

**Corso di Laurea di primo livello in Ingegneria Informatica ed  
Elettronica Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica e  
delle Telecomunicazioni Corso di laurea magistrale in Ingegneria  
Informatica e dell'Automazione**

**Riunione del comitato indirizzo del 19 maggio 2022**

Partecipano alla riunione tramite sistemi telematici:

Regione Umbria	Ing. Guido De Angelis
Ordine degli Ingegneri (PG)	Ing. Lucia Bachini
Asterisco Tech srl	Ing. Alessio Damiani
CBL Electronics srl	Ing. M. Bellucci, Ing. Matteo Stafissi
Avenade SpA	Ing. Errico Picchiarelli
Danieli Group SpA	Dr. Marco Ometto
IBM Italia SpA	Dr.ssa Rossella De Gaetano
LFoundry srl	Ing. Sergio D'Alberto
Omron Electronics SpA	Ing. Michele Di Benedetto
Pegaso 2000	Sig. Emanuele Granieri, Riccardo Dentini
ART spa	Ing. Andrea Narciso, Prof. S. Cacopardi
Eda Industries	Ing. Luca Lillacci, Ing. Alessandro Polpetta
WindTre	Ing. Giovanni Broccatelli
ST Microelectronics	Ing. Sandro Dalle Feste, Ing. David Vincenzoni
SAS (Boston USA)	Ing. Claudio Rocco Cannizzaro
Loccioni	Ing. Alessandro Salvucci, Ing. Luca Mazzuferi
Pres. Cons. Corso di Studio	Prof. Paolo Banelli
Resp. Qualità del CdS - L8	Prof. Mauro Femminella
Resp. Qualità del CdS - LM-32	Prof. Mario Luca Fravolini
Resp. Qualità del CdS - LM-29	Prof. Alessio De Angelis
Resp. Qualità del Dipartimento	Prof. Gianluca Reali
Componente CCdS	Prof. Paolo Carbone
Componente CCdS	Prof. Walter Didimo
Componente CCdS	Prof. Marco Dionigi
Componente CCdS	Prof. Daniele Passeri (sostituisce Prof. Pisana Placidi)

Sono assenti, per impegni precedentemente assunti:

Confindustria Umbria	Dott. Oscar Proietti, Dott. N. Modugno
NplusT srl	Ing. Nicola Campanelli
Consulente Individuale	Dott. M. Oligarchi @Amazon Web Services (Dublin)
Borsa Italiana	Dr.ssa Sara Bontempi
Engineering SpA	Ing. Francesco Nucci
Almaviva SpA	Ing. Andrea Manieri, Ing. A. De Angelis
ERA srl	Ing. Michele Vagheggini
Hi Tech Solutions srl	Ing. Cesare Mattoli
Innovactive srl	Ing. Lorenzo Maiorfi
Microsoft Italia SpA	Ing. Roberto Filippelli, Dr.ssa G. Roversi
Umbra Group SpA	Ing. Mauro Bernareggi Dr.ssa M. Forni

Xibo srl  
Sensichips

Ing. Vincenzo Migliorati  
Ing. Roberto Simmarano

Presiede la riunione il Prof. Banelli, in qualità di presidente del Consiglio Intercorso in Ingegneria dell'Informazione.

**Data e luogo:** 19 maggio 2022, ore 17:00, Riunione telematica

## Ordine del giorno:

- 1) Presentazione dei nuovi componenti il comitato di indirizzo
- 2) Sintetica illustrazione dei rinnovati corsi di studio per l'anno accademico 2022/2023.
- 3) Discussione

### 1) Presentazione nuovi componenti il comitato di indirizzo

Il Prof. Banelli, in qualità di Presidente del Consiglio Intercorso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione, illustra ai presenti le finalità del Comitato di Indirizzo e presenta i nuovi componenti.

### 2) Breve presentazione dell'offerta didattica attuale

Il Prof. Banelli illustra una sintesi della rinnovata offerta formativa, che si articola nel corso di laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica, classe L08, il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things, classe LM29, e il corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica, classe LM32.

Il presidente sottolinea che gli aspetti innovativi della nuova offerta sono incentrati su:

- Un più graduale assorbimento dei contenuti di matematica nella Laurea triennale (L08), con Analisi II che si sposta dal I al II anno, Geometria e Algebra che passa dal 1° al 2° semestre del I anno.
- Un anticipo e un rafforzamento dei contenuti di base dell'informatica, sin dal I anno della Laurea triennale (L08).
- L'introduzione di un insegnamento specifico al II anno della L08 di programmazione in ambiente tecnico-scientifico, attraverso l'uso di piattaforme di calcolo e simulazione quali Python e altre.
- L'aumento dei gradi di libertà per gli studenti di costruirsi un percorso di studi più su misura, sia attraverso un maggior numero di CFU a scelta libera, sia attraverso una più ampia possibilità di operare delle scelte (vincolate) tra alcuni dei possibili insegnamenti disponibili nell'offerta formativa complessiva.
- Introduzione alle Lauree magistrali della possibilità per gli studenti di recuperare insegnamenti non sostenuti ed erogati nella Laurea triennale, per favorire sia studenti locali che avessero frequentato alla triennale un curriculum informatico e si volessero iscrivere alla Laurea Magistrale in Elettronica, (e viceversa), sia per favorire studenti iscritti alla Magistrale che provengano da altri corsi di Laurea, sia dell'Ateneo, che di altri Atenei.

Inoltre, il Presidente ricorda ai presenti di aver condiviso nella e-mail di invito alla riunione i link alle relative pagine del portale di Dipartimento per la didattica, contenenti l'offerta formativa dell'a.a. 2021/2022 e di aver condiviso anche i nuovi regolamenti didattici contenenti la rinnovata organizzazione didattica per l'a.a. 2022/2023. Si riportano i link per completezza anche nella presente minuta, alla quale si allegano i regolamenti didattici approvati per l'a.a. 2022/2023.

Corso di laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica

Organizzato in due curriculum: "Informatica" ed "Elettronica"

Pagine di descrizione del corso:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=196&annoregolamento=2021>

Elenco degli insegnamenti:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=196&annoregolamento=2021&tab=INS>

Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-things

Organizzato in due curriculum: "Internet of Things" e "Elettronica per l' aerospazio"

Pagine di descrizione del corso:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=330&annoregolamento=2021>

Elenco degli insegnamenti:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=330&annoregolamento=2021&tab=INS>

Corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica

Organizzato in due curriculum: "Data Science" e "Robotics"

Pagine di descrizione del corso:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=331&annoregolamento=2021>

Elenco degli insegnamenti:

<https://www.ing.unipg.it/didattica/offerta-formativa?idcorso=331&annoregolamento=2021&tab=INS>

### **3) Discussione**

Il Prof. Banelli descrive brevemente l'organizzazione della discussione, che sarà guidata dalle domande già inviate nei giorni scorsi a tutti i componenti del Comitato di Indirizzo e rispetto alle quali si chiedono commenti e contributi. Le domande sono allegate alla minuta. Gli interventi dei presenti, ovviamente, potranno essere anche su ulteriori temi e argomenti.

Il Prof. Banelli segnala, quindi, l'ottimo risultato ottenuto nelle iscrizioni al primo livello nel Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica (che sono strabili intorno alle 10 unità). Allo stesso tempo segnala una improvvisa contrazione di iscritti alla Laurea Magistrale LM32 in Informatica e Robotica, che scende a 17 da una media superiore ai 30 iscritti degli anni precedenti. Il Corso di Laurea Magistrale LM-29 in Ingegneria Elettronica per l'Internet of Things registra un numero di immatricolati pari a 19, in leggera crescita rispetto alla media degli ultimi anni.

Il Presidente segnala inoltre l'attuale carenza di laureati, in particolare ai Corsi di Laurea Magistrale, che impedisce di far fronte alle richieste del mercato. Sottolinea, inoltre, l'interesse da parte del Corso di Studio ad azioni comuni con le aziende rivolte sia direttamente agli studenti sia, più in generale, alla attività di pianificazione di medio termine delle attività didattiche e di sviluppo tecnologico. I risultati della discussione odierna e i contributi dei componenti il comitato saranno verranno presentati all'intero Consiglio Intercorso di laurea in occasione di una prossima riunione.

#### **Interventi**

##### **1) Ing. Broccatelli (Wind-Tre)**

L'ing. Broccatelli, come nuovo membro del comitato in rappresentanza di Wind-Tre, dichiara di aver analizzato i contenuti tecnici del nostro piano formativo complessivo e di apprezzarli per quanto concerne la completezza. L'ing. Broccatelli si riserva tuttavia una valutazione più approfondita in termini di competenze necessarie a valle di un confronto interno a Wind Tre, anche con altre direzioni e con il dipartimento HR. L'ing. Broccatelli intende soffermarsi su due tematiche. La prima riguarda l'avvento dei sistemi di Intelligenza Artificiale e l'associato draft di regolamento in corso di definizione da parte della commissione Europea. L'ing. Broccatelli, a tal proposito evidenzia che, anche sulla base della propria e specifica esperienza professionale, l'ingegnere del futuro, oltre alle specifiche competenze tecniche di natura ingegneristica, avrà anche bisogno di competenze giuridiche di base per affrontare a tutto tondo i nuovi scenari operativi, i quali richiedono che siano chiare agli ingegneri anche le responsabilità dei vari soggetti coinvolti nella catena operativa. Tale nuova competenza si aggiunge alle competenze economico/finanziarie che da qualche tempo sono di particolare utilità nell'ambito delle attività svolte dagli ingegneri all'interno delle aziende. In sostanza, l'ing. Broccatelli evidenzia la necessità di figure con competenze ibride di tipo tecnico-economico e giuridico. Dei dipendenti, o professionisti, dotati solo di una singola e specifica competenza, tra quelle appena citate, avranno difficoltà ad affrontare il complesso scenario evolutivo che ci aspetta. Questo ovviamente non vuol dire che si debba togliere spazio all'insegnamento delle materie tecniche, le quali sono il cuore della formazione dell'ingegnere, ma che sarebbe opportuno aggiungere qualche ora di formazione anche sulle altre tematiche citate, per esempio in una prima fase di sperimentazione, attraverso l'introduzione di esami facoltativi o a scelta.

La seconda tematica su cui si sofferma l'Ing Broccatelli riguarda una delle cosiddette soft skills che ritiene necessaria per un giovane ingegnere che si affaccia al mondo del lavoro. Si tratta della capacità di lavorare in team. Anche se ad alcuni possa sembrare cosa di poco conto, in realtà questa è una capacità molto utile e apprezzata dalle aziende, oltre a essere necessaria per lo sviluppo lavorativo dei giovani ingegneri, anche in considerazione del fatto che ormai è difficile immaginare una qualche attività che non sia svolta collaborando con altre persone. Lo sviluppo di tali competenze non necessariamente richiede corsi ad hoc ma potrebbe essere stimolata e sviluppata nell'ambito delle materie esistenti prevedendo la creazione di gruppi di lavoro di studenti finalizzati con task specifici e valutazione dell'attività svolta, in modo da stimolare lo sviluppo della capacità di

lavoro in team e soluzione dei problemi in modalità condivisa. Non vi sarebbero quindi insegnamenti specifici o esami specifici ma attività da assegnare nel corso dell'anno scolastico prevedendo ovviamente anche valutazioni al Gruppo di Lavoro che possono poi essere considerate in sede di esame nella formazione del voto del singolo.

L'ing. Broccatelli ringrazia per l'opportunità che gli è stata concessa di poter partecipare a questa interessante e utile discussione.

## 2) Ing. Cannizzaro (SAS)

L'ing. Cannizzaro, quale nuovo membro del Comitato, descrive la propria attività in SAS, dove coordina circa 250 persone che tipicamente sviluppano soluzioni software per gestione del rischio (risk-management), in EU e US, ma anche in Italia. Ci informa che in questo specifico mercato, SAS assume tipicamente 20/30 persone/anno, che successivamente provvede anche a formare, e che sarebbe disponibile a formare anche prima del conseguimento del titolo. Per questo motivo ci sono ampie disponibilità da parte di SAS a collaborare con il nostro CdS, anche durante il periodo di formazione universitaria.

Passando a qualche commento puntuale sull'offerta didattica, nei limiti di quanto è riuscito a capire analizzando le descrizioni dei nostri insegnamenti, piuttosto che il titolo dell'insegnamento se di nuova istituzione per l'a.a. 2022/2023, si sente di sottolineare che a suo giudizio mancano concetti di ciclo-vita e sviluppo del software quali:

- Metodologie di raccolta (es. **cojoint analysis**) e **analisi dei requisiti**.
- **Architetture** (single vs multi-tier) e **Design** (Client-Server, API First, Cloud Native, Scalability/Elasticity, Fault Tolerance, Security/Threat modeling).
- **Product management**: analisi costi/benefici (del prodotto o della singola feature), gestione delle priorità (requisiti funzionali vs tecnici), metriche di valutazione del prodotto (opportunity cost, customer adoption, average revenue per employee, marginal P&L contribution to the overall portfolio, drag & technical debt, New vs Recurrent revenue, price elasticity & more!)
- **Sviluppo**: metodologie **Waterfall**, Agile (**Scrum**, **SAFe**), gestione della versione del codice (**Git**, **CVS**) e di progetto (**Jira**, **Confluence**)
- **Quality Assurance**: Test Automation, CI/CD (Continuous Integration/ Continuous Delivery)
- **Rilascio e Deployment**: on-premise, on cloud (**AWS**, **Azure**, **GCP**), **Software as a Service**.
- **Fase di mantenimento**: evolution/bugfixing vs refactoring vs retirement.

Questi concetti e metodologie di progetto e analisi del ciclo-vita e di sviluppo del software, dovrebbero essere acquisiti anche lavorando in **Team**, dalla fase di progettazione fino alla potenziale messa in produzione.

**L'esame di economia**, che ricalca molto l'esame che egli stesso ha sostenuto quando si è laureato, pur essendo necessariamente molto didattico, ha tuttavia un taglio molto poco pratico. A giudizio dell'ing. Cannizzaro, si dovrebbero inserire più concetti di **finanza applicate all'impresa**, concetti di **"time value of money"**, **analisi costi/ricavi**, ammortamento, **come leggere un bilancio** e il P&L, oppure come si attribuisce o si stima il **valore di un'azienda** (estremamente utile per le **start-up** in cerca di investimenti), piuttosto di come si definisce il **prezzo di un prodotto**.

Rispetto ai contenuti di Intelligenza Artificiale / ML, l'ing Cannizzaro non è riuscito a capire dai programmi quanto gli studenti siano esposti all'utilizzo, e sappiano quindi utilizzare, strumenti quali **TensorFlow**, **PyTorch**, etc.

Passando ad esperienze personali in fase di recruiting di nuovi ingegneri in azienda, l'ing. Cannizzaro ritiene che in quasi tutte le offerte formative di stampo ingegneristico ci sia una scarsa preparazione per affrontare il **mercato** del lavoro: molti intervistati infatti sono bravi tecnicamente, ma non sanno scrivere un curriculum, così come non sanno affrontare (o parlare di) un business case o di come lo si possa gestire e risolvere lavorando in gruppo. A giudizio dell'ing. Cannizzaro, al fine di rafforzare queste competenze, potrebbe essere sufficiente organizzare dei brevi seminari

con questi contenuti, in più periodi del percorso formativo.

L'Ing. Cannizzaro conclude dicendo di apprezzare molti aspetti della nostra offerta formativa, in particolare anche i corsi più metodologici, con particolare enfasi rispetto agli insegnamenti che stabiliscono le basi teoriche della probabilità e dell'inferenza statistica, piuttosto che quelli che affrontano argomenti di modellistica matematica, fino ad arrivare a quelli più specialistici, nei quali questi concetti sono largamente utilizzati in specifici ambiti applicativi.

### 3) Ing. Andrea Narciso (ART)

L'Ing. Narciso rafforza i punti già toccati dagli Ingg. Broccatelli e Cannizzaro, sottolineando di nuovo l'importanza di:

Saper **lavorare in Team**; suggerendo in particolare di introdurre all'interno degli insegnamenti delle attività da svolgere necessariamente in team (**progetti, elaborati...**) e il cui risultato entri a far parte del voto di esame. In questo modo gli studenti sono spinti alla collaborazione in team ed esposti pertanto alle relative dinamiche lungo tutto il percorso accademico.

Per quanto riguarda lo sviluppo software, trasferire agli studenti non solo competenze strettamente legate alla conoscenza dei linguaggi di programmazione, ma dare anche enfasi ad aspetti di **ingegneria del software** che sono ormai imprescindibili all'interno di qualsiasi attività lavorativa: design di architetture di sistema/software, metodologie di sviluppo tipicamente utilizzate (es. **agile programming**), tecniche e strumenti a supporto dello "**work-flow**" di sviluppo (**version control, unit & integration testing, code review...**) e relativi strumenti.

Per migliorare la collaborazione tra università e aziende, e la consapevolezza degli studenti rispetto a problematiche non esclusivamente tecniche o tecnologiche, l'Ing. Narciso propone:

- la condivisione su base annuale di "**road-map**" e "**trend**" **con la singola azienda**, al fine di individuare aree di mutuo interesse a medio-termine, sulle base delle quali attivare specifiche iniziative, come degli stage aziendali, progetti di ricerca specifici, etc.
- di collaborare sul piano didattico, anche con dei seminari, per dare contezza agli studenti della ricaduta pratica degli insegnamenti e delle conoscenze acquisite durante il percorso di studio. Dichiara ovviamente la piena disponibilità di ART in tal senso.
- di indirizzare gli studenti non solo sugli aspetti tecnici e ingegneristici della creazione di un prodotto, ma anche su alcuni **aspetti strategici e imprenditoriali** (es. legati al valore aggiunto di un prodotto o applicazione rispetto al mercato, valutare costi e ritorno di una opportunità...). In generale, questo approccio è orientato a stimolare concetti di imprenditorialità (**creazione di start-up** etc.) Anche questo potrebbe essere fatto con seminari dedicati, studio di casi di successo e insuccesso, etc., etc.
- Passando ai temi o alle conoscenze di specifico interesse dell'azienda ART, l'Ing. Narciso sottolinea in particolare: **Sistemi embedded** basati su dispositivi delle seguenti tipologie: **microprocessori, system on chip, microcontrollori, FPGA.**
- Linguaggi di programmazione più utilizzati nello sviluppo di sistemi embedded: **C, C++ e Python**
- Conoscenza dei concetti di base di un sistema operativo real-time (**RTOS**) in ambito microcontrolloristico: **scheduler, semafori, mutex**. Sono argomenti la cui spiegazione può essere impostata in modo semplice attorno a uno dei RTOS open source più utilizzati (FreeRTOS)
- Conoscenza più approfondita del **sistema operativo Linux**: non solo shell e comandi base, ma anche: concetti di scheduling, struttura e implementazione di un **driver**, realizzazione di una **distribuzione Linux custom**. Sono argomenti la cui spiegazione può essere impostata in modo semplice ed efficace attorno a sistemi di larghissima diffusione come il **RaspberryPi**.

### 4) Dott.ssa De Gaetano (IBM)

Anche la Dott.ssa De Gaetano concorda con gli interventi precedenti, e pone in particolare

l'attenzione sull'importanza di stimolare gli studenti affinché sviluppino capacità di:

- **lavoro in Team**
- **“Problem Solving”**, con particolare attenzione alla gestione di sistemi e problemi complessi, con la associata capacità di analisi e gestione della scalabilità delle relative soluzioni, sia hardware che software.
- gestione dei problemi di **manutenzione e ciclo-vita** di un prodotto (**software**).

La Dott.ssa De Gaetano dichiara inoltre la disponibilità di IBM a contribuire allo sviluppo di iniziative su questi argomenti all'interno del nostro CdS, con interventi come minimo di natura seminariale.

## 5) Ing. Salvucci (Loccioni)

Interviene l'Ing. Salvucci che ricorda il recente incontro con il Prof. Banelli volto al rafforzamento delle collaborazioni tra i nostri Corsi di Studi e Loccioni. In particolare, l'Ing. Salvucci sottolinea:

- l'interesse e la disponibilità di Loccioni a collaborare su tirocini aziendali, tesi, e dottorati (anche industriali).
- l'importanza di anticipare il contatto degli studenti con le imprese per sviluppare quelle competenze extra-ingegneristiche, o extra curriculari, a cui si è più volte accennato negli interventi precedenti.
- che da un'analisi della nostra offerta didattica, Loccioni valuta che il progetto culturale e formativo della nostra laurea triennale garantisce agli studenti competenze di base e specifiche di buon livello e anche adatte a poter sviluppare le competenze più specialistiche delle Lauree magistrali, così come ulteriori competenze specialistiche nell'ambiente lavorativo professionale, per esempio in un'azienda come Loccioni.
- I due trend tecnologici emergenti in cui Loccioni sarà più coinvolta nel prossimo futuro, e dove ragionevolmente si aspetta di assumere più personale qualificato, sono **Digitalizzazione** ed **Elettrificazione** (in particolare in ambiente **auto-motive**).

## 6) Ing, Mazzaferri (Loccioni)

L'Ing. Mazzaferri completa la visione di Loccioni, sottolineando la disponibilità dell'azienda a sviluppare attività di “Project Work” mirati, possibilmente attraverso la collaborazione con i docenti accademici, per esempio all'interno di singoli e specifici insegnamenti. Sottolinea inoltre la disponibilità di Loccioni a tenere dei seminari tematici, anche dedicati alle stesse iniziative di Project Work.

## 7) Ing. Guido De Angelis (Regione Umbria)

Stiamo vivendo in un'epoca di trasformazione non solo tecnologica ma anche culturale. L'occasione di trasformazione è stata amplificata dalla recente crisi pandemica oltre che dall'attuale crisi energetica. In particolare, in questo momento sono necessarie quelle professionalità tecnico-scientifiche in grado di mettere a frutto le grandi risorse finanziarie messe a disposizione dalla Commissione Europea, come per esempio il Next Generation UE che ha un valore di oltre 800 miliardi di euro. La tendenza per i prossimi anni sarà lo sviluppo dei settori inerenti la transizione digitale (Data Science, Big Data, Internet of Things, etc.), la competitività delle imprese, la transizione ecologica (sviluppo delle fonti da idrogeno oltre che dalle fonti rinnovabili, sviluppo delle comunità energetiche, etc.), le Infrastrutture per una mobilità sostenibile (Intelligent Transportation System), l'istruzione, la ricerca in senso generale e in particolare nel campo medico. Per il settore medico sarà data attenzione particolare alla tele medicina, al numero unico 112, oltre che allo sviluppo delle macchine diagnostiche con riferimento al nuovo regolamento dei dispositivi medici MDR (UE) 2017/745 etc.

In questo quadro di riferimento il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Perugia ha sempre

sfornato degli ottimi quadri e dirigenti ma a volte si è notato che i laureati, non per colpa della stessa Università, hanno una scarsa propensione al lavoro di squadra. Spesso i neolaureati hanno la convinzione che primeggiando rispetto al gruppo si possa emergere a proprio vantaggio. In realtà bisogna far comprendere ai ragazzi in età universitaria che si vince tutti insieme oppure si perde tutti insieme.

### **8) Ing. D'Alberto (Lfoundry)**

Interviene l'Ing. D'Alberto che, condividendo gli interventi precedenti, sottolinea in particolare:

- la disponibilità e interesse di LFoundry a condividere delle "Road-Map" con i nostri corsi di Laurea, come suggerito anche dal collega di ART.
- come il periodo di tirocinio e tesi in azienda siano delle esperienze fondamentali per avviare gli studenti al mondo del lavoro.

### **9) Ing. Picchiarelli (Avenade)**

Interviene l'Ing. Picchiarelli che, analogamente a gran parte degli interventi precedenti, sottolinea che:

tutti i corsi di laurea dovrebbero mettere un'enfasi maggiore sulla capacità di lavoro in Team e sulla acquisizione di "soft-skills", di assoluta importanza nel mercato della consulenza in cui opera Avenade.

- In passato Avenade ha realizzato un'Academy rivolta agli studenti in un altro Ateneo. Il problema principale è stato dare seguito alla iniziativa con un "recruiting" mirato (di circa 10 ingegneri), a causa delle lacune generalizzate in termini di "soft-skill" e capacità di "team-working".

### **10) Ing. Dalle-Feste (ST)**

Interviene l'Ing. Dalle-Feste che, come già segnalato nei precedenti scambi di e.mail e meeting Zoom personali tra il Prof. Banelli e l'Ing. Vincenzoni, ricorda come ST abbia enormi difficoltà a reperire in Italia (e in Europa) neo-laureati in ingegneria elettronica con competenze di validazione software ("pre-silicio") dei componenti elettronici. Tra le varie cose sarebbe indispensabile la conoscenza di SystemVerilog (IEEE 1800), piuttosto che di VHDL, da integrare all'interno di tecniche di Universal Verification Methodology (UVM).

Lo stato delle cose fa sì che al momento questa specifica attività rappresenti un settore di nicchia ad appannaggio quasi esclusivo di India ed Est-Europa.

Stimolato in modo specifico dal Prof. Banelli, l'Ing. Dalle-Feste dichiara la disponibilità di ST a "finanziare" l'attivazione presso i nostri corsi di laurea di insegnamenti specifici per questo settore delle tecnologie informatico-elettroniche, mettendo cioè a disposizione a proprie spese dei docenti qualificati. Nei prossimi mesi il Prof., Banelli e l'Ing. Dalle Feste si riservano di esplorare i modi in cui rendere effettiva ed efficace questa disponibilità da parte di ST.

### **11) Ing. Lucia Bachini (Ordine Ingegneri di Perugia)**

Interviene l'Ing. Bachini manifestando un'esigenza specifica dell'Ordine degli Ingegneri:

- La collaborazione del nostro Dipartimento alla definizione ed erogazione di corsi di aggiornamento per gli ingegneri informatici ed elettronici iscritti all'Ordine che, seppur minoritari rispetto agli ingegneri civili e meccanici, sono tuttavia un numero non trascurabile. La realizzazione di corsi di aggiornamento con temi inerenti al settore dell'informatica ed elettronica permetterebbe agli iscritti che vogliono acquisire crediti CFP di ottenerli seguendo corsi di interesse specifico.

D'altra parte, l'ing. Bachini dichiara la disponibilità dell'Ordine degli Ingegneri a contribuire alla realizzazione di eventi, anche attraverso l'erogazione di specifici moduli di insegnamento e seminari, che possano integrare il percorso formativo svolto dallo studente, puntando sullo sviluppo di competenze trasversali ed extra-ingegneristiche utili nell'affacciarsi al mondo del lavoro. A tale proposito, l'Ing. Bachini ricorda come l'Ordine abbia già sperimentato in passato alcune

collaborazioni di questo tipo con il nostro Dipartimento e, in particolare, ricorda i moduli, con contenuto trasversale/professionalizzante, svolti nell'ambito dei seminari di soft skills, in collaborazione con il Prof. Carbone, aventi per oggetto "Brevetti, copyright, proprietà intellettuale, diritto d'autore" e "Privacy e GDPR".

Il Prof. Banelli, stimolato dalla insistita richiesta in tutti gli interventi precedenti, di neo-laureati in Ingegneria con competenze anche extra-tecniche, in qualità di Presidente del Consiglio Intercorso di Studio, interviene ricordando che l'obiettivo principale di un corso di laurea in Ingegneria è quello di preparare ingegneri con ottime conoscenze tecniche e tecnologiche: un obiettivo già difficile da raggiungere in appena 3+2 anni di formazione accademica. Allo stesso tempo, il Prof. Banelli dichiara come tutto il corpo docente sia perfettamente consapevole che anche gli aspetti complementari alla cultura ingegneristica, che spaziano dall'economia, alla finanza, alla giurisprudenza, così come le cosiddette "soft-skills", siano di fondamentale importanza nella carriera professionale di qualunque laureato in ingegneria. Se a questo si aggiunge che, comprensibilmente, ogni singola azienda è (potenzialmente) alla ricerca di profili di laureati con competenze molto specifiche, dettate dal proprio settore di mercato e dal proprio modello di business (o da entrambi), risulta evidente come tutte le suddette aspettative siano eccessive e incompatibili tra loro, per essere soddisfatte nei limiti temporali e strutturali di un percorso di Laurea e Laurea Magistrale (3+2 anni). Pertanto, il Prof. Banelli ritiene che un modo realistico per sviluppare queste competenze trasversali, o specifiche, sia quello di attivare delle attività "extra-curricolari", anche durante il percorso di studi accademico. Queste attività extra-curricolari, non sarebbero ovviamente obbligatorie per tutti gli studenti, ma attiverebbero naturalmente un meccanismo incentivante negli studenti più motivati, o comunque in quelli più interessati allo sviluppo di specifiche competenze.

Tuttavia, sia per i limiti numerici del personale accademico, sia per la potenziale mancanza di competenze del corpo accademico in alcuni specifici settori di interesse aziendale, anche di natura ingegneristica, il Prof. Banelli ritiene che l'unico modo realistico di procedere sia quello di collaborare con le aziende per attivare processi paralleli di formazione extra-curricolare, dove la docenza possa essere principalmente a carico del personale aziendale, o comunque pagata dall'azienda a docenti esterni al Dipartimento di Ingegneria, con esperienze adeguate sia tecniche che didattiche.

Queste iniziative potrebbero essere di vario tipo, distribuite durante l'intero anno accademico, in orari e periodi compatibili con lo svolgimento delle lezioni curriculari. Oltre a insegnamenti dal contenuto specifico, si può pensare anche a cicli di seminari tematici con l'intervento di più aziende, oppure a contributi didattici all'interno di singoli insegnamenti già esistenti, così come all'avvio di progetti di "team-working", ideati, supervisionati e sviluppati da parte della stessa azienda durante l'intero anno accademico (o semestre), con il coinvolgimento eventuale di quei docenti più vicini, o sensibili, agli specifici progetti e iniziative.

Pertanto, Il Prof Banelli chiede alle aziende presenti se ci sia questa disponibilità. Molte delle aziende dichiarano la propria disponibilità e in particolare ci sono interventi in questo senso da parte di ST, Danieli, Omron, ART.

Interviene anche l'Ing. Cannizzaro sottolineando le modalità di interazione negli USA con gli studenti durante il loro percorso di studi: già a partire dal primo anno universitario, gli studenti hanno la possibilità di integrare il proprio percorso formativo con attività di **tirocinio/internship in azienda**, che tipicamente si svolge durante il **periodo estivo (da giugno ad agosto)**. Questo modello ha benefici sia per l'azienda che per lo studente:

- **Benefici per lo studente:**

- l'attività di **tirocinio è retribuita**
- **alloggio per gli studenti** fuori sede
- piano di formazione gratuito, con la facoltà di conseguire certificazioni (es. certificazione di programmazione in **SAS Base, Macro**, etc.)
- progetto di **lavoro su nuove tecnologie, in team**, con esposizione al ciclo vita di sviluppo software e demo finale al management/executives. Lo studente impara a relazionarsi con i colleghi/manager, come organizzare il lavoro in base a vincoli e scadenze progettuali, come presentare i risultati del lavoro, etc.

- Possibilità di continuare a **lavorare part-time in azienda** a seguito del tirocinio (10-15h a settimana, compatibilmente con gli impegni universitari)
- Possibilità di conversione a **tempo indeterminato a seguito della laurea**
- **Benefici per l'azienda**
  - La ricerca di risorse specializzate è piuttosto difficile, la strategia di formare la nuova generazione permette di ampliare il bacino di talenti, rendendoli operativi in breve tempo
  - Rafforzamento del **brand aziendale**
  - La formazione ricevuta dallo studente ha un ritorno per l'azienda sia nel caso in cui lo studente decida in futuro di lavorare in **SAS**, sia nel caso in cui lavorerà in altre aziende potenziali clienti di SAS

Interviene l'**Ing. D'Alberto** (LFoundry), il quale ricorda che qualche anno fa, quando l'azienda si chiamava Micron, la collaborando con il Prof. Passeri si era concretizzata anche in un'esperienza di percorsi formativi aziendali di 2-3 settimane (**Campus@Micron**), del tutto simili a quelli descritti dal collega di SAS. Esperienze di questo tipo sono state fatte anche con altri Atenei (in particolare Campani) e hanno avuto molto successo, in particolare prima della pandemia di Covid.

## 12) Ing. Damiani (Asterisco)

Interviene l'Ing. Damiani, ricordando che l'azienda Asterisco è in particolare interessata a procedure e sistemi di test e misura in ambiente "aerospace" e "automotive".

Inoltre, l'Ing. Damiani concorda con il Prof. Banelli che il focus dei corsi di laurea in ingegneria debba essere di tipo tecnico-scientifico, e che la soluzione alle altre richieste del mercato del lavoro possa e debba passare soprattutto attraverso lo sviluppo di attività di tipo extra-curricolare.

Segnala inoltre l'interesse da parte dell'azienda a stimolare gli studenti perché possano scegliere in modo consapevole il loro futuro. Ricorda anche che qualche mese fa, interagendo con il Prof. Carbone, Asterisco aveva anche proposto delle esperienze didattiche e dei tirocini che potevano (potenzialmente) sfociare in percorsi di certificazione nell'utilizzo di specifici software professionali. L'Ing. Damiani, pertanto, ribadisce l'interesse in questo senso, anche con eventuali costi a carico dell'azienda, la quale ha anche l'obiettivo di trattenere una parte dei nostri neo-laureati nel territorio umbro.

Interviene nuovamente l'Ing. Bachini (Ordine Ingegneri di Perugia) sottolineando l'importanza di creare concretamente queste opportunità di ulteriore e complementare crescita culturale per gli studenti, che potranno essere erogate sicuramente anche con percorsi di tipo extra-curricolare.

Infine, sollecitato dai molti interventi e dallo stesso Prof. Banelli, prende la parola anche il Prof. Carbone che, sintetizzando gli esiti della riunione, sottolinea come ci sia un forte consenso su alcuni dei punti chiave emersi dalla discussione. Questo forte consenso da parte del mondo aziendale e imprenditoriale deve necessariamente stimolare nei prossimi mesi la riflessione di tutto il corpo docente, per formulare, con il contributo importante da parte delle stesse aziende, proposte innovative che diano una risposta efficace alle criticità ed opportunità emerse durante questo incontro,

Il Prof. Banelli ringrazia tutti per la partecipazione stimolando tutte le aziende a dare seguito a questo incontro, sia con specifiche segnalazioni scritte di potenziali azioni migliorative per la nostra offerta formativa, sia per avere un riscontro dell'esito di questo incontro e dà appuntamento alla prossima riunione, probabilmente su base semestrale.

La riunione termina alle ore 18.45.

## **Allegato: Domande inviate a tutti i componenti il comitato**

### *Punti di riflessione proposti da ANVUR*

- a. Le premesse che hanno portato alla dichiarazione del carattere del CdS, nei suoi aspetti culturali e Professionalizzanti in fase di progettazione sono ancora valide?
- b. Si ritengono soddisfatte le esigenze e le potenzialità di sviluppo (umanistico, scientifico, tecnologico, sanitario o economico-sociale) dei settori di riferimento, anche in relazione con i cicli di studio successivi, se presenti?
- c. I profili professionali, gli sbocchi e le prospettive occupazionali dichiarati tengono conto con realismo dei diversi destini lavorativi dei laureati?
- d. L'offerta formativa è ritenuta ancora adeguata al raggiungimento degli obiettivi? E' aggiornata nei suoi contenuti?
- e. Le modalità di interazione in itinere sono state coerenti con il carattere (se prevalentemente culturale, scientifica o professionale), gli obiettivi del CdS e le esigenze di aggiornamento periodico dei profili formativi anche, laddove opportuno, in relazione ai cicli di studio successivi, ivi compreso il Dottorato di Ricerca?

### *Ulteriori punti di riflessione*

- 1) La sua azienda ha assunto ingegneri laureati in uno dei nostri corsi? In caso affermativo, senza riferimenti specifici, può indicare un punto di forza dei nostri laureati e un elemento di debolezza, su cui lavorare per migliorare?
- 2) Accanto alle competenze tecniche, quali competenze di tipo non tecnico ritiene importanti per i laureati nella sua impresa?
- 3) In che modo si potrebbero migliorare le esperienze di tirocinio e tesi (solo se l'impresa ha ospitato tirocinanti o tesisti dei nostri corsi di laurea)?
- 4) Quali iniziative ritiene utili per favorire le interazioni tra i nostri studenti e la sua azienda?
- 5) Lei, o altri sui colleghi aziendali, ritengono possibile e interessante il coinvolgimento diretto nelle attività didattiche dei nostri corsi, ad esempio nella forma di seminari coordinati con i docenti titolari di insegnamenti?
- 6) Rispetto ai laureati nell'area coperta dai nostri corsi di studio, ha una stima delle richieste del mercato del lavoro in genere, e della sua azienda in particolare, nei prossimi 3 anni?
- 7) Ha delle proposte per migliorare la attrattività dei nostri corsi di studio?
- 8) Ha delle proposte per migliorare l'orientamento al mondo del lavoro?

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

## Regolamento didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica Classe L- 8 Ingegneria dell'Informazione a.a.2022-2023

### TITOLO I Dati generali

#### ARTICOLO 1 Funzioni e struttura del corso di laurea

Il presente Regolamento disciplina il Corso di laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica (classe L-8 Ingegneria dell'Informazione) del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia in conformità con la legge 19 novembre 1990 n. 341, con il Decreto del Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, con i relativi decreti attuativi e successive modificazioni e con il Regolamento didattico di Ateneo.

Il corso è attivo presso la sede di Perugia ed è coordinato dal Consiglio di Intercorso in Ingegneria dell'Informazione (struttura didattica), presieduto pro tempore dal Prof. Paolo Banelli.

Il sito internet è <http://www.ing.unipg.it/>.

Il corso di studio rilascia il titolo di "Dottore in Ingegneria Informatica ed Elettronica".

#### ARTICOLO 2 Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

*a) Gli obiettivi specifici delle attività formative del corso di studi sono:*

Il corso di laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica affronta tematiche, sia teoriche che pratiche, che integrano in modo interdisciplinare i fondamenti dell'informatica (programmazione, basi di dati, sistemi operativi, algoritmica, interfacce grafiche, applicazioni per dispositivi mobili, Internet e Web) con quelli dell'elettronica (dispositivi, circuiti, sensori, misure elettroniche, propagazione elettromagnetica), evidenziandone la sinergia con le discipline dell'automazione, della robotica e delle telecomunicazioni.

Parte integrante del percorso formativo è l'utilizzo di diversi laboratori, specifici o multidisciplinari, per rafforzare l'interazione tra modelli teorici e realtà sperimentali e applicative.

Il percorso formativo del CdS è strutturato come segue:

- Nel primo anno introduce le prime nozioni e gli strumenti metodologici nei campi della matematica, della fisica e dell'informatica, necessari per affrontare i diversi problemi che caratterizzano le discipline ingegneristiche, che nel primo anno si limitano agli aspetti di base dei linguaggi di programmazione e alle architetture dei calcolatori. Inoltre, lo studente acquisisce conoscenze integrative di economia e organizzazione aziendale, utili nello svolgimento di attività gestionali e nell'analisi e definizione di processi e strategie di mercato, oltre che adeguate conoscenze della lingua inglese, che gli consentiranno di inserirsi in contesti lavorativi o universitari di carattere internazionale.
- Il secondo anno, completando la formazione matematica e fisica dello studente, introduce anche le nozioni fondamentali dell'ingegneria dell'informazione, tra cui ulteriori contenuti di informatica, contenuti di teoria dei circuiti e di elettronica, con particolare riferimento a quella digitale, concetti di base di automatica, di teoria dei segnali e di teoria dei sistemi. Si forniscono inoltre nozioni di base di teoria della probabilità e processi aleatori, con un percorso che inizia a distinguersi in due curricula distinti: uno a taglio più informatico e l'altro a taglio più elettronico.

- Il terzo anno approfondisce contenuti specifici delle discipline caratterizzanti il settore dell'informazione. In questo anno, i due curricula si differenziano in modo più importante, e lo studente specializza la propria formazione orientandosi più su tematiche di informatica e automazione, in un caso, piuttosto che su tematiche di sistemi elettronici e di telecomunicazioni, nell'altro. Nel curriculum informatico si approfondiscono concetti quali le basi di dati, gli algoritmi, Internet, la programmazione di dispositivi mobili, così come concetti di automatica. Nel curriculum elettronico, si approfondiscono aspetti di elettronica, misure elettroniche, campi elettromagnetici, ingegneria delle radiofrequenze, e sistemi di rice-trasmissione. Entrambi i curricula, prevedono che lo studente inserisca almeno un esame caratterizzante dell'altro curriculum, rafforzando l'unitarietà e la interdisciplinarietà del progetto formativo. Lo studente potrà anche scegliere autonomamente alcuni degli esami del proprio curriculum, potenzialmente sostituibili anche da tirocini aziendali, sia in ambito nazionale che internazionale, per sperimentare e ampliare le proprie abilità pratiche, e per favorire il suo futuro inserimento nel mondo del lavoro. Una breve tesi finale, presso i laboratori del Dipartimento, oppure in collaborazione con aziende presso le quali si è svolto il periodo di tirocinio, conclude la formazione triennale.

▪

b) *Gli sbocchi occupazionali e professionali specifici per il corso di laurea sono:*

#### Ingegnere Informatico junior

Svolge funzioni di analisi e realizzazione di applicazioni e sistemi software, anche per dispositivi mobili, configurazione e personalizzazione di sistemi informatici, progettazione e realizzazione di basi di dati, analisi, realizzazione e manutenzione di reti di calcolatori, analisi e realizzazione di sistemi di controllo e di automazione, realizzazione di semplici unità di elaborazione e controllo, produzione di documentazione di sistema e attività tecnico-commerciale.

Le competenze del laureato includono i linguaggi di programmazione di base come C, Java, Matlab e Python, i paradigmi e le metodologie di programmazione ad oggetti, gli algoritmi e le strutture dati avanzate, le basi di dati e i relativi linguaggi di interrogazione, l'architettura dei calcolatori e dei sistemi operativi, lo sviluppo di applicazioni per dispositivi mobili. Il laureato possiede inoltre competenze di base sulle tecnologie di rete (architetture e protocolli), sui sistemi di controllo e automazione, sui regolatori industriali.

Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, società di ingegneria e di consulenza, strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, libera professione. prosecuzione degli studi in percorsi di laurea magistrale nell'area dell'Information and Communication Technology (ICT), e in particolare in quelli di ingegneria informatica.

#### Ingegnere Elettronico junior

Svolge funzioni di analisi e realizzazione di sistemi elettronici, apparati e circuiti analogici e digitali, anche con riferimento alle alte frequenze, di verifica della rispondenza alle specifiche di sistemi e circuiti elettronici, di analisi e realizzazione di sistemi e infrastrutture riguardanti l'acquisizione e la trasmissione delle informazioni. Usa strumentazione elettronica e applicazioni software dedicate, collauda sistemi elettronici e di telecomunicazione, esegue misure elettroniche, svolge attività di produzione di documentazione di sistema e tecnico-commerciale.

Le competenze del laureato includono dispositivi e componenti di base di circuiti e sistemi elettronici a bassa e alta frequenza, metodologie di progetto (uso di strumenti CAD), tecnologie elettroniche e loro applicazioni nell'ambito dell'informatica, delle telecomunicazioni, dell'automazione e in ambiti correlati, metodologie e strumenti per le misure elettroniche, la modellazione teorica del comportamento dei sistemi, e l'analisi dei dati e dei segnali da questi acquisiti, generati, o trasmessi.

Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, società di ingegneria e di consulenza, strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, libera professione. prosecuzione degli studi in percorsi di laurea magistrale nell'area dell'Information and Communication Technology (ICT), ed in particolare in quelli di ingegneria elettronica.

c) Le attività didattiche si sviluppano in tre anni con un carico didattico di 180 cfu, sostanzialmente equidistribuito nei tre anni. Il calendario delle attività didattiche è stabilito dal Dipartimento di Ingegneria nell'ambito delle azioni di coordinamento con gli altri corsi di studio.

d) Il titolo di studio dà la possibilità di accedere a lauree specialistiche e a master di I livello.

e) Le parti sociali, consultate, hanno espresso parere favorevole all'attivazione del corso di studio.

### **ARTICOLO 3**

#### **Requisiti di ammissione e modalità di verifica**

È prevista, per il corso di laurea, un'utenza sostenibile di 180 unità per ogni anno di corso.

Il titolo richiesto per l'accesso, come previsto dall' Art. 6 comma 1 del DM. 270/2004 è il diploma di scuola secondaria superiore o altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Per essere ammessi al Corso di studio occorre il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione, con riferimento specifico alla comprensione verbale e al ragionamento logico, alla conoscenza degli argomenti di matematica, fisica e chimica comuni ai programmi delle scuole secondarie di secondo grado.

Per favorire l'acquisizione dei requisiti, la struttura didattica promuove attività formative propedeutiche dedicate, che si terranno, di norma, nel mese di settembre, senza escludere la possibilità di ulteriori attività svolte nel corso dell'anno con interazione diretta con le scuole di istruzione secondaria.

Al fine di favorire l'organizzazione e la frequenza, la struttura didattica può predisporre regole per la pre-iscrizione.

La verifica del possesso dell'adeguata preparazione iniziale avviene mediante una prova di valutazione, obbligatoria, da effettuarsi secondo modalità e tempi stabiliti dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria, cui è demandato il coordinamento delle specifiche attività didattiche e di verifica.

Per l'a.a. 2022-23 la verifica avviene tramite il TOLC-I, gestito dal CISIA, secondo il regolamento disponibile sul portale web del dipartimento: <http://www.ing.unipg.it/it/didattica/iscrivarsi-ai-nostri-corsi/test-di-ingresso>

Informazioni dettagliate possono essere reperite sullo stesso sito internet <http://www.ing.unipg.it/>.

### **ARTICOLO 4**

#### **Passaggi e trasferimenti**

Per permettere un efficace inserimento nelle attività didattiche, la presentazione della pratica di passaggio da altro corso di studio o di trasferimento da altro Ateneo deve avvenire, di norma, entro il mese di ottobre.

## **TITOLO II**

### **PERCORSO FORMATIVO**

#### **ARTICOLO 5**

##### **Curricula**

È prevista l'articolazione nei due curricula:

Ingegneria Elettronica  
Ingegneria Informatica

**ARTICOLO 6**  
**Percorsi formativi**

Si riportano di seguito i percorsi formativi relativi ai cicli didattici 2022 (A), 2021 (B) e 2020 (C).

**A. CICLO 2022**

**Curriculum Ingegneria Elettronica**  
**I anno (2022-2023)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione Insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Base	Matematica Informatica	Analisi Matematica I		MAT/05	9	esame	I
Base	Matematica Informatica	Fondamenti di Informatica	I – Linguaggio C	ING-INF/05	6	esame	I
Caratterizzante	Informatica	Architettura dei Calcolatori e Sistemi Operativi		ING-INF/05	9	esame	I
Base	Matematica Informatica	Geometria e Algebra		MAT/03	9	esame	II
Base	Fisica Chimica	Fisica I		FIS/01	6	esame	II
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale		ING-IND/35	6	esame	I / II
<b>Totale cfu</b>					<b>45</b>		

**II anno (2023-2024)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Base	Matematica Informatica	Analisi Matematica II		MAT/05	9	esame	I
Base Integrativa	Fis.-Chimica Ing. Elettronica	Elettromagnetismo e Circuiti Elettrici	Fisica II Circuiti Elettrici	FIS/03 ING-IND/31	6 6	esame	I I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Calcolo della Probabilità		ING-INF/07	6	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Elettronica Digitale e Microcontrollori		ING-INF/01	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Tecnologie e Dispositivi Elettronici		ING-INF/01	6	esame	II
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Teoria dei Segnali		ING-INF/03	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Fondamenti di Automatica		ING-INF/04	9	esame	II
<b>Totale cfu</b>					<b>60</b>		

**III anno (2024-2025)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Campi Elettromagnetici		ING-INF/02	6	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Telecomunicazioni		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche		ING-INF/07	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Circuiti Elettronici		ING-INF/01	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Elettronica.	Ingegneria delle Radiofrequenze		ING-INF/02	9	esame	II
Integrativa	Ing. Informatica	Scelta di un insegnamento dal Gruppo A			9	esame	I, II

Scelta libera					18		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>72</b>		

### Gruppo A

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Integrativa	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Integrativa	Ing. Informatica	Ingegneria dei Sistemi di Controllo		ING-INF/04	9	esame	II
Integrativa	Ing. Informatica	Basi di Dati		ING-INF/05	9	esame	I

### Curriculum Ingegneria Informatica I anno (2022-2023)

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione Insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Base	Matematica Informatica	Analisi Matematica I		MAT/05	9	esame	I
Base	Matematica Informatica	Fondamenti di Informatica	I – Linguaggio C II - Java	ING-INF/05 ING-INF/05	6 6	esame	I II
Caratterizzante	Informatica	Architettura dei Calcolatori		ING-INF/05	6	esame	I
Base	Matematica Informatica	Geometria e Algebra		MAT/03	9	esame	II
Base	Fisica Chimica	Fisica I		FIS/01	6	esame	II
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale		ING-IND/35	6	esame	I / II
<b>Totale cfu</b>					<b>48</b>		

### II anno (2023-2024)

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione Insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Base	Matematica Informatica	Analisi Matematica II		MAT/05	9	esame	I
Base	Fis.-Chimica	Elettromagnetismo e	Fisica II	FIS/03	6	esame	I
Integrativa	Ing. Elettronica	Circuiti Elettrici	Circuiti Elettrici	ING-IND/31	6	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Calcolo della Probabilità		ING-INF/07	6	esame	I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Programmazione di Interfacce Grafiche e Dispositivi Mobili		ING-INF/05	6	esame	II
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Teoria dei Segnali		ING-INF/03	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Fondamenti di Automatica		ING-INF/04	9	esame	II
Integrativa	Ing. delle Telecom.	Laboratorio Informatico di Segnali e Sistemi		ING-INF/03	6	esame	II
<b>Totale cfu</b>					<b>57</b>		

### III anno (2023-2024)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione Insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Informatica	Basi di Dati		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Scelta di un insegnamento dal Gruppo B			9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Ingegneria dei Sistemi di Controllo		ING-INF/04	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Algoritmi e Strutture Dati		ING-INF/05	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Sistemi Operativi		ING-INF/05	6	esame	I
Scelta libera					18		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>72</b>		

### Gruppo B

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche		ING-INF/07	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Circuiti Elettronici		ING-INF/01	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e VHDL		ING-INF/01	9	esame	II

### Riepilogo delle attività formative del ciclo 2022 (D.M. 270/04)

		CURRICULUM ELETTRONICA	CURRICULUM INFORMATICA
Attività formative	Ambito	CFU	CFU
Base	Matematica e informatica	33	39
	Fisica e Chimica	12	12
Caratterizzanti	Ingegneria elettronica (01, 02, 07)	54	15
	Ingegneria informatica (04, 05)	18	54
	Ingegneria delle telecomunicazioni (02,03)	18	18
Affini integrative		21	18
Scelta		18	18
Lingua		3	3
Prova finale		3	3
<b>Totale CFU</b>		<b>180</b>	<b>180</b>

**B. CICLO 2021****Curriculum Ingegneria Elettronica  
II anno (2021-2022)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Base	Fisica Chimica	Fisica B		FIS/03	8	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Calcolo della Probabilità		ING-INF/07	6	esame	I
Integrativa		Teoria dei Circuiti	Modulo A Modulo B Elettronica	ING-IND/31 ING-IND/31	6 3	esame esame	I II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Architetture dei Calcolatori e Sistemi Operativi		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Tecnologie e Dispositivi Elettronici con laboratorio		ING-INF/01	6	esame	II
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Teoria dei Segnali		ING-INF/03	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Fondamenti di Automatica		ING-INF/04	9	esame	II
<b>Totale cfu</b>					<b>56</b>		

**III anno (2022-2023)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale	- Econ. org. Az. - Soft Skills	ING-IND/35	6 3	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Campi Elettromagnetici con laboratorio		ING-INF/02	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Un insegnamento dal Gruppo A e uno dal Gruppo B, di due SSD diversi			18	esame	I/II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Un insegnamento dal Gruppo C e uno dal Gruppo D, di due SSD diversi			21	esame	I/II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Circuiti Elettronici con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	II
Scelta libera					12		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>81</b>		

**Gruppo A**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	12	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Ingegneria delle Radiofrequenze		ING-INF/02	9	esame	II

**Gruppo B**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Ingegneria delle Radiofrequenze		ING-INF/02	6	esame	II

### Gruppo C

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	12	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche con laboratorio	Modulo A Modulo B	ING-INF/07	12	esame	II

### Gruppo D

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche con laboratorio	Modulo A Modulo B	ING-INF/07	9	esame	II

## Curriculum Ingegneria Informatica II anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Base	Fisica Chimica	Fisica B		FIS/03	8	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Calcolo della Probabilità		ING-INF/07	6	esame	I
Integrativa		Teoria dei Circuiti	Modulo A Modulo C - Informatica	ING-IND/31 ING-IND/31	6 3	esame esame	I II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Architetture dei Calcolatori e Sistemi Operativi		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Programmazione di Interfacce Grafiche e Dispositivi Mobili		ING-INF/05	6	esame	II
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Teoria dei Segnali		ING-INF/03	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Fondamenti di Automatica		ING-INF/04	9	esame	II
<b>Totale cfu</b>					<b>56</b>		

## III anno (2023-2024)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale	Econ. e Org. Az. Soft Skills	ING-IND/35	6 3		I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Basi di Dati		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Ingegneria dei Sistemi di Controllo		ING-INF/04	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Algoritmi e Strutture Dati		ING-INF/05	9	esame	II
Scelta libera					18		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>75</b>		

Riepilogo delle attività formative del ciclo 2021 (D.M. 270/04)

		CURRICULUM ELETTRONICA	CURRICULUM INFORMATICA
Attività formative	Ambito	CFU	CFU
Base	Matematica e informatica	34	40
	Fisica e Chimica	14	14
Caratterizzanti	Ingegneria elettronica (01, 02, 07)	51	15
	Ingegneria informatica (04, 05)	18	51
	Ingegneria delle telecomunicazioni (02,03)	27	18
Affini integrative		18	18
Scelta		12	18
Lingua		3	3
Prova finale		3	3
Totale CFU		180	180

**C. CICLO 2020**

**Curriculum Ingegneria Elettronica  
III anno (2022-2023)**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale	-Econ. e Org. Az. -Soft Skills	ING-IND/35	6 3	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Campi Elettromagnetici con laboratorio		ING-INF/02	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Un insegnamento dal Gruppo A e uno dal Gruppo B, di due SSD diversi			18	esame	I/II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Un insegnamento dal Gruppo C e uno dal Gruppo D, di due SSD diversi			21	esame	I/II
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Circuiti Elettronici con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	II
Scelta libera					12		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>81</b>		

**Gruppo A**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	12	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Campi Elettromagnetici II		ING-INF/02	9	esame	II

**Gruppo B**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Campi Elettromagnetici II		ING-INF/02	6	esame	II

### Gruppo C

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	12	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche con laboratorio	Modulo A Modulo B	ING-INF/07	12	esame	II

### Gruppo D

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Misure Elettroniche con laboratorio	Modulo A Modulo B	ING-INF/07	9	esame	II

### Curriculum Ingegneria Informatica III anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Integrativa		Economia ed Organizzazione Aziendale	Econ. e Org. Az. Soft Skills	ING-IND/35	6 3		I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Basi di Dati		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. delle Telecom.	Fondamenti di Internet		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Elettronica	Reti Logiche e Microcontrollori con laboratorio		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ing. Informatica	Ingegneria dei Sistemi di Controllo		ING-INF/04	9	esame	II
Caratterizzante	Ing. Informatica	Algoritmi e Strutture Dati		ING-INF/05	9	esame	II
Scelta libera					18		
Prova finale					3		
<b>Totale cfu</b>					<b>75</b>		

### Riepilogo delle attività formative del ciclo 2020 (D.M. 270/04)

		CURRICULUM ELETTRONICA	CURRICULUM INFORMATICA
Attività formative	Ambito	CFU	CFU
Base	Matematica e informatica	34	40
	Fisica e Chimica	14	14
Caratterizzanti	Ingegneria elettronica (01, 02, 07)	51	15
	Ingegneria informatica (04, 05)	18	51
	Ingegneria delle telecomunicazioni (02,03)	27	18
Affini integrative		18	18
Scelta		12	18
Lingua		3	3
Prova finale		3	3
<b>Totale CFU</b>		<b>180</b>	<b>180</b>

In tutti i cicli, l'esame prevede di norma una prova scritta, o pratica, e una orale. Nei corsi integrati, alcuni moduli possono prevedere valutazioni di profitto con valore solo idoneativo.

Gli insegnamenti a scelta libera dello studente (con un numero di CFU specifico del curriculum frequentato) devono essere coerenti con il progetto formativo. Sono considerati coerenti gli insegnamenti di questo corso di studio e non già compresi nel proprio piano di studio.

Sono inoltre considerati coerenti i seguenti insegnamenti attivati presso altri corsi di laurea di primo livello in ingegneria di questo ateneo e le altre attività indicate nella seguente tabella:

Denominazione insegnamento	SSD	CFU
Chimica	CHIM/07	6
Fisica Tecnica	ING-IND/10	9
Tirocinio aziendale		6-12/18
Tirocinio Interno		6-12/18
Attività progettuale		6-12/18

Il Consiglio si riserva di valutare eventuali scelte diverse da quelle sopraindicate, tenendo conto della coerenza con l'obiettivo formativo del corso di studi. Detta valutazione è un parametro che concorre alla determinazione della votazione finale per il conseguimento del titolo accademico secondo quanto stabilito dal comma 8 dell'art. 50 del Regolamento didattico d'Ateneo.

Ai fini del numero complessivo di esami, i crediti formativi corrispondenti alle materie a scelta sono conteggiati come un solo esame.

Prima del conseguimento del titolo di studio lo studente deve acquisire un'attestazione della conoscenza della lingua inglese (3 CFU) di livello B1 fornita dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA). La verbalizzazione relativa al conseguimento dei crediti avverrà con modalità definite dal CLA. È previsto un test idoneativo di livello B1 presso il CLA cui potranno seguire, in funzione dell'esito del test, attività didattiche dedicate svolte presso il CLA stesso.

Le altre informazioni sono reperibili nel sito web del Dipartimento: <http://www.ing.unipg.it/>.

Tutti gli insegnamenti saranno svolti con modalità convenzionale e in lingua italiana.

Il Consiglio di Intercorso organizzerà un "sistema di valutazione della qualità" delle attività svolte, diverso dalla sola raccolta delle opinioni degli studenti frequentatori. La valutazione potrà essere effettuata da più soggetti: corpo docente, studenti ed in particolare laureandi, associazioni esterne e/o ordini professionali, oltre che attraverso i parametri rilevati dalla banca dati Alma laurea.

Sulla base dei Manifesti degli Studi di cui ai commi precedenti, per l'a.a. 2022-23 saranno attivati gli insegnamenti riportati nella tabella dell'**Allegato n. 1 (offerta erogata)** che è da ritenersi a tutti gli effetti parte integrante del Regolamento.

Nell'**Allegato n. 2 (offerta programmata)** sono riportate le coperture previste per le attività didattiche dedicate al ciclo 2022.

## **ARTICOLO 7** **Studenti part-time**

Per gli studenti che s'iscrivono come studenti part-time e con un piano di studi personale che preveda diversa articolazione del percorso formativo, saranno programmate attività didattiche ad hoc, compatibilmente con le risorse disponibili del Dipartimento.

In base alle esigenze dovute a impegni lavorativi e secondo il piano di studi, approvato dalla struttura didattica (v. Art. 9), potranno essere messe a disposizione forme dedicate di didattica, che prevedono assistenza tutoriale, attività di monitoraggio della preparazione e, se necessario, servizi didattici a distanza.

## ARTICOLO 8 Propedeuticità, Obblighi di frequenza

Per l'anno accademico 2022/2023 il test di ingresso, di cui all'articolo 3, ha solo valore di autovalutazione. Il mancato superamento non comporta attribuzione di Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA).

Sono da rispettare le seguenti propedeuticità, distinte in obbligatorie e raccomandate:

<b>Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Elettronica</b>				
<b>Tabella delle PROPEDEUTICITA'</b>				
<b>1° Anno</b>				
<b>Sem.</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Obbligatorie</b>	<b>Raccomandate</b>
1	Analisi Matematica I	AM1		
1	Geometria e Algebra	GEA		
1	Fondamenti di Informatica	FDI		
1	Architetture dei Calcolatori	AC		
2	Fisica A	FISA		AM1, GEA
1	Economia, Organizzazione Aziendale	EOA		
<b>2° Anno</b>				
<b>Sem.</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Obbligatorie</b>	<b>Raccomandate</b>
1	Calcolo della Probabilità	CDP	AM1	
1	Elettromagnetismo e Teoria dei circuiti	ETDC	FISA, AM1	AM2
1	Analisi Matematica II	AM2	AM1,	GEA
1	Sistemi Operativi	SO	FDI	AC
2	Teoria dei Segnali	TDS	AM1, GEA	AM2, CDP
2	Fondamenti di Automatica	FDA	AM1, GEA	
2	Tecnologie e Dispositivi Elettronici	TDE		ETDC
2	Laborat. Informatico di Segnali e Sistemi	LISS	FDI	
<b>3° Anno</b>				
<b>Sem.</b>	<b>Insegnamento</b>	<b>Sigla</b>	<b>Obbligatorie</b>	<b>Raccomandate</b>
1	Basi di Dati	BD	FDI	AC
1	Fondamenti di Internet	FIL		TDS
1	Reti Logiche e Microcontrollori	RLM	ETDC	AC
1	Campi Elettromagnetici	CEM	ETDC, AM2	
2	Ingegneria dei Sistemi di Controllo	ISC	AM1, GEA	FDA, AM2
2	Algoritmi e Strutture di Dati	ASD	FDI, BD	
2	Circuiti Elettronici	CE	ETDC	TDE
2	Ingegneria delle Radiofrequenze	IRF	CEM	
2	Misure Elettroniche	MEL	CDP, ETDC	
2	Programmazione di Interfacce Grafiche e Dispositivi Mobili	PIGDM	FDI	
2	Fondamenti di Telecomunicazioni	FDT	TDS, CDP	

Per i corsi di laboratorio la struttura didattica potrà prevedere regole per l'accertamento della frequenza.

## **ARTICOLO 9**

### **Piani di studio**

Il piano delle attività didattiche riportato nel Manifesto degli studi costituisce il piano ufficiale del corso di studio a cui si adeguano gli studenti iscritti ai relativi cicli e anni di corso.

Lo studente in corso può predisporre, in deroga al piano ufficiale, un piano di studi personale, nel rispetto dell'Ordinamento didattico e delle attività effettivamente attivate.

Il piano deve essere presentato per l'approvazione, di norma, entro il mese di ottobre. Deve essere predisposto con le modalità telematiche o cartacee previste dalla segreteria studenti.

La struttura didattica valuta i piani di studio individuali, tenendo conto delle esigenze di formazione culturale e di preparazione professionale dello studente.

Qualunque variazione al percorso formativo previsto dal Manifesto degli studi, che preveda variazioni di insegnamenti o diversa distribuzione degli insegnamenti negli anni di corso e/o nei semestri, si configura come piano di studio personale e, in quanto tale, deve essere sottoposto alla approvazione della struttura didattica.

## **ARTICOLO 10**

### **Prova finale**

Il corso di studi si conclude con una prova finale (3 cfu) che consiste nella discussione di un elaborato originale, preparato dallo studente, con la supervisione di un docente del corso di laurea (relatore) o dei corsi di laurea magistrale LM 32 o LM29 attivi presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia o di un docente del Dipartimento di Ingegneria e da un eventuale secondo supervisore (correlatore). La prova finale dovrà essere preceduta dalla verifica della lingua inglese (3 cfu).

La commissione per la valutazione finale è composta da sette membri ed è, di norma, presieduta dal Presidente del corso di studio. Per quanto non espressamente previsto si rimanda al Regolamento Didattico di Ateneo.

Al termine della prova finale la Commissione decide a porte chiuse a votazione finale. Il punteggio finale è assegnato, in conformità a linee guida della struttura didattica, tenendo conto del curriculum dello studente e della prova finale. La votazione è espressa in centodecimi. Una menzione di lode potrà essere espressa dalla Commissione, unanime, nei confronti di chi avrà conseguito il massimo punteggio.

La struttura didattica può autorizzare la preparazione della tesi presso altre Università o strutture di ricerca italiane ed estere o nell'ambito di attività di tirocinio o stage di lavoro.

## **TITOLO III**

### **Docenti –Tutor**

## **ARTICOLO 11**

### **Docenti**

Le tabelle in **Allegato n. 1 e n. 2** riportano la programmazione didattica 2021-22 con i docenti ufficiali ed è parte integrante del presente Regolamento.

## **ARTICOLO 12**

### **Orientamento e Tutorato**

Attività di orientamento saranno svolte, sotto il coordinamento della Dipartimento, presso le scuole di istruzione secondaria di secondo grado, eventualmente istituendo anche attività congiunte, mediante apposite convenzioni.

Per le attività formative propedeutiche alle attività didattiche del Corso di studio si rimanda all'Art. 3 del presente Regolamento.

Il Direttore del Dipartimento nomina un delegato responsabile del coordinamento delle attività di tutorato. È compito del delegato trasmettere i dati relativi alle attività tutoriali al servizio di Ateneo per l'orientamento allo studio e alle professioni.

Sono previste una o più tra le seguenti forme di tutorato: Tutorato personale; Tutorato d'aula; Tutorato di sostegno per le materie del primo anno o propedeutiche; Tutorato logistico-organizzativo e di servizio.

Qualora vengano immatricolati soggetti diversamente abili, la struttura didattica provvederà, su richiesta, a mettere a disposizione mezzi strumentali e personale di supporto, secondo le specifiche esigenze e compatibilmente con le risorse disponibili.

È previsto un servizio rivolto a favorire l'inserimento nel mondo del lavoro dei laureati mediante strumenti di comunicazione via web ed email, e mediante un comitato di indirizzo a cui partecipano anche ordini professionali e associazioni del mondo del lavoro.

Per quanto non espressamente previsto si rimanda al Regolamento Didattico di Ateneo.

#### **TITOLO IV Norme comuni**

##### **ARTICOLO 13 Approvazione e modifiche ai Regolamentoo**

Il Regolamento è approvato dal Consiglio intercorso di laurea in Ingegneria dell'Informazione e dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria, entro il mese di maggio.

Annualmente si procede alla revisione del Regolamentoo.

In casi di comprovata necessità, modifiche al Regolamentoo possono essere proposte in corso d'anno dalla struttura didattica competente e approvate dal Dipartimento.

Il presente Regolamentoo è conforme agli Ordinamenti didattici.

Il Regolamentoo entra in vigore all'atto della sua emanazione mediante decreto rettorale.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

## Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things Classi di Laurea LM-29 a.a. 2022-2023

### TITOLO I Dati generali

#### ARTICOLO 1 Funzioni e struttura del corso di laurea

Il presente regolamento disciplina il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things (classe LM-29 Ingegneria Elettronica) del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia in conformità alla legge 19 novembre 1990 n. 341, al Decreto del Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, successive modificazioni e relativi decreti attuativi e al Regolamento didattico di Ateneo.

Il corso è attivo presso la sede di Perugia ed è coordinato dal Consiglio di Intercorso di Ingegneria dell'Informazione (struttura didattica), presieduto pro tempore dal Prof. Paolo Banelli.

Sito web : <http://www.ing.unipg.it/>

Il corso di studio rilascia il titolo di "Dottore magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things".

#### ARTICOLO 2 Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

##### a) Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things mira a formare ingegneri nel campo dell'elettronica e a fornire agli studenti i riferimenti e le capacità per rimanere continuamente aggiornati rispetto all'innovazione tecnologica.

I sistemi elettronici sono praticamente entrati in tutti i settori, civili, economici e industriali della vita di oggi. In tal senso si può parlare di una presenza pervasiva dell'elettronica nelle società moderne. In particolare, da circa una decina d'anni, stiamo assistendo a una penetrazione sempre più capillare di sistemi, sottosistemi e dispositivi elettronici (si pensi, in maniera non restrittiva, alla diffusione della sensoristica) in tutte le "cose", siano esse oggetti animati o no, definiti, per convenienza, "digital things" o "smart objects". Tali oggetti sono interconnessi: interconnessi tra loro, interconnessi con il cloud, interconnessi con esseri umani, che in tal senso stanno diventando una sorta di "smart object" evoluti. Tale evoluzione dei sistemi elettronici implica una sempre più pressante richiesta di tecnologie atte a consentire la massima compatibilità delle soluzioni richieste con la realizzazione e la fruizione di oggetti di uso comune arricchiti di nuove funzionalità elettroniche di acquisizione, gestione e trasmissione dell'informazione su una scala spazio temporale che va dall'ambiente circostante, rappresentato da ciò che è percepibile intorno all'oggetto, allo spazio che rappresenta la frontiera più ampia della comunicazione globale.

Come obiettivi specifici, il Corso intende istruire esperti nel settore delle infrastrutture e tecnologie elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali generati da una molteplicità di dispositivi, distribuiti su piccoli e grandi spazi (dal domestico allo spaziale, passando per i molteplici ambiti dell'industria e dei servizi), rendendo lo studente consapevole delle nuove sfide che questa visione evolutiva dell'ICT e delle tecnologie elettroniche a essa connesse comporta. Sempre a titolo non restrittivo si citino le tre sfide principali rappresentate: 1) dall'esigenza di sviluppare elettronica eco-sostenibile in maniera che la sua elevata distribuzione e diffusione non implichi insostenibili rischi ambientali; 2) dall'esigenza di sviluppare sistemi di acquisizione e trasmissione dell'informazione caratterizzati da un crescente livello di autonomia in maniera che le soluzioni elettroniche sviluppate per implementare funzioni evolute per la realizzazione di oggetti intelligenti non implichi una riduzione

dell'autonomia e dell'indipendenza originaria; 3) dall'esigenza di sviluppare un'elettronica che sia sempre più compatibile con i materiali e le tecnologie realizzative degli oggetti convenzionali ospiti in maniera da rendere l'implementazione di soluzioni ICT ad alta granularità sostenibili sul piano industriale.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things focalizza l'attenzione sull'intero segmento elettronico di tali sistemi. In particolare l'enfasi è posta sulle tecnologie per la progettazione e produzione di componenti e apparati elettronici caratterizzati da una scala ridotta, bassi consumi, ed elevata compatibilità ambientale; ad esempio verrà posta attenzione all'uso di supporti eco-compatibili, all'uso di tecnologie di interconnessione su larga scala e di basso consumo specifico (J/bit), che prevedano anche l'uso di segmenti di comunicazione su scala aerea o satellitare a bassa orbita, incluse le tecnologie a radiofrequenza e a microonde sia per la trasmissione dei segnali che per la rilevazione dell'informazione (telerilevamento).

Il percorso formativo si articola come segue:

- In una prima fase del percorso di studi (concentrata nel primo anno), lo studente acquisisce conoscenze avanzate relativamente all'elaborazione numerica e statistica dei segnali e ai componenti base dei sistemi elettronici e di telecomunicazioni come sistemi embedded, sistemi di misura distribuiti, antenne, telerilevamento, diagnostica elettromagnetica, sistemi a microonde e radiofrequenza.
- In una seconda fase (che coinvolge sia il primo che il secondo anno), lo studente si focalizza su tecnologie elettroniche dedicate all'interconnessione di oggetti, orientate: al settore dei dispositivi di piccola scala e bassi consumi (quali microelettronica e nanoelettronica, sensori e sistemi a basso consumo, materiali innovativi per l'elettronica), al settore dei dispositivi per applicazioni industriali (quali, ad esempio, sensori e attuatori in ambienti industriali anche ostili e ai relativi sistemi di controllo remoto) e all'utilizzo del segmento aereo e spaziale (quali i sistemi a microonde e radiofrequenza per satelliti LEO, le tematiche di compatibilità e conformità, la progettazione avanzata di sistemi e componenti elettronici per l'aerospazio). Lo studente acquisisce, inoltre, significative competenze integrative nell'ambito dell'ingegneria delle telecomunicazioni, maggiormente incentrate sulle reti virtuali, satellitari e wireless.
- Parte integrante del percorso formativo è l'utilizzo di diversi laboratori specialistici, che permettono agli studenti di approfondire gli aspetti applicativi attraverso attività progettuali e realizzative, autonome e di gruppo.
- Lo studente ha anche la possibilità di svolgere tirocini e tesi aziendali, sia in ambito nazionale che internazionale, per sperimentare e ampliare le proprie abilità pratiche, e per favorire il suo futuro inserimento nel mondo del lavoro. Le attività di tirocinio sono tipicamente concentrate nel secondo anno, verso la fine del percorso formativo.

Per ampliare le proprie esperienze e il proprio bagaglio culturale, gli studenti del Corso possono accedere a programmi di internazionalizzazione, svolgendo all'estero una parte del proprio percorso di studi (esami o tesi di laurea), presso università o centri di ricerca di prestigio.

Al termine del loro percorso formativo, i laureati del Corso saranno in grado di pianificare, progettare, realizzare e gestire, in diversi ambiti applicativi, sistemi elettronici complessi e innovativi tra cui: sistemi distribuiti di comunicazione e raccolta dati, a diverse scale; sistemi di monitoraggio in ambienti variegati (industriale, agricolo, domestico, urbano, etc.); sistemi biomedicali e per la e-health distribuiti e indossabili; impianti e sistemi intelligenti interconnessi per la domotica; sistemi RFID e satellitari per applicazioni industriali.

Le attività didattiche si sviluppano in due anni con un carico didattico di 120 cfu sostanzialmente equidistribuito nei due anni. Il calendario delle attività didattiche è stabilito dal Dipartimento di Ingegneria nell'ambito delle azioni di coordinamento con gli altri corsi di studio.

b) Sbocchi occupazionali e professionali specifici

#### INGEGNERE ELETTRONICO

Funzione in un contesto di lavoro

Progetta sistemi hardware nel settore delle tecnologie e dei sistemi per la generazione, la trasmissione, l'elaborazione e l'acquisizione dei segnali e dell'informazione. Conduce ricerche e applica le conoscenze in materia di proprietà elettroniche dei materiali, del funzionamento dei circuiti e delle

architetture dei sistemi elettronici per progettare, misurare e controllare componenti, circuiti, sistemi e apparati elettronici per usi commerciali, industriali o scientifici, con particolare attenzione ai contesti caratterizzati da molti dispositivi elettronici interagenti e in grado di scambiarsi dati, sia su scala limitata sia con riferimento a canali di comunicazione che contengano segmenti aerei o spaziali. Gestisce laboratori di test e misura. Sovrintende il collaudo di impianti o macchinari. Controlla e supervisiona le attività svolte dal gruppo di lavoro, svolge attività di formazione del personale, gestisce e coordina le risorse umane coinvolte nei progetti.

Competenze associate alla funzione.

Saper analizzare la complessità di un problema, proponendo diverse strategie risolutive, a livello di sistema e di componenti. Saper valutare e confrontare l'efficacia e la complessità delle soluzioni proposte. Essere in grado di orientarsi velocemente tra le tecnologie elettroniche e dell'ICT e di integrarle efficacemente per la realizzazione di sistemi e apparati complessi. Conoscere e applicare le principali metodologie di progetto elettronico. Conoscere i principali aspetti legati alla sicurezza e alla affidabilità e conformità dei sistemi elettronici.

Sbocchi professionali.

Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, società di ingegneria e di consulenza, strutture e centri di ricerca, organismi di certificazione, libera professione.

### **ARTICOLO 3** **Requisiti di ammissione e modalità di verifica**

È prevista, per il Corso di laurea magistrale, un'utenza sostenibile di 80 unità.

a) L'accesso al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things richiede il possesso di una laurea di primo livello in una delle seguenti classi del DM 270/04:

- L-08 Lauree in Ingegneria dell'Informazione
- L-09 Lauree in Ingegneria Industriale
- L-30 Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche
- L-31 Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche

o nelle corrispondenti classi secondo il dm 509/99:

- 09 Lauree in Ingegneria dell'Informazione
- 10 Lauree in Ingegneria Industriale
- 26 Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche
- 25 Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche

In aggiunta ad una laurea in una delle classi citate, l'accesso richiede il possesso di requisiti curriculari e di una adeguata preparazione personale circa i metodi e i contenuti generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria caratterizzanti per la classe delle lauree LM29.

b) I requisiti curriculari per l'accesso consistono nell'aver conseguito almeno 100 Crediti Formativi Universitari nei seguenti settori scientifico-disciplinari, relativi alle attività di base e caratterizzanti della classe L8, con particolare riferimento agli ambiti Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica e Ingegneria delle Telecomunicazioni:

MAT/02 - Algebra

MAT/03 - Geometria

MAT/05 - Analisi matematica

MAT/06 - Probabilità e statistica matematica

MAT/07 - Fisica matematica

MAT/08 - Analisi numerica

MAT/09 - Ricerca operativa

INF/01 - Informatica

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/03 - Fisica della materia

CHIM/07 - Fondamenti Chimici delle tecnologie

ING-INF/01 - Elettronica

ING-INF/02 - Campi elettromagnetici

ING-INF/03 - Telecomunicazioni  
ING-INF/04 - Automatica  
ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni  
ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche  
ING-IND/31 – Elettrotecnica

Sono conteggiati solo i CFU acquisiti con specifiche verifiche di profitto in percorsi universitari e sono esclusi i CFU acquisiti in base a valutazioni di conoscenze e abilità professionali certificate.

Lo studente che non ha i requisiti curriculari può essere ammesso al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things previo recupero dei crediti formativi attraverso uno specifico percorso didattico concordato con il corso di studio.

c) I requisiti di preparazione personale prevedono una votazione media pesata, conseguita in almeno 50 CFU nei SSD di base, caratterizzanti e affini (MAT/02, MAT/03, MAT/05, FIS/01, FIS/03, INF/01, SECS-S/02, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/31) maggiore o uguale a 21/30.

d) Qualora il criterio c) non sia verificato, lo studente in possesso dei requisiti di cui ai punti a) e b), per essere ammesso, deve superare una prova per la valutazione dell'adeguatezza della preparazione personale. Le prove di ammissione si terranno due volte ogni anno e prima dell'inizio delle attività didattiche semestrali.

e) Il corso di studio potrà predisporre attività didattiche di recupero finalizzate al raggiungimento dei requisiti per l'accesso.

f) L'accesso al CdS dei possessori di laurea secondo l'ordinamento previgente il D.M.509/99, nelle discipline ingegneristiche, matematiche o fisiche, è valutato da parte del Consiglio di CdS sulla base dell'effettivo curriculum di studi.

g) L'accesso al CdS dei possessori di titolo di studio straniero è valutato dal Consiglio di CdS, sulla base dei seguenti criteri: possesso di un titolo di studio conseguito con un percorso di durata almeno triennale; verifica di adeguati requisiti curriculari; idonea preparazione personale.

h) In casi particolari il CdS potrà prevedere, per coloro che soddisfano i requisiti di accesso, percorsi dipendenti dai requisiti curriculari soddisfatti e/o dal risultato della verifica della personale preparazione. Tali percorsi consentiranno comunque il conseguimento della laurea magistrale con 120 CFU, senza attività formative aggiuntive.

## **ARTICOLO 4**

### **Passaggi e trasferimenti**

Per permettere un efficace inserimento nelle attività didattiche, la presentazione della pratica di passaggio da altro corso di studio e/o trasferimento da altro Ateneo deve avvenire, di norma, entro il mese di ottobre.

## **TITOLO II**

### **PERCORSO FORMATIVO**

## **ARTICOLO 5**

### **Curricula**

Il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per l'Internet-of-Things si articola in due curricula:

- Consumer & Aerospace IoT
- Industrial IoT

**ARTICOLO 6**  
**Percorsi formativi**

Si riportano di seguito i percorsi formativi relativi ai cicli didattici 2022 (A) e 2021 (B).

**A. CICLO 2022**

**Curriculum Consumer & Aerospace IoT**

**I anno (2022-2023)**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SISTEMI ELETTRONICI EMBEDDED		ING-INF/01	9	esame	I
Affini integrative		ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI		ING-INF/03	9	esame	I
Affini integrative		Uno dei cinque insegnamenti in alternativa:  - MACHINE LEARNING AND DATA ANALYSIS - FONDAMENTI DI INTERNET - INGEGNERIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO - BASI DI DATI - PROGRAMMAZIONE PER INTERNET E WEB		ING-INF/04 ING-INF/03 ING-INF/04 ING-INF-05 ING-INF-05	9 9 9 9	esame esame esame esame	I I II I II
Affini integrative		Uno dei tre insegnamenti in alternativa:  - RETI WIRELESS - SISTEMI PER L'AEROSPAZIO: CONFORMITA' E TEST - SISTEMI DI TRASMISSIONE DIGITALE		ING-INF/03 ING-IND/31 ING-INF/03	6 6 6	esame esame esame	II II II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	ANTENNE		ING-INF/02	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	Uno dei due insegnamenti in alternativa:  - ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA - SISTEMI DI MISURA DISTRIBUITI		ING-INF/07 ING-INF/07	9 9	esame esame	II I
<b>Totale cfu</b>					<b>51</b>		

**II anno (2023-2024)**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SISTEMI E CIRCUITI PER IOT	Progetto di circuiti passivi per IoT	ING-INF/02	6	esame	I
			Sistemi e sottosistemi elettronici per IoT	ING-INF/01	6	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	PROGETTAZIONE DI CIRCUITI INTEGRATI RF		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	Uno dei due insegnamenti in alternativa: - PROGETTAZIONE DI CIRCUITI INTEGRATI CMOS  - SISTEMI WIRELESS A MICROONDE E RADIOFREQUENZE PER L'AEROSPAZIO		ING-INF/01	9	esame	I
				ING-INF-02	9	esame	I

Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	TELERILEVAMENTO E DIAGNOSTICA ELETTROMAGNETICA		ING-INF/02	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	Uno dei due insegnamenti in alternativa: - SENSORI E ATTUATORI - COMPONENTI AVANZATI A MICROONDE		ING-INF/01	6	esame	II
				ING-INF-02	6	esame	II
Scelta					9		
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>69</b>		

### **Curriculum Industrial IoT I anno (2022-2023)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione insegnamento</i>	<i>moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SISTEMI ELETTRONICI EMBEDDED		ING-INF/01	9	esame	I
Affini integrative		ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI		ING-INF/03	9	esame	I
Affini integrative		SISTEMI DI TRASMISSIONE DIGITALE		ING-INF/03	6	esame	II
Affini integrative		Uno dei quattro insegnamenti in alternativa: - MACHINE LEARNING AND DATA ANALYSIS - INGEGNERIA DEI SISTEMI DI CONTROLLO - TECNOLOGIE PER SISTEMI ROBOTICI - RETI NEURALI E ALGORITMI DI APPRENDIMENTO		ING-INF/04	9	esame	I
				ING-INF/04	9	esame	II
				ING-INF/04	9	esame	II
				ING-IND/31	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	ELETTRONICA DI POTENZA		ING-INF/01	9	esame	II
Affini integrative		APPARATI E DISPOSITIVI PER L'ENERGIA ELETTRICA		ING-IND/31	9	esame	I
<b>Totale cfu</b>					<b>51</b>		

### **Il anno (2023-2024)**

<i>Attività formative</i>	<i>Ambito disciplinare</i>	<i>Denominazione Insegnamento</i>	<i>Moduli</i>	<i>SSD</i>	<i>CFU</i>	<i>Modalità di verifica</i>	<i>Semestre</i>
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	APPLICAZIONI INDUSTRIALI DELLE RADIOFREQUENZE		ING-INF/02	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	PROGETTAZIONE DI CIRCUITI INTEGRATI CMOS		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	MISURE ELETTRICHE PER L'INDUSTRIA		ING-INF/07	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA		ING-INF/02	6	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SENSORI E ATTUATORI		ING-INF/01	6	esame	II
Scelta					15		
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>69</b>		

**B. CICLO 2021**

**Curriculum Elettronica per l'Internet of Things**

**Il anno (2022-2023)**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione Insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SISTEMI E CIRCUITI PER IOT	Progetto di circuiti passivi per IoT	ING-INF/02	6	esame	I
			Sistemi e sottosistemi elettronici per IoT	ING-INF/02	6	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	PROGETTAZIONE DI CIRCUITI INTEGRATI RF A BASSA POTENZA CON LABORATORIO		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	PROGETTO DI CIRCUITI INTEGRATI CMOS SU SCALA NANOMETRICA		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	TELERILEVAMENTO E DIAGNOSTICA ELETTROMAGNETICA		ING-INF/02	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SENSORI E MICROSISTEMI IN UN CONTESTO CLOUD COMPUTING		ING-INF/01	6	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA		ING-INF/07	9	esame	II
Scelta					9		
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>78</b>		

**Curriculum Elettronica per l'Aerospazio**

**Il anno (2022-2023)**

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA		ING-INF/02	6	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	SISTEMI DI MISURA DISTRIBUITI		ING-INF/07	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	PROGETTAZIONE DI CIRCUITI INTEGRATI RF A BASSA POTENZA CON LABORATORIO		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	TELERILEVAMENTO E DIAGNOSTICA ELETTROMAGNETICA		ING-INF/02	9	esame	II
Affini integrative		SISTEMI PER L'AEROSPAZIO: CONFORMITÀ E TEST		ING-IND/31	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria Elettronica	Uno dei due insegnamenti in alternativa:					
		- SENSORI E MICROSISTEMI IN UN CONTESTO CLOUD COMPUTING		ING-INF/01	6	esame	II
		- PROGETTO DI SISTEMI AVANZATI A MICROONDE E RADIOFREQUENZA		ING-INF/02	6	esame	II
Scelta					12		
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>75</b>		

Gli insegnamenti a scelta devono essere coerenti con il progetto formativo.

Come attività a scelta libera, lo studente può frequentare uno degli insegnamenti attivati presso lo stesso corso di studio e non già presenti nel proprio piano di studi, o svolgere attività di tirocinio interno o aziendale.

Il Consiglio si riserva di valutare scelte libere diverse sulla base della coerenza e adeguatezza con l'obiettivo formativo del corso di studi. Detta valutazione è un parametro che concorre alla determinazione della votazione finale per il conseguimento del titolo accademico secondo quanto stabilito dall'art. 50 del Regolamento didattico d'Ateneo.

Le informazioni ulteriori su ogni insegnamento sono reperibili nel sito web di Dipartimento e di Ateneo. Tutti gli insegnamenti sono tenuti in modalità convenzionale.

Il Consiglio di Intercorso organizzerà un "sistema di valutazione della qualità" delle attività svolte, diverso dalla sola raccolta delle opinioni degli studenti frequentatori. La valutazione potrà essere effettuata da più soggetti: corpo docente, studenti ed in particolare laureandi, associazioni esterne e/o ordini professionali, oltre che attraverso i parametri rilevati dalla banca dati Alma laurea."

Sulla base dei Manifesti degli Studi di cui ai commi precedenti, per l'a.a.2022-23 saranno attivati gli insegnamenti riportati nella tabella **dell'Allegato n.1 (offerta erogata)** che è da ritenersi a tutti gli effetti parte integrante del Regolamento.

In **Allegato n.2 (offerta programmata)** le coperture previste per le attività didattiche dedicate alla coorte 2022.

## **ARTICOLO 7** **Studenti part-time**

Per gli studenti che si iscrivono come studenti part-time e con un piano di studi personale che preveda diversa articolazione del percorso formativo, saranno programmate attività didattiche ad hoc. In base alle esigenze dovute a impegni lavorativi e secondo il piano di studi, approvato dalla struttura didattica (v. Art. 9), potranno essere messe a disposizione forme dedicate di didattica che prevedono assistenza tutoriale, attività di monitoraggio della preparazione e, se necessario, servizi didattici a distanza.

## **ARTICOLO 8** **Propedeuticità, Obblighi di frequenza** **Regole di sbarramento**

Non sono previste regole per l'accertamento della frequenza.

## **ARTICOLO 9** **Piani di studio**

Il piano delle attività didattiche riportato nel Manifesto degli studi costituisce il piano ufficiale del corso di studi. Il Consiglio di Corso di Studi si riserva la possibilità di modificare tale piano, secondo il precedente curriculum di studi dello stesso, tenendo anche conto delle sue esigenze di formazione culturale e preparazione professionale, nel rispetto dell'ordinamento didattico vigente e degli insegnamenti attivi.

## **ARTICOLO 10** **Prova finale. Ulteriori attività formative (ex art. 10, 5d)**

Il Corso di studio si conclude con una prova finale che consiste nella discussione di una tesi elaborata in modo originale dallo studente, sotto la guida di uno o più relatori, uno dei quali deve essere docente del corso di studio o dei corsi di studio L-8 o LM-32 attivi presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia o di un docente del Dipartimento di Ingegneria.

La struttura didattica può ammettere tesi prodotte collettivamente da più studenti, purché siano corredate da una relazione del/i relatore/i che attesti il contributo dei singoli studenti alla preparazione.

La struttura didattica può autorizzare la preparazione della tesi presso altre Università o strutture di ricerca italiane ed estere o nell'ambito di attività di tirocinio o stage di lavoro.

In occasione della prova finale, la stessa commissione di laurea accerterà l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche (1 cfu) da parte dello studente, eventualmente, ma non esclusivamente, tramite attività di tirocinio svolte all'estero o redazione di un estratto della tesi in lingua inglese o presentazione finale in lingua inglese.

Al termine della discussione della prova finale la Commissione, composta da sette membri e, di norma, presieduta dal Presidente del corso di studio decide a porte chiuse la votazione finale, che comprende la valutazione nel seguente ordine: dell'elaborato presentato, della discussione e del curriculum dello studente. La votazione è espressa in centodecimali. Una menzione di lode potrà essere espressa dalla Commissione nei confronti di coloro che avranno conseguito il massimo punteggio.

### **TITOLO III Docenti –Tutor**

#### **ARTICOLO 11 Docenti**

La tabella in **Allegato n. 1 (didattica erogata)** riporta la programmazione didattica 2021-22 con i docenti ufficiali ed è parte integrante del presente Regolamento.

#### **ARTICOLO 12 Orientamento e Tutorato**

Si prevede l'istituzione di un tutor che svolga le funzioni previste dal Regolamento didattico di Ateneo. Possono svolgere attività di tutorato

- A) professori e ricercatori
- B) Soggetti previsti dalla legge 170/2003.
- C) Ulteriori soggetti previsti nel Regolamento didattico di Ateneo.

È previsto un servizio rivolto a favorire l'inserimento nel mondo del lavoro dei laureati mediante strumenti di comunicazione via web ed e-mail, e mediante un comitato di indirizzo a cui partecipano anche ordini professionali e associazioni del mondo del lavoro.

Qualora vengano immatricolati soggetti diversamente abili, la struttura didattica provvederà, su richiesta, a mettere a disposizione mezzi strumentali e personale di supporto, secondo le specifiche esigenze e compatibilmente con le risorse disponibili.

### **TITOLO IV Norme comuni**

#### **ARTICOLO 13 Approvazione e modifiche ai Regolamento**

Il Regolamento è approvato dal Consiglio di intercorso di Ingegneria dell'Informazione e dal Dipartimento di Ingegneria, entro il mese di maggio.

Annualmente si procede alla revisione del Regolamento, almeno per gli articoli del Titolo II.

In casi di comprovata necessità, modifiche a questa parte del Regolamento possono essere proposte in corso d'anno, dalla struttura didattica competente e approvate dal Dipartimento.

Il presente Regolamento è conforme all'Ordinamento didattico.  
Il Regolamento entra in vigore all'atto dell'emanazione con decreto rettorale.

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA

## Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica Classe LM-32 a.a. 2022-2023

### TITOLO I Dati generali

#### ARTICOLO 1 Funzioni e struttura del corso di laurea

Il presente regolamento disciplina il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica (classe LM-32 Ingegneria Informatica) del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia in conformità alla legge 19 novembre 1990 n. 341, al Decreto del Ministro dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca 22 ottobre 2004 n. 270, successive modificazioni e relativi decreti attuativi e al Regolamento didattico di Ateneo.

Il corso è attivo presso la sede di Perugia ed è coordinato dal Consiglio di Intercorso di Ingegneria dell'Informazione (struttura didattica), presieduto pro tempore dal Prof. Paolo Banelli.

Sito web : <http://www.ing.unipg.it/>

Il corso di studio rilascia il titolo di “Dottore magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica”.

#### ARTICOLO 2 Obiettivi formativi specifici, sbocchi occupazionali e professionali

a) Gli obiettivi formativi specifici del corso di studio sono:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica mira a formare ingegneri nel campo dell'informatica e dell'automazione, e a fornire ai propri studenti i riferimenti e le capacità per contribuire all'innovazione e per rimanere continuamente aggiornati rispetto alle nuove tecnologie.

Come obiettivi specifici, il Corso intende formare esperti in settori di grande attualità e in forte espansione, quale il settore della gestione, elaborazione ed estrazione di informazione da grandi moli di dati, e il settore degli strumenti e tecnologie per la robotica. A tal fine, il Corso prevede l'apprendimento di un'ampia varietà di nozioni ingegneristiche tra cui: metodologie per l'analisi e la progettazione di algoritmi avanzati, tecniche di apprendimento automatico (machine learning) e ottimizzazione, anche distribuite, elementi di teoria dell'informazione, tecnologie per la rete Internet, il cloud computing, e i sistemi data-intensive, tecniche avanzate per la sicurezza e la protezione dei dati, tecnologie per la robotica, sia in ambito industriale che in contesti civili e di servizio, tecnologie e algoritmi per la robotica autonoma e mobile, algoritmi e metodi per la percezione, anche basati su computer vision e deep-learning, metodi e strumenti per il controllo non lineare e robusto.

Il percorso formativo si articola come segue:

- In una prima fase del percorso di studi (concentrata nel primo anno), lo studente acquisisce nozioni avanzate relativamente alla teoria dell'informazione, all'analisi statistica dei dati in ambito ingegneristico, e all'analisi dei modelli di calcolo e della complessità computazionale. Studia inoltre i modelli e le tecniche algoritmiche principali per il machine learning e il data mining, che rappresentano conoscenze di rilievo per la moderna formazione dell'ingegnere informatico magistrale, e che costituiscono strumenti essenziali sia in merito alle funzioni specifiche nel settore della Data Science e del Data Engineering, sia in merito alle attività della Robotica intelligente.

In una seconda fase (che coinvolge sia il primo che il secondo anno), lo studente focalizza su discipline specialistiche maggiormente orientate al settore informatico in ambito Data Science e Data Engineering (tra cui l'ingegneria di sistemi software avanzati, la sicurezza dell'informazione e delle reti, la programmazione, il calcolo e l'inferenza statistica, in ambienti paralleli e distribuiti, l'analisi dei dati attraverso l'uso di modelli e algoritmi di visualizzazione, l'analisi dei dati in specifici domini applicativi), oppure su discipline specialistiche più orientate al settore della Robotica Intelligente (tra cui il controllo, l'automazione, i sistemi elettronici embedded, la computer vision, la robotica industriale e collaborativa, la robotica mobile e autonoma, il cloud robotics).

- Fanno parte integrante di questo percorso di laurea tematiche quali le reti virtuali, le tecnologie avanzate per le reti mobili, i data center e i servizi cloud, che globalmente costituiscono piattaforme tecnologiche di riferimento per gli specifici obiettivi formativi del corso di laurea, con forte richiesta di competenze avanzate da parte del mondo del lavoro.

- Parte integrante del percorso formativo è l'utilizzo di diversi laboratori specialistici, che permettono agli studenti di approfondire gli aspetti applicativi attraverso attività progettuali e realizzative, autonome e di gruppo.

- Lo studente ha anche la possibilità di svolgere tirocini e tesi aziendali, sia in ambito nazionale che internazionale, per sperimentare e ampliare le proprie abilità pratiche, e per favorire il suo futuro inserimento nel mondo del lavoro. Le attività di tirocinio sono tipicamente concentrate al secondo anno, verso la fine del percorso formativo.

Per ampliare le proprie esperienze e il proprio bagaglio culturale, gli studenti del Corso possono anche accedere a programmi di internazionalizzazione, svolgendo all'estero una parte del proprio percorso di studi (esami o tesi di laurea), presso università o centri di ricerca di prestigio.

Al termine del loro percorso formativo, i laureati del Corso saranno in grado di operare, progettare e realizzare sistemi complessi e innovativi in numerosi ambiti applicativi di rilievo, tra cui ad esempio: le scienze sociali (analisi di social network), la sicurezza informatica e la sicurezza nazionale (individuazione e trattamento di cyber attack e analisi di reti criminali), i sistemi informativi e le reti di computer (gestione, elaborazione e trasmissione di grandi moli di dati), i sistemi informatici (progettazione e sviluppo di software in ambiente centralizzato e distribuito), 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 veicoli), la domotica (progettazione di apparecchiature, impianti e sistemi intelligenti), sistemi e impianti per l'automazione industriale (controllo di processo, robotica industriale, PLC).

b) Gli sbocchi professionali dei laureati presso il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica sono i seguenti.

## INGEGNERE INFORMATICO

Svolgere funzioni di analisi, progetto e sviluppo di applicazioni e sistemi software complessi, sia in ambiente centralizzato che distribuito, sia per dispositivi fissi che mobili. Adottare le moderne metodologie per la progettazione del software e dei relativi modelli di dati. Catalogare, valutare ed integrare opportunamente le tecnologie disponibili per la realizzazione di sistemi e servizi. Progettare, realizzare, analizzare e ingegnerizzare algoritmi di calcolo, anche per problemi di particolare complessità. Applicare i principi della sicurezza informatica.

Saper analizzare la complessità di un problema, proponendo diverse strategie risolutive, sia a livello algoritmico che di sistema, e saper valutare e confrontare l'efficacia e la complessità delle soluzioni proposte. Essere in grado di orientarsi velocemente tra le tecnologie informatiche e di integrarle efficacemente per la realizzazione di sistemi e servizi software di elevata complessità. Conoscere i principali design patterns per la modellazione del software e dei dati. Conoscere i principali aspetti legati alla sicurezza dei sistemi informatici ed informativi. Conoscere ed applicare metodologie e tecniche avanzate per la memorizzazione, trasmissione, condivisione, elaborazione e visualizzazione

di dati multimediali, anche attraverso un utilizzo consapevole delle tecnologie e dei protocolli per le infrastrutture di rete, nonché delle tecniche di controllo della qualità di servizio.

Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, società di ingegneria e di consulenza, strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, libera professione.

## INGEGNERE DELL'AUTOMAZIONE

Svolgere funzioni di analisi, progetto e sviluppo per il controllo di sistemi complessi come i sistemi robotici, automotive, biomedici etc. Progettare sistemi di automazione per applicazioni industriali e civili, anche distribuiti in rete. Progettare e realizzare sistemi autonomi ed intelligenti, quali quelli per aeromobili a pilotaggio remoto (droni) e per i veicoli a guida automatica. Utilizzare tecniche di data mining per applicazioni di controllo, ottimizzazione e diagnostica per sistemi di automazione. Proporre strategie innovative di automazione per sistemi industriali già esistenti.

Conoscere le principali leggi fisiche e le classi di modelli matematici per caratterizzare sistemi rilevanti per l'automazione. Conoscere e saper applicare le metodologie per l'automazione e il controllo di fabbrica e di sistemi autonomi intelligenti. Saper scegliere la strumentazione di misura, di calcolo, di attuazione e di rete al fine di realizzare sistemi di automazione integrati. Saper progettare ed impiegare algoritmi di signal processing e di filtraggio ed ottimizzazione in tempo reale. Saper costruire modelli matematici di utilità in problemi di automazione impiegando tecniche "data driven", "data mining" e ad apprendimento. Essere in grado di progettare sistemi elettronici embedded. Conoscere ed applicare metodologie e tecniche avanzate per la trasmissione, condivisione, ed elaborazione di dati multimediali in applicazioni di automazione. Saper progettare e realizzare algoritmi e metodi per la computer vision. Saper applicare i principi del cloud computing ai problemi di automazione e robotica.

Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, specie nei settori industriali con esigenze di automazione industriale e robotica. Strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, libera professione.

## DATA SCIENTIST e DATA ENGINEER

Gestire, analizzare e presentare flussi di dati complessi e di grandi dimensioni, al fine di individuare e comprendere pattern rilevanti o ricorrenti. Supportare decisioni strategiche in ambito aziendale, socioeconomico e politico. Gestire la raccolta, l'elaborazione e la pubblicazione di open data. Progettare e realizzare sistemi e reti, per memorizzare, elaborare, condividere e trasmettere grandi moli di dati (big data), in modo efficiente e sicuro

Conoscere le principali tecniche di analisi statistica dei dati. Saper applicare tecniche di machine learning e data mining per l'elaborazione e l'analisi di grandi moli di dati. Conoscere e saper utilizzare i paradigmi e le piattaforme per il calcolo distribuito e parallelo su dati massivi. Saper progettare ed utilizzare basi di dati di tipo non relazionale, per la memorizzazione di big data e per il loro accesso veloce. Conoscere i principi del cloud computing e le differenti tipologie di servizi in ambiente cloud. Conoscere tecniche e strumenti avanzati per l'analisi visuale dei dati. Gli sbocchi occupazionali includono: piccole, medie e grandi aziende, società di ingegneria e di consulenza, strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, istituti di analisi economico-sociale, libera professione.

## INGEGNERE ROBOTICO

Progettare e realizzare i principali componenti software per la robotica autonoma, come la localizzazione, la mappatura, l'esplorazione, la visione artificiale, anche utilizzando tecnologie, software e framework specifici. Progettare e sviluppare sistemi intelligenti in un ampio ventaglio di applicazioni, sia commerciali che industriali, o biomediche. Progettare e impiegare algoritmi per il controllo dei vari sotto-sistemi meccatronici che costituiscono un robot industriale o autonomo. Conoscere gli strumenti metodologici per la robotica autonoma, come la teoria della probabilità, l'ottimizzazione numerica, la teoria del controllo automatico, il machine learning e la visione artificiale. Conoscere le basi di elettronica e informatica necessarie a progettare sistemi dal carattere multidisciplinare. Conoscere e saper applicare gli strumenti di computer vision per il riconoscimento di

oggetti, luoghi e persone, il tracking di oggetti in movimento, la segmentazione di immagini, l'interfacciamento uomo-macchina. Conoscere le tecniche di base per il controllo di sistemi ad eventi per celle e linee di lavorazione automatica. Conoscere e saper utilizzare i paradigmi di sviluppo dell'intelligenza artificiale, machine learning e data mining, con i relativi software e linguaggi di sviluppo. Gli sbocchi occupazionali includono aziende piccole o grandi che producano sistemi intelligenti automatici come automobili di nuova generazione, veicoli a pilotaggio remoto, piattaforme robotiche di ogni genere, ivi compresi i sistemi di gioco. Piccole, medie e grandi aziende, nei settori industriali con esigenze di automazione della produzione e aziende di automazione e robotica industriale. Strutture e centri di ricerca, enti di certificazione, libera professione.

Le attività didattiche si sviluppano in due anni con un carico didattico di 120 cfu sostanzialmente equidistribuito nei due anni. Il calendario delle attività didattiche è stabilito dal Dipartimento di Ingegneria nell'ambito delle azioni di coordinamento con gli altri corsi di studio.

### **ARTICOLO 3**

#### **Requisiti di ammissione e modalità di verifica**

È prevista, per il Corso di laurea magistrale, un'utenza sostenibile di 80 unità.

a) L'accesso al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica richiede il possesso di una laurea di primo livello in una delle seguenti classi del DM 270/04:

- L-08 Lauree in Ingegneria dell'Informazione
- L-09 Lauree in Ingegneria Industriale
- L-30 Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche
- L-31 Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche
- L-35 Lauree in Scienze Matematiche
- L-41 Lauree in Statistica

o nelle corrispondenti classi secondo il dm 509/99:

- 09 Lauree in Ingegneria dell'Informazione
- 10 Lauree in Ingegneria Industriale
- 26 Lauree in Scienze e Tecnologie Informatiche
- 25 Lauree in Scienze e Tecnologie Fisiche
- 32 Scienze matematiche
- 37 Scienze Statistiche

In aggiunta ad una laurea in una delle classi citate, l'accesso richiede il possesso di requisiti curriculari e di una adeguata preparazione personale circa i metodi e i contenuti generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria caratterizzanti per la classe delle lauree LM32.

b) I requisiti curriculari per l'accesso consistono nell'aver conseguito almeno 100 Crediti Formativi Universitari nei seguenti settori scientifico-disciplinari, relativi alle attività di base caratterizzanti della classe L8, con particolare riferimento agli ambiti Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica e Ingegneria delle Telecomunicazioni:

MAT/02 - Algebra

MAT/03 . Geometria

MAT/05 . Analisi matematica

MAT/06 . Probabilità e statistica matematica

MAT/07 . Fisica matematica

MAT/08 . Analisi numerica

MAT/09 . Ricerca operativa

INF/01 - Informatica

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/03 - Fisica della materia

CHIM/07 - Fondamenti Chimici delle tecnologie

ING-INF/01 - Elettronica

ING-INF/02 - Campi elettromagnetici

ING-INF/03 - Telecomunicazioni  
ING-INF/04 - Automatica  
ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni  
ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche  
ING-IND/31 – Elettrotecnica

Sono conteggiati solo i CFU acquisiti con specifiche verifiche di profitto in percorsi universitari e sono esclusi i CFU acquisiti in base a valutazioni di conoscenze e abilità professionali certificate.

Lo studente che non ha i requisiti curriculari può essere ammesso al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica previo recupero dei crediti formativi attraverso uno specifico percorso didattico concordato con il corso di studio.

c) I requisiti di preparazione personale prevedono una votazione media pesata, conseguita in almeno 50 CFU nei SSD di base, caratterizzanti e affini (MAT/02, MAT/03, MAT/05, FIS/01, FIS/03, INF/01, SECS-S/02, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/31) maggiore o uguale a 21/30.

d) Qualora il criterio c) non sia verificato, lo studente in possesso dei requisiti di cui ai punti a) e b), per essere ammesso, deve superare una prova per la valutazione dell'adeguatezza della preparazione personale. Le prove di ammissione si terranno due volte ogni anno e prima dell'inizio delle attività didattiche semestrali.

e) Il corso di studio potrà predisporre attività didattiche di recupero finalizzate al raggiungimento dei requisiti per l'accesso.

f) L'accesso al CdS dei possessori di laurea secondo l'ordinamento previgente il D.M.509/99, nelle discipline ingegneristiche, matematiche o fisiche, è valutato da parte del Consiglio di CdS sulla base dell'effettivo curriculum di studi.

g) L'accesso al CdS dei possessori di titolo di studio straniero è valutato dal Consiglio di CdS, sulla base dei seguenti criteri: possesso di un titolo di studio conseguito con un percorso di durata almeno triennale; verifica di adeguati requisiti curriculari; idonea preparazione personale.

h) In casi particolari il CdS potrà prevedere, per coloro che soddisfano i requisiti di accesso, percorsi dipendenti dai requisiti curriculari soddisfatti e/o dal risultato della verifica della personale preparazione. Tali percorsi consentiranno comunque il conseguimento della laurea magistrale con 120 CFU, senza attività formative aggiuntive.

#### **ARTICOLO 4 Passaggi e trasferimenti**

Per permettere un efficace inserimento nelle attività didattiche, la presentazione della pratica di passaggio da altro corso di studio e/o trasferimento da altro Ateneo deve avvenire, di norma, entro il mese di ottobre.

#### **TITOLO II PERCORSO FORMATIVO ARTICOLO 5 Curricula**

Il Corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica e Robotica si articola in due curricula:

- Data Science
- Robotics

#### **ARTICOLO 6 Percorsi formativi**

Si riportano di seguito i percorsi formativi relativi ai cicli didattici 2022 (A) e 2021 (B).

## A. CICLO 2022

### Curriculum Data Science

#### I anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	MACHINE LEARNING AND DATA ANALYSIS		ING-INF/04	9	esame	I
Affini integrative		INFORMATION AND ESTIMATION THEORY		ING-INF/03	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria informatica	INGEGNERIA DEL SOFTWARE		ING-INF/05	6	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	MODELLI DI CALCOLO E ALGORITMI AVANZATI		ING-INF/05	9	esame	II
Affini integrative		INTELLIGENT AND SECURE NETWORKS		ING-INF/03	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	PROGRAMMAZIONE PER INTERNET E WEB		ING-INF/05	9	esame	II
<b>Totale cfu</b>					<b>51</b>		

#### II anno (2023-2024)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento		SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	MODELS AND ALGORITHMS FOR DATA VISUALIZATION		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei tre insegnamenti in alternativa: - DATA SECURITY AND BLOCKCHAIN - DATA INTENSIVE APPLICATIONS AND BIG DATA - DEEP LEARNING AND ROBOT PERCEPTION		ING-INF/05 ING-INF/05 ING-INF/04	6	esame	II I I
Affini integrative		SIGNAL PROCESSING AND OPTIMIZATION FOR BIG-DATA		ING-INF/03	9	esame	I
Affini integrative		VIRTUAL NETWORKS AND CLOUD COMPUTING		ING-INF/03	9	esame	II
Affini integrative Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei due insegnamenti in alternativa: - DATA SCIENCE FOR e-HEALTH SYSTEMS - DEEP LEARNING AND ROBOT PERCEPTION		ING-INF/07 ING-INF/04	6	esame esame	II I
Scelta libera					15	esame	
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>69</b>		

## Curriculum Robotics

### I anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito Disciplinare	Denominazione insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	MACHINE LEARNING AND DATA ANALYSIS		ING-INF/04	9	esame	I
Affini integrative		INFORMATION AND ESTIMATION THEORY		ING-INF/03	9	esame	II
Affini integrative		SISTEMI ELETTRONICI EMBEDDED		ING-INF/01	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	TECNOLOGIE PER SISTEMI ROBOTICI		ING-INF/04	9	esame	II
Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei due insegnamenti in alternativa: - PROGRAMMAZIONE PER INTERNET E WEB - MODELLI DI CALCOLO E ALGORITMI AVANZATI		ING-INF/05	9	esame	II
				ING-INF/05		esame	II
Affini integrative		Uno dei tre insegnamenti in alternativa: - RETI WIRELESS - INTELLIGENT AND SECURE NETWORKS - ELABORAZIONE DIGITALE DEI SEGNALI		ING-INF/03	9	esame	II
				ING-INF/03		esame	I
				ING-INF/03		esame	I
<b>Totale cfu</b>					<b>54</b>		

### II anno (2023-2024)

Attività formative	Ambito Disciplinare	Denominazione insegnamento	m	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	DEEP LEARNING AND ROBOT PERCEPTION		ING-INF/04	6	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	CONTROLLO ROBUSTO E NON LINEARE		ING-INF/04	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	ROBOT MOBILI		ING-INF/04	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei tre insegnamenti in alternativa: - DATA SECURITY AND BLOCKCHAIN - DATA INTENSIVE APPLICATIONS AND BIG DATA - INGEGNERIA DEL SOFTWARE		ING-INF/05	6		II
				ING-INF/05		esame	I
				ING-INF/05			I
Affini integrative		Uno dei due insegnamenti in alternativa: - SIGNAL PROCESSING AND OPTIMIZATION FOR BIG DATA - VIRTUAL NETWORKS AND CLOUD COMPUTING		ING-INF/03	9	esame	I
				ING-INF/03		esame	II
Scelta libera					12	esame	
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>66</b>		

## B. CICLO 2021

### Curriculum Data Science II anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	VISUALIZZAZIONE DELL'INFORMAZIONE E ANALISI VISUALE		ING-INF/05	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei due insegnamenti in alternativa: - SICUREZZA INFORMATICA - BIG DATA MANAGEMENT		ING-INF/05 ING-INF/05	6	esame esame	II I
Affini integrative		SIGNAL PROCESSING AND OPTIMIZATION FOR BIG-DATA		ING-INF/03	9	esame	I
Affini integrative		VIRTUAL NETWORKS AND CLOUD COMPUTING		ING-INF/03	9	esame	II
Affini integrative		DATA SCIENCE FOR HEALTH SYSTEMS		ING-INF/07	6	esame	II
Scelta libera					15	esame	
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>69</b>		

### Curriculum Robotics II anno (2022-2023)

Attività formative	Ambito disciplinare	Denominazione insegnamento	Moduli	SSD	CFU	Modalità di verifica	Semestre
Caratterizzante	Ingegneria informatica	CONTROLLO E AUTOMAZIONE		ING-INF/04	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	ROBOT MOBILI INTELLIGENTI		ING-INF/04	9	esame	I
Caratterizzante	Ingegneria informatica	Uno dei seguenti insegnamenti in alternativa: - INGEGNERIA DEL SOFTWARE - SICUREZZA INFORMATICA - BIG DATA MANAGEMENT		ING-INF/05 ING-INF/05 ING-INF/05	6	esame esame esame	I II I
Affini integrative		VIRTUAL NETWORKS AND CLOUD COMPUTING		ING-INF/03	9	esame	II
Scelta libera					12	esame	
Prova finale					14		
Ulteriori attività formative					1		
<b>Totale cfu</b>					<b>60</b>		

Gli insegnamenti a scelta devono essere coerenti con il progetto formativo.

Come attività a scelta libera, lo studente può frequentare uno degli insegnamenti attivati presso lo stesso corso di studio e non già presenti nel proprio piano di studi, o svolgere attività di tirocinio interno o aziendale.

Il Consiglio si riserva di valutare scelte libere diverse sulla base della coerenza e adeguatezza con l'obiettivo formativo del corso di studi. Detta valutazione è un parametro che concorre alla determinazione della votazione finale per il conseguimento del titolo accademico secondo quanto stabilito dall'art. 50 del Regolamento didattico d'Ateneo.

Le informazioni ulteriori su ogni insegnamento sono reperibili nel sito web di Dipartimento e di Ateneo

Tutti gli insegnamenti sono tenuti in modalità convenzionale.

Il Consiglio di Intercorso organizzerà un “sistema di valutazione della qualità” delle attività svolte, diverso dalla sola raccolta delle opinioni degli studenti frequentatori. La valutazione potrà essere effettuata da più soggetti: corpo docente, studenti ed in particolare laureandi, associazioni esterne e/o ordini professionali, oltre che attraverso i parametri rilevati dalla banca dati Alma laurea.

Sulla base dei Manifesti degli Studi di cui ai commi precedenti, per l'a.a. 2022-23 saranno attivati gli insegnamenti riportati nella tabella dell'**Allegato n.1 (offerta erogata)** che è da ritenersi a tutti gli effetti parte integrante del Regolamento.

Nell'**Allegato n. 2 (offerta programmata)** sono indicate le coperture previste per le attività didattiche dedicate al ciclo 2022.

## **ARTICOLO 7** **Studenti part-time**

Per gli studenti che si iscrivono come studenti part-time e con un piano di studi personale che preveda diversa articolazione del percorso formativo, saranno programmate attività didattiche ad hoc. In base alle esigenze dovute a impegni lavorativi e secondo il piano di studi, approvato dalla struttura didattica (v. Art. 9), potranno essere messe a disposizione forme dedicate di didattica che prevedono assistenza tutoriale, attività di monitoraggio della preparazione e, se necessario, servizi didattici a distanza.

## **ARTICOLO 8** **Propedeuticità, Obblighi di frequenza** **Regole di sbarramento**

Non sono previste regole per l'accertamento della frequenza.

## **ARTICOLO 9** **Piani di studio**

Il piano delle attività didattiche riportato nel Manifesto degli studi costituisce il piano ufficiale del corso di studi. Il Consiglio di Corso di Studi si riserva la possibilità di modificare tale piano, secondo il precedente curriculum di studi dello studente, tenendo anche conto delle sue esigenze di formazione culturale e preparazione professionale, nel rispetto dell'ordinamento didattico vigente e degli insegnamenti attivi.

## **ARTICOLO 10** **Prova finale. Ulteriori attività formative (ex art. 10, 5d)**

Il Corso di studio si conclude con una prova finale che consiste nella discussione di una tesi elaborata in modo originale dallo studente, sotto la guida di uno o più relatori, uno dei quali deve essere docente del corso di studio o dei corsi di studio L 8 o LM 29 attivi presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia o di un docente del Dipartimento di Ingegneria.

La struttura didattica può ammettere tesi prodotte collettivamente da più studenti, purché siano corredate da una relazione del/i relatore/i che attesti il contributo dei singoli studenti alla preparazione.

La struttura didattica può autorizzare la preparazione della tesi presso altre Università o strutture di ricerca italiane ed estere o nell'ambito di attività di tirocinio o stage di lavoro.

In occasione della prova finale, la stessa commissione di laurea accerterà l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche (1 cfu) da parte dello studente, eventualmente, ma non esclusivamente, tramite attività di tirocinio svolte all'estero o redazione di un estratto della tesi in lingua inglese o presentazione finale in lingua inglese.

Al termine della discussione della prova finale la Commissione, composta da sette membri e, di norma, presieduta dal Presidente del corso di studio decide a porte chiuse la votazione finale, che comprende la valutazione nel seguente ordine: dell'elaborato presentato, della discussione e del curriculum dello

studente. La votazione è espressa in centodecimi. Una menzione di lode potrà essere espressa dalla Commissione nei confronti di coloro che avranno conseguito il massimo punteggio.

### **TITOLO III Docenti –Tutor**

#### **ARTICOLO 11 Docenti**

La tabella in **dell'Allegato n.1 (offerta erogata)** riporta la programmazione didattica 2022-23 con i docenti ufficiali ed è parte integrante del presente Regolamento.

#### **ARTICOLO 12 Orientamento e Tutorato**

Si prevede l'istituzione di un tutor che svolga le funzioni previste dal Regolamento didattico di Ateneo. Possono svolgere attività di tutorato

- D) professori e ricercatori
- E) Soggetti previsti dalla legge 170/2003.
- F) Ulteriori soggetti previsti nel Regolamento didattico di Ateneo.

È previsto un servizio rivolto a favorire l'inserimento nel mondo del lavoro dei laureati mediante strumenti di comunicazione via web ed email, e mediante un comitato di indirizzo a cui partecipano anche ordini professionali e associazioni del mondo del lavoro.

Qualora vengano immatricolati soggetti diversamente abili, la struttura didattica provvederà, su richiesta, a mettere a disposizione mezzi strumentali e personale di supporto, secondo le specifiche esigenze e compatibilmente con le risorse disponibili.

### **TITOLO IV Norme comuni**

#### **ARTICOLO 13 Approvazione e modifiche ai Regolamento**

Il Regolamento è approvato dal Consiglio di intercorso di Ingegneria dell'Informazione e dal Dipartimento di Ingegneria, entro il mese di maggio.

Annualmente si procede alla revisione del Regolamento, almeno per gli articoli del Titolo II.

In casi di comprovata necessità, modifiche a questa parte del Regolamento possono essere proposte in corso d'anno, dalla struttura didattica competente e approvate dalla Dipartimento.

Il presente Regolamento è conforme all'Ordinamento didattico.

Il Regolamento entra in vigore all'atto dell'emanazione con decreto rettorale