automatica e telecomunicazioni**, con particolare riferimento alle tematiche che caratterizzano gli scenari evolutivi dell'**ICT (Information and Communication Technology)**: tecniche di **programmazione distribuita**, **reti cloud**, gestione ed elaborazione dei **big-data**, tecniche di **visualizzazione**, reti **wireless**, tecniche per l'automazione e il controllo di macchine, **computer vision**, **controllo remoto** di sistemi e apparati, progettazione di **droni, domotica, applicazioni distribuite e multimediali**, veicoli a **guida autonoma**, **Industria 4.0**.

I numerosi laboratori permettono ai nostri studenti di approfondire gli aspetti applicativi attraverso attività progettuali e realizzative autonome e di gruppo.

Per ampliare il proprio bagaglio culturale e di esperienze, i nostri studenti possono accedere al programma **Erasmus+**, per svolgere **all'estero** una parte del proprio percorso di studio (frequenza a insegnamenti e

relativi esami, preparazione di tesi di laurea, tirocinio) presso molte università europee ed extra europee convenzionate, aziende leader nei settori delle tecnologie dell'informazione e prestigiosi centri di ricerca. La collaborazione con decine di aziende di prestigio, in ambito locale, nazionale ed internazionale, offre agli studenti la possibilità di effettuare stage formativi che contribuiscono a realizzare un ambiente ideale per la crescita culturale nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica fornisce ai propri studenti conoscenze e competenze per affrontare con elevata autonomia attività progettuali, realizzative, sperimentali e gestionali, a elevata complessità e interdisciplinarietà, tipiche delle professioni dell'ICT. I laureati saranno altresì in grado di valutare comparativamente diverse soluzioni tecnologiche finalizzate allo sviluppo e realizzazione di servizi e sistemi ICT, ad alto contenuto tecnologico e innovativo.

Il percorso di studi mira in particolare a formare esperti in settori di grande attualità e in forte espansione, quali quelli del



Data Science e della **Advanced Robotics**, le cui figure professionali sono oggi tra le più ricercate nel mercato del lavoro.

I laureati saranno in grado di operare, progettare e realizzare sistemi informatici, robotici e di comunicazione complessi e innovativi a supporto di numerosi domini applicativi di rilievo, tra cui, a puro titolo di esempio: le **scienze sociali** (analisi di social network), la **sicurezza informatica** (individuazione e trattamento di cyber attack), la **sicurezza nazionale** (analisi di reti criminali, monitoraggio di ambienti esterni e interni), i **sistemi informativi** e le **reti di computer** (gestione, elaborazione e trasmissione di grandi moli di dati: **Big-Data**), la **bioinformatica** e la **biologia computazionale** (analisi di reti biologiche), la **biomedicina** (progettazione di sistemi biomedicali e sistemi per la e-Health), i **sistemi a guida autonoma** (progettazione di droni e sistemi di navigazione per veicoli), la **domotica** (progettazione di apparecchiature, impianti e sistemi intelligenti), l'**automazione industriale e dei servizi** (progetto e realizzazione di sistemi e robot autonomi e intelligenti).

MODALITÀ DI ACCESSO

Per essere ammessi al corso di studio occorre essere in possesso della **laurea o del diploma universitario di durata triennale**, o di altro titolo di studio estero riconosciuto idoneo. Inoltre, si richiede il possesso di requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale circa i metodi e i contenuti generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline caratterizzanti l'Ingegneria dell'informazione.

- I laureati triennali nella classe L-8 Ingegneria dell'Informazione presso l'Ateneo di Perugia sono in possesso dei requisiti d'iscrizione.

- I laureati presso altri Atenei in corsi di laurea della stessa classe L-8 sono, di norma, in possesso dei requisiti d'iscrizione.

- I laureati nelle classi L-9 Ingegneria Industriale, L-30 Scienze e Tecnologie Fisiche, L-31 Scienze e Tecnologie Informatiche, L-35 Scienze Matematiche e L-41 Statistica possono richiedere una valutazione, anche informale, sia del possesso dei

requisiti, sia di possibili percorsi per colmare le eventuali lacune. Per i laureati che non rispettino i requisiti curriculari è possibile il riconoscimento di equipollenza (anche parziale) dei crediti ottenuti durante la laurea triennale e delle conoscenze acquisite in eventuali altre attività (formative e lavorative). Tale equipollenza e ammissione al corso di laurea deve essere deliberata dal Consiglio di Corso di Studio. Lo studente che non dovesse essere in possesso di tutti i requisiti curriculari potrebbe beneficiare di un supporto specifico di accompagnamento finalizzato al recupero delle competenze mancanti.

Per il testo completo dei requisiti d'accesso si consulti il portale di University
<http://www.university.it/>

AMBITI OCCUPAZIONALI

Gli sbocchi professionali dei nostri **laureati magistrali in Ingegneria Informatica e Robotica** sono molteplici. La loro collocazione tradizionale è costituita dalle imprese che sviluppano, producono o utilizzano sistemi, applicazioni e servizi tipici dell'ICT, con particolare riferimento all'**informatica**, all'**automazione industriale** e per i **servizi**, alla **robotica industriale, mobile e di servizio**, e alle **reti telematiche fisse e mobili**. Inoltre, la possibilità di specializzarsi nella disciplina emergente del Data Science consentirà ai laureati di collocarsi con successo in tutti i settori che possono beneficiare dell'analisi di grandi quantità di dati, come quello finanziario, gestionale, commerciale e medico. Particolare attenzione è data alle tecnologie Open-Source, integrate con competenze specialistiche per la gestione e l'analisi di grandi quantità di dati, come, ad esempio,

Hadoop e Spark, la realizzazione e gestione di reti e servizi Cloud, come OpenStack, tecniche di data warehousing e NoSQL, robot auto-apprendenti e cooperanti.

La crescente penetrazione di Internet in tutte le attività umane, la diffusione nei vari ambiti sociali, industriali e accademici di sistemi informatici, dispositivi mobili, archivi elettronici, banche dati complesse, e sistemi di automazione, rende illimitato il campo di applicazione delle competenze acquisite, non solo presso **aziende e organizzazioni private**, ma anche nei **centri di ricerca**, nella **libera professione** o nelle **pubbliche amministrazioni**. L'impiego aziendale dei nostri laureati spazia dai reparti ricerca e sviluppo, agli uffici di progettazione, ai reparti di produzione, installazione, test e collaudo, fino a includere uffici marketing, vendita, e post-vendita, con ruoli che tipicamente in breve tempo includono responsabilità di gestione, anche dirigenziali.

I nostri laureati hanno notevoli possibilità di occupazione sul **territorio regionale, nazionale e internazionale**, favorite anche dalle **collaborazioni tra docenti e imprese** (italiane ed estere), e dalla possibilità di svolgere in azienda tirocini formativi e tesi di laurea. In base ai dati disponibili sul portale Alma Laurea, il **100% dei laureati magistrali** del corso di studi nella classe LM-32 dell'Università di Perugia **trova lavoro a 1 anno dalla laurea o prosegue gli studi nel corso di Dottorato di Ricerca**, con una tendenza di notevole crescita della richiesta di personale da parte delle aziende ed una sostanziale carenza di laureati rispetto alle richieste del mercato del lavoro.

Alcuni esempi di attività lavorative nelle quali i nostri laureati hanno mostrato di avere competenze di eccellenza apprezzate da aziende italiane ed estere:

- il progetto e la realizzazione di **sistemi e servizi informatici complessi**, centralizzati o distribuiti in Internet;
- il progetto e lo sviluppo di **basi di dati e sistemi informativi**;
- la progettazione di servizi e app per **Android e iOS**;
- lo sviluppo di sistemi e applicazioni multimediali e distribuite in rete, con particolare riferimento alle reti **Cloud**;
- lo sviluppo di sistemi integrati per la **supervisione di impianti, il controllo e l'automazione** di macchine in ambito industriale, azionamenti ed elettronica industriale;
- il progetto e realizzazione di **sistemi a guida autonoma** (droni, veicoli, velivoli) e di apparati per il settore **automotive**;
- lo sviluppo di sistemi e servizi per la **e-Health** (salute elettronica) e la **telemedicina**;
- lo sviluppo e la realizzazione di **sistemi domotici** e di automazione di edifici residenziali e lavorativi;
- lo sviluppo di sistemi e servizi per le **Smart Cities** e per **l'Agenda Digitale Italiana**.

ALTRE INFORMAZIONI

Lo studente del corso di laurea magistrale può scegliere tra due curricula, **Data Science** o **Robotics**. I due curricula condividono alcuni insegnamenti di informatica, oltre a nozioni di data mining, machine learning, analisi statistica di dati e segnali, e concetti avanzati di reti di telecomunicazione (network virtualization, cloud networking, ecc.). Il percorso didattico di ciascun curriculum è inoltre pensato per favorire la scelta di insegnamenti dall'altro curriculum.

- **Curriculum Data Science**: specializza sulle più recenti evoluzioni delle metodologie e dei sistemi di gestione, elaborazione,

trasmissione, visualizzazione e analisi dei dati al fine di estrarne l'informazione significativa, con particolare enfasi al trattamento di Big Data (social network, dati medici e biologici, sistemi di raccomandazione per l'e-commerce, reti di sensori, ecc.) e alla loro elaborazione distribuita tramite Cloud Computing.

- **Curriculum Robotics**: approfondisce metodologie di progettazione di sistemi robotici e a guida autonoma (droni, UAV, Google-car) e dei sistemi di automazione industriale (macchine a controllo numerico, robot industriali e manipolatori, AGV), con particolare enfasi all'applicazione di tecniche di computer vision ed intelligenti.

La scelta di questi due settori **strategici** deriva da una approfondita analisi di mercato, che ha preso in esame sia la situazione attuale, in collaborazione con le aziende partecipanti al Comitato di Indirizzo del Corso di laurea, sia le prospettive nel breve e medio termine, pubblicate dalle più prestigiose società multinazionali leader nella consulenza strategica.

Le lezioni si tengono in due periodi (**semestri**), come evidenziato dalla tabella degli insegnamenti. Le lezioni in ciascun semestre sono tipicamente nei periodi di **settembre-dicembre** e **febbraio-maggio**. Gli altri periodi dell'anno sono dedicati agli esami. Il carico didattico totale è di 120 CFU (1 CFU = 25 ore di lavoro totale per lo studente, tra lezioni e studio).

Il Corso di laurea fornisce ai propri studenti numerose opportunità per integrare la loro preparazione.

Per l'applicazione pratica delle conoscenze acquisite, i nostri studenti possono frequentare **laboratori specialistici all'avanguardia e collaborare a progetti di ricerca nazionali ed internazionali**. Per i contenuti specialistici dell'Ingegneria Informatica e Robotica, il corso di studi si avvale dei seguenti laboratori di ricerca e didattici:

- Laboratorio di Ingegneria del Software
- Laboratorio di Automazione e Robotica
- Laboratorio di Telecomunicazioni
- Laboratorio di Ingegneria degli Algoritmi
- Laboratorio di Digital Signal Processing

In considerazione della interdisciplinarietà che caratterizza il settore ICT, i nostri studenti, attraverso la scelta libera di alcuni insegnamenti o durante lo svolgimento della tesi, hanno l'opportunità di frequentare anche i seguenti ulteriori laboratori didattici e di ricerca:

- Laboratorio di Campi Elettromagnetici
- Laboratorio di Microelettronica, Sensori e Microsistemi
- Laboratorio di Ingegneria delle Microonde e Radiofrequenze
- Laboratorio di Misure Elettroniche
- Laboratorio Multidisciplinare
- Laboratorio di Elettronica delle Alte Frequenze

ATTIVITÀ A CARATTERE INTERNAZIONALE

Il Dipartimento di Ingegneria, che collabora con vari Atenei e laboratori di ricerca internazionali, offre numerose opportunità di

mobilità internazionale agli studenti del Corso di laurea. Tale mobilità per periodi di studio e specializzazione all'estero (esami, tesi di laurea, tirocinio e stage) è promossa in particolare all'interno del programma **Erasmus+**, con accordi bilaterali con oltre 60 Università estere e del Grand Challenges Scholar Programme (GCSP).

Nello specifico, esistono accordi bilaterali con i seguenti Atenei: Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris (Francia), Kaunas University of Technology (Lituania), Technical University of Kosice (Slovacchia), Tsinghua University of Beijing (Cina), Tunghai University (Taiwan), West Virginia University (USA).

L'attività di ricerca svolta dai docenti del Corso di laurea in collaborazione con enti e istituzioni internazionali consente di ampliare ulteriormente il panorama dei tirocini e stage offerti in ambito Erasmus+ Traineeship. Fra questi, si possono annoverare: Vrije Universiteit Brussel (Belgio), Columbia University (New York), Goethe-Universität Frankfurt am Main (Germania), University of Amsterdam (Olanda), University of Cambridge (Inghilterra), Technical University of Delft (Olanda), CERN (Ginevra), Magneti Marelli, Engineering, IBM, Microsoft.

ACCESSO AI PERCORSI FORMATIVI SUCCESSIVI

Gli studenti laureati magistrali che intendano proseguire la loro carriera formativa possono accedere ad un corso di **dottorato di ricerca** o a **master di secondo livello**.

Il Dipartimento di Ingegneria propone un Corso di **Dottorato in Ingegneria Industriale e dell'Informazione**, di durata triennale, che si declina in due curricula diversi:

- Ingegneria dell'Informazione
- Ingegneria Industriale

Il corso di dottorato costituisce un naturale accesso verso l'attività tipica del ricercatore e del professore universitario, nonché verso tutte quelle figure aziendali che ricoprono incarichi legati alla ricerca e sviluppo ad alto livello. Il dottore di ricerca in Ingegneria Industriale e dell'Informazione, quindi, può intraprendere sia una carriera accademica, accedendo alle posizioni di ricerca e docenza previste all'interno delle Università italiane e straniere, che una carriera lavorativa d'alto rilievo nell'industria.

| INSEGNAMENTO | ANNO | CFU |
|---|------|-----|
| Machine learning and data analysis | 1 | 9 |
| Modelli di calcolo e algoritmi avanzati | 1 | 9 |
| Programmazione per internet e web | 1 | 9 |
| Ingegneria del software | 1 | 6 |
| Elaborazione numerica e statistica dei segnali | 1 | 9 |
| Reti wireless | 1 | 9 |
| Uno dei 2 insegnamenti a scelta tra: | 2 | |
| - Sicurezza Informatica | | 6 |
| - Big Data management | | 6 |
| Visualizzazione dell'informazione e analisi visuale | 2 | 9 |
| Signal processing and optimization for Big Data | 2 | 6 |
| Data science for health systems | 2 | 6 |
| Virtual networks and cloud computing | 2 | 9 |
| Esame a scelta dello studente | 2 | 15 |
| Ulteriori attività formative | 2 | 1 |
| Prova finale | 2 | 14 |

| INSEGNAMENTO | ANNO | CFU |
|--|------|-----|
| Machine learning and data analysis | 1 | 9 |
| Uno dei 2 insegnamenti a scelta tra: | 1 | |
| - Modelli di calcolo e algoritmi avanzati | | 9 |
| - Programmazione per internet e web | | 9 |
| Tecnologie per sistemi robotici | 1 | 9 |
| Computer vision and robot perception | 1 | 6 |
| Sistemi elettronici embedded | 1 | 9 |
| Elaborazione numerica e statistica dei segnali | 1 | 9 |
| Reti wireless | 1 | 9 |
| Uno dei seguenti insegnamenti a scelta tra: | 2 | |
| - Sicurezza informatica | | 6 |
| - Big Data management | | 6 |
| - Ingegneria del software | | 6 |
| Controllo e automazione | 2 | 9 |
| Robot mobili intelligenti | 2 | 9 |
| Virtual networks and cloud computing | 2 | 9 |
| Esame a scelta dello studente | 2 | 12 |
| Ulteriori conoscenze linguistiche | 2 | 1 |
| Prova finale | 2 | 14 |

INFORMAZIONI DI CONTATTO

Dipartimento di Ingegneria

www.ing.unipg.it
segr-didattica.ing@unipg.it
orientamento.ing@unipg.it

Via G. Duranti, 93
06125 Perugia (PG)

Tel. +39 075 585 36 03
Tel. +39 075 585 36 57
Fax +39 075 585 36 06

Direttore del Dipartimento

Prof. Ermanno Cardelli
ermanno.cardelli@unipg.it

Presidente Corso di Laurea

Prof. Paolo Valigi
paolo.valigi@unipg.it

Responsabile del Tutorato

Prof. Paolo Mezzanotte
paolo.mezzanotte@unipg.it

Responsabile Orientamento del Dipartimento

Prof. Daniele Passeri
daniele.passeri@unipg.it
<http://orienta.ing.unipg.it>

Responsabile Qualità del Corso di Laurea

Prof. Mario Luca Fravolini
mario.fravolini@unipg.it

Responsabile Qualità del Dipartimento

Prof. Gianluca Reali
gianluca.reali@unipg.it