Ingegneria delle Comunicazioni (2024)

Il corso

Codice corso: 29927
Classe di laurea: L-8
Durata: 3 anni
Lingua: ITA
Modalità di erogazione:
Dipartimento: INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE, ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Presentazione

Il Corso di Studi in Ingegneria delle Comunicazioni nasce in risposta alle continue sfide dettate dalla nostra società in cui la capacità di comunicare è divenuta un'esigenza primaria e si assiste a una costante espansione della richiesta di tecnologie e metodologie innovative per l'acquisizione, l'elaborazione e lo scambio di informazioni da utilizzarsi in sistemi all'avanguardia e in scenari estremamente diversificati. Accanto alla telefonia mobile, alla rete Internet, alla radionavigazione satellitare, ai sensori per la difesa e il telerilevamento, troviamo le reti di nuova generazione 5G e 6G, gli ambienti smart, e i mercati emergenti dell'automotive e del turismo spaziale. In tutti questi ambiti, l'incrementata capacita? nel traffico dati, unita al Machine Learning, all'Intelligenza Artificiale e alle tecnologie per le Comunicazioni, renderanno possibili applicazioni oggi inimmaginabili. Il Corso di Laurea in Ingegneria delle Comunicazioni ha lo scopo di formare una figura professionale con le conoscenze fondamentali e le capacità di adattamento culturale adeguate ai continui mutamenti insiti nelle moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione con riferimento ai suddetti ambiti. Si mira a basi solide su cui innestare la conoscenza dei principi di funzionamento, delle tecnologie, degli approcci metodologici alla interconnessione e alla gestione dei sistemi, nonché alla loro valutazione economica. Ciò consente ai laureati e alle laureate in Ingegneria delle Comunicazioni non solo di utilizzare proficuamente le conoscenze acquisite, ma inoltre di proseguire agevolmente la propria formazione attraverso studi di specializzazione, in ambito universitario e non, e di sapere operare in contesti multidisciplinari contribuendo attivamente ai processi produttivi. Il percorso formativo della Laurea in Ingegneria delle Comunicazioni si articola su tre anni e prevede: - una parte iniziale del curriculum riservata alle discipline di base, - una parte riservata alle discipline dell'ingegneria dell'informazione e alle metodologie fondanti nell'ambito dell'Ingegneria delle Comunicazioni, - una parte finale volta all'introduzione delle principali tematiche tecniche connesse con l'Ingegneria delle Comunicazioni. Completano il percorso insegnamenti a scelta dello studente (per 12 cfu), una prova di verifica della conoscenza della lingua inglese e una prova finale. Il percorso è molto ben definito, privo di scelte tra orientamenti, al fine di assicurare a tutti gli studenti l'acquisizione di una efficace formazione di base, tale da rappresentare un sicuro punto di partenza sia per un impiego nel mondo del lavoro che per l'acquisizione di una Laurea Magistrale.

Percorso formativo

Curriculum unico

1º anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1017218 | ANALISI MATEMATICA I	1º	12	ITA

Obiettivi formativi

Fornire i concetti e gli strumenti fondamentali del calcolo differenziale e integrale per funzioni da R in R, delle serie numeriche e dei numeri complessi; fornire alcuni concetti e strumenti di base delle equazioni differenziali ordinarie; fornire, attraverso esempi e applicazioni pratiche, un'intuizione dell'utilità dell'Analisi Matematica nella descrizione quantitativa di un fenomeno. Risultati di apprendimento attesi: saper leggere, comprendere e manipolare (per esempio rappresentare graficamente, approssimare, riscalare, calcolare esattamente) gli oggetti matematici introdotti durante il corso (per esempio successioni, serie numeriche, funzioni, integrali, gradienti, equazioni differenziali). Conoscerne e comprenderne le principali proprietà.

SPECIFICI
A) Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere i concetti base e gli strumenti fondamentali dell'analisi matematica ed essere in grado di leggere libri specifici.

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di usare la conoscenza e la comprensione acquisite per risolvere semplici problemi dell'analisi matematica con competenza.

C) Autonomia di giudizio: individuare le caratteristiche comuni in problemi diversi al fine di sviluppare autonomia nello studio.

D) Abilità comunicative: riferire su ipotesi, problemi e soluzioni specifici dell'Analisi Matematica I ad ascoltatori eterogenei.

E) Capacità di apprendimento: acquisire le competenze che sono necessarie nei corsi successivi, in particolare per Analisi Matematica II.

1017402 | GEOMETRIA	1º	12	ITA

Obiettivi formativi

LO SCOPO PRINCIPALE DEL CORSO È QUELLO DI INTRODURRE LO STUDENTE ALLE NOZIONI DI BASE DELL'ALGEBRA LINEARE (MATRICI, DETERMINANTI, SISTEMI DI EQUAZIONI LINEARI, SPAZI VETTORIALI, APPLICAZIONI LINEARI) E DELLA GEOMETRIA ANALITICA IN DIMENSIONE DUE E TRE (RETTE, PIANI, CENNI ALLE CURVE E SUPERFICI, CONICHE E QUADRICHE). LO STUDENTE DOVRÀ FORMARSI UNA MENTALITÀ CHE GLI PERMETTA LA TRADUZIONE ANALITICA DI SEMPLICI PROBLEMI E LA INTERPRETAZIONE DI RISULTATI ALGEBRICI. AL TERMINE DEL CORSO LO STUDENTE
• CONOSCERÀ I METODI, I PROBLEMI, E LE POSSIBILI APPLICAZIONI DELLA GEOMETRIA ANALITICA E DELL'ALGEBRA LINEARE.
• SARÀ IN GRADO DI CAPIRE, AFFRONTARE E RISOLVERE SEMPLICI PROBLEMI DI GEOMETRIA ANALITICA E DI ALGEBRA LINEARE.
• ATTRAVERSO ESERCITAZIONI SCRITTE E EVENTUALI PRESENTAZIONI ORALI SVILUPPERÀ ADEGUATE CAPACITÀ CRITICHE
• ALLO STESSO MODO ESERCITERÀ LA SUA CAPACITÀ DI ESPORRE E TRASMETTERE CIÒ CHE HA APPRESO
• LO STUDIO INDIVIDUALE ALLENERÀ ADEGUATAMENTE LA SUA CAPACITÀ DI STUDIO AUTONOMO E INDIPENDENTE

AAF1101 | LINGUA INGLESE	1º	3	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

Obiettivi generali:
Il corso prevede lo studio della lingua inglese applicata al potenziamento del vocabolario tecnologico, elettronico e delle telecomunicazioni. Oltre che tramite lo svolgimento di spiegazioni della docente, le lezioni si svilupperanno anche attraverso esercizi in classe e la pratica dialogica nella forma di discussioni tematiche, per cui è prevista la partecipazione attiva degli studenti.

Obiettivi specifici:
Il focus grammaticale verrà sviluppato tramite l'utilizzo pratico e la comprensione di testi inerenti argomenti come:
? renewable and non-renewable energies;
? automation, robotics e domotics;
? telecommunications;
? a short history of computer and internet;
? computer: hardware and software;
? internet;
? virus, safety systems and encryption;
? where computers are used;
? the Fourth Industrial Revolution.

Conoscenza e comprensione:
Lo studente dimostrerà una conoscenza della lingua Inglese pari al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento. A tal fine, sarà esposto a brani in lingua autentica, sia scritta sia orale tramite sussidi video e audio, la pratica di lettura e traduzione.
Applicazione di conoscenza e comprensione:
Lo studente sarà in grado di comprendere i nuclei principali di testi di argomenti tecnici inerenti l'elettronica, l'informatica ed il mondo del computer. In particolare, svilupperà una duplice abilità di lettura, in relazione alla tipologia di testo, e alla informazione richiesta: skimming, rapido scorrimento per una comprensione globale; scanning, per l'individuazione nel testo di informazioni specifiche. Svilupperà, inoltre, l'abilità di traduzione specifica di un testo tecnico, dall'inglese all'italiano.

2

Lo studente svilupperà tale abilità attraverso la conoscenza del lessico scientifico e la pratica di funzioni linguistiche semanticamente coerenti con l'ambito delle scienze elettroniche e informatiche.
Autonomia di giudizio:
Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito autonomia di giudizio critico settoriale, capacità di esprimere opinioni e di motivare scelte. Tale capacità sarà acquisita attraverso l'esercizio di pratica dialogica ed il confronto tra pari nella forma di discussioni su argomenti proposti a lezione.

Abilità comunicative:
Lo studente sarà in grado di esprimersi in lingua inglese in modo sufficientemente fluido e di produrre testi chiari e corretti, utilizzando un lessico appropriato al settore tecnologico elettronico e informatico. Dimostrerà, altresì, di avere acquisito una pronuncia corretta. A tal fine testi specialistici saranno letti in aula dalla docente e/o fatti ascoltare tramite supporto video e audio.
Capacità di apprendimento:
Gli studenti dovranno mostrare di aver sviluppato capacità di apprendimento orale e scritto in un settore in continua evoluzione, e quindi di aggiornamento delle proprie competenze anche in riferimento a nuovi scenari applicativi.

1022050 | FISICA GENERALE I	2º	12	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

Il corso si pone come obiettivo la comprensione da parte dello studente del metodo scientifico, attraverso una descrizione dei principi e delle leggi fisiche della natura. In particolare il corso, attraverso una conoscenza approfondita delle leggi della meccanica classica e della termodinamica classica, intende fornire allo studente gli strumenti necessari per applicare tali leggi fisiche alla risoluzione di problemi di semplice e media complessità.
Lo studente dovrà essere in grado di analizzare problemi riguardanti sistemi semplici (cinematica e dinamica del punto materiale) e sistemi complessi (corpo rigido e trasformazioni termodinamiche) e di applicare le leggi studiate, nonché i principi generali di conservazione e loro conseguenze. Il livello di apprendimento è valutato attraverso una prova scritta e una prova orale.

SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: Gestire concetti riguardanti la cinematica e dinamica del punto materiale, la meccanica del corpo rigido e la termodinamica.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Applicare le leggi studiate, nonché i principi generali di conservazione e loro conseguenze.
• Autonomia di giudizio: Analizzare problemi di fisica applicate riguardanti sistemi semplici (cinematica e dinamica del punto materiale) e sistemi complessi (corpo rigido e trasformazioni termodinamiche).
• Abilità comunicative: Presentare i risultati degli esperimenti e dei calcoli numerici in forma scritta. Esporre argomenti relativi alle leggi studiate in un colloquio orale.
• Capacità di apprendimento: Comprensione di argomenti riguardanti la meccanica e la termodinamica descritti mediante il linguaggio tipico del settore e trasferimento delle conoscenze alla soluzione di problemi pratici ingegneristici.

1017401 | FONDAMENTI DI INFORMATICA	2º	12	ITA

Obiettivi formativi

CONOSCENZA E COMPRENSIONE. Lo studente acquisirà la conoscenza della struttura e dei principi di funzionamento dei sistemi di elaborazione, con particolare riferimento ai sistemi basati su piattaforma Intel a 32 e 64 bit.
CAPACITÀ APPLICATIVE. Al termine del corso lo studente sarà in grado di calcolare gli errori di approssimazione derivanti dall'utilizzo di numeri in virgola mobile.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Al termine del corso lo studente sarà in grado di valutare la congruità di scelte architetturali hardware per sistemi di elaborazione .

ABILITÀ DI COMUNICAZIONE. Al termine del corso lo studente sarà in grado di motivare le proprie scelte di progettazione.

CAPACITÀ DI APPRENDERE. Lo studente svilupperà capacità di studio autonome.

6 CFU A SCELTA TRA I SEGUENTI INSEGNAMENTI:

2º anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
1015376 | ANALISI MATEMATICA II	1º	9	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

ITA
GENERALI
Apprendimento di teoria di base di Analisi Matematica II,
Capacità di saper utilizzare i risultati teorici
in esercizi. Saper leggere e comprendere libri specifici
SPECIFICI
A) Conoscenza e capacità di comprensione: apprendere i concetti base e il loro utilizzo in esercizi con il supporto di libri di testo e dispense di Analisi Matematica II ;
B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di applicare le conoscenze acquisite in modo competente;
possedere competenza e comprensione adeguate per risolvere problemi di Analisi Matematica II
e sostenere argomentazioni
C) Autonomia di giudizio
Raccogliere ed interpretare i risultati di esercizi di Analisi Matematica II per risolvere problemi simili in modo autonomo
D) Abilità comunicative
Comunicare ipotesi, problemi e soluzioni di Analisi Matematica II a interlocutori non specialisti.
E) Capacità di apprendimento
Sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi successivi.

1022051 | FISICA GENERALE II	1º	12	ITA

Obiettivi formativi

Al completamento del corso lo studente conoscerà i principi dell'elettromagnetismo, con particolare riferimento al concetto di campo e alle equazioni di Maxwell, ed avrà le basi per la comprensione dei fenomeni elettrici, magnetici, ondulatori e ottici. Lo studente sarà in grado di modellizzare e risolvere problemi di base di elettrostatica e magnetostatica e di semplici circuiti in correnti continue. Sarà inoltre in grado di capire i principi di base dell'induzione elettromagnetica e della propagazione delle onde elettromagnetiche. Durante il corso sono anche previste alcune esperienze di laboratorio su misure di correnti stazionarie e quasi stazionarie e di ottica geometrica. Alla fine lo studente sarà in grado di utilizzare un multimetro digitale e avrà acquisito la capacità di trattare dati sperimentali attraverso gli strumenti di base di statistica e di teoria della misura.

1021924 | TEORIA DEI CIRCUITI	1º	6	ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza dei fondamenti del modellamento circuitale e dei metodi di analisi dei circuiti elettrici e delle loro generalizzazioni (circuiti magnetici, simulatori su computer), con enfasi sulle tecniche matematiche (fasori, trasformata di Laplace, differenze finite) e sul calcolo delle rappresentazioni (teoremi di caratterizzazione esterna, funzioni di rete, reti 2-porte, spazio di stato).
Specifici:
? Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenze nei campi della rappresentazione e dell'analisi di circuiti elettrici complessi e delle applicazioni principali della teoria dei circuiti.
? Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Saper analizzare complessi circuiti elettrici in modo competente e riflessivo; possedere competenze adeguate per risolvere problemi simili con le tecniche matematiche sviluppate nel corso.
? Autonomia di giudizio: Acquisire la capacità di raccogliere ed interpretare dati in forma autonoma (ad es., per la selezione e caratterizzazione dei componenti elettrici).
? Abilità comunicative: Essere in grado di comunicare informazioni e soluzioni tecniche a interlocutori specialisti e non specialisti.
? Capacità di apprendimento: Sviluppare le competenze necessarie per intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia.

1021955 | ELETTRONICA I	2º	9	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

GENERALI
Il modulo fornisce: le basi delle tecnologie bipolare e unipolare per realizzare circuiti integrati allo stato solido; la caratterizzazione elettronica di dispositivi e sistemi elettronici; i metodi analitici e l'apprendimento di tecniche CAE per lo studio di configurazioni base e di circuiti utilizzati nei sistemi di comunicazione.

SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere metodi analitici per la risoluzione di circuiti, comprendere le modalità di funzionamento di specifici circuiti adottati in telecomunicazione, nonché conoscere la tecnologia di base dell'elettronica dello stato solido.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: applicare metodologie di analisi e progetto nella tecnologia analogica, mediante attività: di simulazione PSPICE e sperimentali in laboratorio.
• Capacità critiche e di giudizio: sono svolte prove di laboratorio ai banchi di misura su schede didattiche realizzate dal docente e/o commerciali, per es. Analog System Lab Kit PRO della Texas Instruments. Sono svolte prove di simulazione al calcolatore con applicativo software CAE PSPICE per analisi di circuiti elettronici.
• Abilità comunicative: saper descrivere le soluzioni circuitali adottate per risolvere problemi di trattamento di segnali: dai problemi di alimentazione a quelli di adattamento, amplificazione, filtraggio e in generale di modifica dei parametri costitutivi. L'abilità comunicativa è realizzata affrontando alcuni temi fondamentali con la richiesta di partecipazione attiva alla soluzione dei problemi, sulla base delle conoscenze acquisite dalle precedenti lezioni o da corsi già superati.
• Capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita: capacità di proseguire gli studi successivi riguardanti tematiche avanzate di elettronica, fondate sulle metodologie di analisi e progetto acquisite.

1021941 | CAMPI ELETTROMAGNETICI	2º	9	ITA

Obiettivi formativi

Conoscenza di alcuni argomenti di base nel settore dell'elettromagnetismo applicato, comprendenti fondamenti di elettromagnetismo, onde elettromagnetiche e loro proprietà di propagazione libera e guidata, modelli circuitali a costanti distribuite e radiazione.
SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere e comprendere le equazioni e i teoremi fondamentali dell'elettromagnetismo, le onde piane dello spazio libero e le loro proprietà di riflessione e rifrazione su interfaccia piana, il formalismo delle linee di trasmissione, i fondamenti della propagazione guidata e della radiazione in spazio libero.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper applicare le conoscenze teoriche acquisite per risolvere semplici problemi numerici sugli argomenti del corso.
• Autonomia di giudizio: (assente)
• Abilità comunicative: saper illustrare gli argomenti del corso derivando i risultati dalle equazioni fondamentali e descrivendone il significato fisico e l'importanza applicativa.
• Capacità di apprendimento: capacità di affrontare ulteriori approfondimenti nel settore dell'elettromagnetismo applicato, in particolare sulle antenne, la propagazione e il progetto di componenti ad alta frequenza.

1032246 | TEORIA DEI SEGNALI	2º	12	ITA

Obiettivi formativi

CONOSCENZA E COMPRENSIONE. Alla fine del corso lo studente ha appreso come modellare matematicamente la trasmissione di informazione mediante segnali e come estrarre informazioni utili dai segnali
CAPACITÀ APPLICATIVE. Lo studente apprende i fondamenti dell'applicazione della teoria dei segnali ai sistemi di telecomunicazione e di telerilevamento
AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Durante il corso, gli studenti vengono costantemente invitati a riflettere in modo critico sui modi per trasmettere informazione mediante segnali. Vengono consigliati libri di testo alternativi per favorire lo sviluppo del senso critico.
ABILITÀ DI COMUNICAZIONE. L'abilità di comunicare viene insegnata mediante le lezioni e mediante la verifica dei testi scritti dagli studenti durate le prove di esame.
CAPACITÀ DI APPRENDERE. Agli studenti viene insegnato durante il corso a saper provvedere in modo autonomo negli studi facendo continui richiami ai legami degli argomenti insegnati nel corso e le attività lavorative collegate

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
TEORIA DEI SEGNALI PARTE I	2º	3	ITA

Obiettivi formativi

CONOSCENZA E COMPRENSIONE. Alla fine del corso lo studente ha appreso come modellare matematicamente la trasmissione di informazione mediante segnali e come estrarre informazioni utili dai segnali
CAPACITÀ APPLICATIVE. Lo studente apprende i fondamenti dell'applicazione della teoria dei segnali ai sistemi di telecomunicazione e di telerilevamento
AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Durante il corso, gli studenti vengono costantemente invitati a riflettere in modo critico sui modi per trasmettere informazione mediante segnali. Vengono consigliati libri di testo alternativi per favorire lo sviluppo del senso critico.
ABILITÀ DI COMUNICAZIONE. L'abilità di comunicare viene insegnata mediante le lezioni e mediante la verifica dei testi scritti dagli studenti durate le prove di esame.
CAPACITÀ DI APPRENDERE. Agli studenti viene insegnato durante il corso a saper provvedere in modo autonomo negli studi facendo continui richiami ai legami degli argomenti insegnati nel corso e le attività lavorative collegate

TEORIA DEI SEGNALI PARTE II	2º	9	ITA

Obiettivi formativi

CONOSCENZA E COMPRENSIONE. Alla fine del corso lo studente ha appreso come modellare matematicamente la trasmissione di informazione mediante segnali e come estrarre informazioni utili dai segnali
CAPACITÀ APPLICATIVE. Lo studente apprende i fondamenti dell'applicazione della teoria dei segnali ai sistemi di telecomunicazione e di telerilevamento
AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Durante il corso, gli studenti vengono costantemente invitati a riflettere in modo critico sui modi per trasmettere informazione mediante segnali. Vengono consigliati libri di testo alternativi per favorire lo sviluppo del senso critico.
ABILITÀ DI COMUNICAZIONE. L'abilità di comunicare viene insegnata mediante le lezioni e mediante la verifica dei testi scritti dagli studenti durate le prove di esame.
CAPACITÀ DI APPRENDERE. Agli studenti viene insegnato durante il corso a saper provvedere in modo autonomo negli studi facendo continui richiami ai legami degli argomenti insegnati nel corso e le attività lavorative collegate

3º anno

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
10616861 | TECNICHE WIRELESS	1º	6	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

GENERALI
La finalità del corso è quella di introdurre gli strumenti concettuali ed analitici necessari per comprendere il funzionamento, valutare le prestazioni e dimensionare i parametri di progetto principali di sistemi di comunicazione wireless. Avvalendosi di molteplici esempi applicativi nell'ambito delle telecomunicazioni e della sensoristica, l'obiettivo è quello di fornire conoscenze e competenze trasversali rispetto a sistemi wireless di diversa natura, con particolare riferimento alle problematiche di progetto e alle scelte implementative per i corrispondenti apparati ricetrasmittenti.

SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: dimostrare di avere conoscenze e capacità di comprensione del funzionamento e delle principali problematiche di sistemi di comunicazione wireless con particolare riferimento agli apparati ricetrasmittenti utilizzati.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper utilizzare gli strumenti acquisiti per la valutazione critica delle prestazioni e la definizione dei parametri di progetto.
• Autonomia di giudizio: saper formulare giudizi critici in merito a soluzioni progettuali alternative e, conseguentemente, acquisire gli strumenti per operare scelte ponderate.
• Abilità comunicative: saper comunicare informazioni, problemi e soluzioni relative ad apparati per sistemi di comunicazione wireless a interlocutori specialisti e non specialisti.
• Capacità di apprendimento: sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi successivi su sistemi wireless per le telecomunicazioni, il radio-posizionamento e il sensing con un alto grado di autonomia.

1031984 | FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI	1º	9	ITA

Obiettivi formativi

Lo scopo del modulo è quello di descrivere e analizzare le funzioni e le prestazioni dei principali blocchi che costituiscono i sistemi di comunicazione analogici e numerici e le reti numeriche a commutazione di pacchetto, anche in relazione ai peggioramenti tipicamente introdotti dai canali trasmissivi (rumore e distorsioni) e dagli apparati di multiplazione, accesso e commutazione.
2. Risultati di apprendimento attesi / Expected results
Ci si attende che lo studente acquisisca le nozioni di base circa le architetture, i principi di funzionamento-e le prestazione dei sistemi di TLC. Sono richieste conoscenze di base di Teoria dei Segnali ed Elaborazione Numerica dei Segnali.
3. Prerequisiti / Required background
Conoscenze di base di Teoria dei Segnali e di Elaborazione Numerica dei Segnali.

AAF1474 | LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE	1º	6	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

GENERALI
L'obiettivo del corso è quello di fornire una panoramica generale al linguaggio MATLAB. Oltre alla descrizione dei fondamenti del linguaggio MATLAB, dei costrutti e dei comandi messi a disposizione per la manipolazione di vettori e matrici, la creazione di grafici e il calcolo simbolico, si darà particolar enfasi ai toolbox di interesse per l'ingegneria delle comunicazioni. Si vorrà, quindi, approfondire alcuni argomenti come la trasformata di Fourier, le modulazioni, l'analisi statistica dei segnali, la manipolazione dei segnali multimediali quali l'audio e le immagini, la progettazione di filtri e altre specifiche applicazioni. Infine si introdurrà l'utilizzo di Simulink, utile alla simulazione di sistemi complessi.

SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere i problemi, le metodologie e le applicazioni della programmazione in ambiente MATLAB.
• Capacità di applicare conoscenze e comprensione: essere in grado di sviluppare in autonomia semplici programmi di simulazione in MATLAB.
• Autonomia di giudizio: sviluppare adeguate capacità critiche attraverso la frequenza di esercitazioni pratiche di sviluppo di particolari algoritmi di simulazione.
• Abilità comunicative: esercitare la capacità di esporre in modo critico gli argomenti appresi durante il corso.
• Capacità di apprendimento: lo studio individuale allenerà adeguatamente la capacità di studio autonomo e indipendente.

10593149 | FONDAMENTI DI COMUNICAZIONI OTTICHE	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

GENERALI
Conoscenza: i) dei fondamenti delle reti di telecomunicazione ottiche, e prospettiva storica dell'evoluzione dei sistemi di telecomunicazione; ii) dei principi fisici di base dei dispositivi utilizzati nei sistemi di telecomunicazione ottici; iii) dei concetti fondamentali dell'architettura di un sistema di telecomunicazione ottico; iv) basi delle tecniche di modulazione del segnale, e di valutazione delle prestazioni di un sistema di telecomunicazione ottico.

SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: Conoscenza dell'evoluzione dei sistemi di telecomunicazione ottici; dei principi fisici di base, che governano il funzionamento dispositivi ottici, e delle diverse architetture dei sistemi di telecomunicazione ottici. Conoscenza dei metodi di valutazione delle prestazioni dei sistemi di telecomunicazione ottici.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper applicare le nozioni di fisica e di teoria dei segnali alla valutazione delle prestazioni dei dispositivi e dei sistemi di telecomunicazione ottici, in modo competente e critico, al fine di risolvere i bisogni di capacità comunicativa dei diversi tipi di utenti.
• Autonomia di giudizio: saper valutare le proprietà essenziali di un dispositivo e dell'architettura di un sistema di telecomunicazione ottico.
• Abilità comunicative: saper descrivere attraverso un elaborato scritto e un colloquio orale le soluzioni adottate per risolvere problemi di trasmissione dei segnali ottici.
• Capacità di apprendimento: capacità di apprendere da molteplici sorgenti di informazione, e di proseguire eventuali successivi studi, e.g. laurea magistrale, riguardanti tematiche di elaborazione e trasmissione del segnale.

1021774 | ELABORAZIONE NUMERICA DEI SEGNALI	2º	6	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

GENERALI
Conoscenza dei metodi di rappresentazione e dei fondamenti dell'elaborazione di segnali numerici. Maturazione di una visione più completa su alcuni specifici aspetti applicativi, quali campionamento e ricostruzione di segnali e filtraggio numerico.
SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: conoscere i metodi di rappresentazione e i fondamenti dell'elaborazione di segnali numerici.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper applicare tecniche e procedure di elaborazione di segnali numerici in modo competente e critico.
• Autonomia di giudizio: (assente)
• Abilità comunicative: saper descrivere le soluzioni adottate per risolvere problemi di elaborazione di segnali numerici.
• Capacità di apprendimento: capacità di proseguire gli studi successivi riguardanti tematiche avanzate di elaborazione di segnali, e.g. elaborazione statistica.

10589770 | INTERNET	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

I principali obiettivi del corso sono i seguenti: conoscenze sulla classificazione delle reti e dei servizi di telecomunicazioni; capacità di dimensionare le risorse trasmissive di una rete di TLC; capacità di identificare una architettura di comunicazione e un servizio di rete adeguata in relazione ai requisiti di Qualità di Servizio richieste; conoscenze sulle reti in area locale; conoscenza di una rete Internet; capacità di configurare una rete Internet.
L'esame prevede una prova scritta, una prova pratica di configurazione di una rete Internet e una prova orale che permetteranno di valutare le capacità critiche, di giudizio, di comunicare e di studio autonomo acquisite dallo studente.

10600240 | FONDAMENTI DI MACHINE LEARNING	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

Il corso propone una introduzione alla teoria ed agli algoritmi di apprendimento automatico in contesto supervisionato (k-nn, reti neurali, support vector machine) ed in misura minore in contesto non supervisionato (k-means, gaussian mixture models, self-supervised learning).
Obiettivi di apprendimento attesi:
Gli studenti acquisiranno familiarità con i principali algoritmi di machine learning supervisionato e non supervisionato, oltre ad una conoscenza effettiva dei necessari prerequisiti (algebra lineare, probabilità, ottimizzazione). Il corso sarà inoltre corredato da diversi laboratori pratici nel corso dei quali gli studenti impareranno ad implementare le tecniche studiate a lezione.

AAF1001 | PROVA FINALE	2º	3	ITA

Obiettivi formativi

Caratteristiche della prova finale
La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato autonomo, sulle tematiche oggetto del corso di Laurea. L'elaborato viene presentato e discusso di fronte a una apposita Commissione di Laurea. Essa comporta l'acquisizione di 3 crediti formativi. Con tale prova sono coordinate anche le attività di cui all'art. 10, comma 5, lettera d, per quanto attiene alle abilità informatiche ed all'apertura verso il mondo tecnico della progettazione di sistemi propri dell'Ingegneria delle Comunicazioni.

A SCELTA DELLO STUDENTE	2º	12	ITA

Insegnamento	Semestre	CFU	Lingua
INSEGNAMENTO A SCELTA 3 ANNO			

Gruppi opzionali

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1021737 | CALCOLO NUMERICO	1º	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

GENERALI ITA L' obiettivo del corso è quello di sviluppare negli studenti conoscenza e capacità di comprensione dei metodi numerici spiegati, nonché la capacità di applicare tali conoscenze al mondo reale, implementando appositi algoritmi e comprendendone i risultati finali.

SPECIFICI Si vuole inoltre, che lo studente sviluppi anche autonomia di giudizio nei confronti dei risultati numerici, abilità comunicative e autonomia nell'apprendimento di eventuali problemi più complessi.

• Conoscenza e capacità di comprensione:
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione:
• Autonomia di giudizio:
• Abilità comunicative:
• Capacità di apprendimento:

10589493 | DISCRETE MATHEMATICS	1º	2º	6	ENG

Obiettivi formativi

IL CORSO SI PROPONE DI FORNIRE ALLO STUDENTE UN'INTRODUZIONE ALLA MATEMATICA DISCRETA, CHE COSTITUISCE UNO DEI SETTORI PIÙ INNOVATIVI DELLA MATEMATICA. SVILUPPATO A PARTIRE DALLA SECONDA METÀ DEL NOVECENTO, E' RICCO DI PROBLEMI STIMOLANTI E DI GRANDE UTILITÀ NELLE APPLICAZIONI. DURANTE IL CORSO, LO STUDENTE VERRÀ A CONTATTO CON UNA SERIE DI ARGOMENTI E PROBLEMI, DI TIPO COMPLETAMENTE DIVERSO DA QUELLI INCONTRATI IN ALTRI CORSI DI MATEMATICA TRADIZIONALI, E SVILUPPERÀ, ATTRAVERSO UN IMPEGNO SISTEMATICO RIVOLTO AL "PROBLEM SOLVING", UN APPROCCIO CONCRETO ALLO STUDIO DI PROBLEMI DI GRANDE VALENZA FORMATIVA, SOPRATTUTTO PER LA FUTURA ATTIVITÀ PROFESSIONALE.
AL TERMINE DEL CORSO LO STUDENTE
• CONOSCERÀ I METODI, I PROBLEMI, E LE POSSIBILI APPLICAZIONI DELLA MATEMATICA DISCRETA.
• SARÀ IN GRADO DI CAPIRE, AFFRONTARE E RISOLVERE SEMPLICI PROBLEMI DI MATEMATICA DISCRETA.
• ATTRAVERSO ESERCITAZIONI SCRITTE E EVENTUALI PRESENTAZIONI ORALI SVILUPPERÀ ADEGUATE CAPACITÀ CRITICHE
• ALLO STESSO MODO ESERCITERÀ LA SUA CAPACITÀ DI ESPORRE E TRASMETTERE CIÒ CHE HA APPRESO
• LO STUDIO INDIVIDUALE ALLENERÀ ADEGUATAMENTE LA SUA CAPACITÀ DI STUDIO AUTONOMO E INDIPENDENTE

10589433 | MATHEMATICAL METHODS FOR INFORMATION ENGINEERING	1º	2º	6	ENG

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua

Obiettivi formativi

Apprendimento di conoscenze avanzate di Analisi Matematica
rivolte alle applicazioni; del calcolo differenziale in più variabili,
minimi e massimi con vincoli. Analisi di modelli matematici.

SPECIFICI

A) Conoscenza e capacità di comprensione: apprendere i concetti base e il
loro utilizzo in esercizi con il supporto
di libri di testo e dispense del corso di Metodi Matematici per l'Ingegneria dell'Informazione

B) Capacità di applicare conoscenza e comprensione: essere in grado di
applicare le conoscenze acquisite in modo competente;
possedere competenza e comprensione adeguate per risolvere problemi
e sostenere argomentazioni

C) Autonomia di giudizio
Raccogliere ed interpretare i risultati sviluppati durante il corso
per risolvere problemi simili in modo autonomo.
Individuare caratteristiche comuni in problemi diversi

D) Abilità comunicative
Comunicare ipotesi, problemi e soluzioni a interlocutori non specialisti.

E) Capacità di apprendimento
Sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi avanzati.

Lo studente deve acquisire 6 CFU fra i seguenti esami

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1022157 | FONDAMENTI DI AUTOMATICA	3º	1º	6	ITA

Obiettivi formativi

GENERALI

Conoscenza:
dei metodi di base di modellistica e rappresentazione di sistemi dinamici lineari;
dei metodi di base per l'analisi delle proprietà e la sintesi di leggi di controllo a retroazione per sistemi dinamici lineari;
dei metodi di sintesi basati sull'impiego della risposta in frequenza per i sistemi ad una sola variabile controllata e con la sola misura dell'uscita.

SPECIFICI:
conoscenza delle metodologie di base di modellistica e controllo di sistemi dinamici lineari con particolare attenzione ai metodi di analisi e sintesi in frequenza;

capacità di definire un modello matematico e analizzare la dinamica di sistemi lineari, di progettare schemi di controllo in retroazione per sistemi lineari nel dominio della frequenza, di tradurre le specifiche del problema di controllo in opportuni vincoli di progetto del controllore;

capacità di valutare la validità e l’efficacia dei controllori progettati anche attraverso strumenti di simulazione;

capacità di illustrare le soluzioni proposte motivandole in termini di soddisfacimento delle specifiche, accuratezza dei risultati ottenuti e caratteristiche di ottimalità;

capacità di proseguire lo studio di ulteriori metodi di progetto di controllori per sistemi dinamici lineari e della teoria del controllo di sistemi non lineari.

Insegnamento	Anno	Semestre	CFU	Lingua
1021747 | CIRCUITI PER LA MULTIMEDIALITA'	3º	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

Obiettivo generale del corso è quello di fornire le metodologie per la comprensione e l'analisi di strutture circuitali a tempo discreto, mediante l'acquisizione degli strumenti matematici fondamentali e il confronto con le principali nozioni acquisite nel corso di Teoria dei Circuiti.
SPECIFICI
• Conoscenza e capacità di comprensione: al termine del corso lo studente sarà in grado di analizzare architetture generali di circuiti a tempo discreto e di affrontare semplici problemi di sintesi.
• Capacità di applicare conoscenza e comprensione: al termine del corso lo studente potrà applicare le metodologie apprese a tematiche più generali, proprie dell'Ingegneria Elettronica.
• Autonomia di giudizio: lo studente sarà in grado di integrare le conoscenze acquisite nel corso con quelle proprie dell'informazione in generale trasmessa all'interno del Corso di Laurea.
• Abilità comunicative: lo studente sarà in grado di trasmettere le conoscenze acquisite e di illustrare i processi che ad esse hanno condotto.
• Capacità di apprendimento: lo studente sarà in grado di gestire in modo autonomo il proprio studio.

1021767 | ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	3º	2º	6	ITA

Obiettivi formativi

OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO
• PRESENTARE GLI ELEMENTI DI BASE DELLA TEORIA DELL'IMPRESA E DELLA DOMANDA SECONDO L'APPROCCIO NEOCLASSICO ALL'EQUILIBRIO BASATO SUL COMPORTAMENTO MASSIMIZZANTE DEGLI AGENTI.
• MOSTRARE COME UTILIZZANDO TECNICHE ECONOMETRICHE SIA POSSIBILE SOTTOPORRE A VERIFICA EMPIRICA IL COMPORTAMENTO MASSIMIZZANTE DEGLI AGENTI.
• INTRODURRE ALLE ANALISI ECONOMICHE PER LE DECISIONI E LA COMUNICAZIONE DELLA PERFORMANCE ATTRAVERSO IL BILANCIO, L'ANALISI DEI COSTI E DEGLI INVESTIMENTI.
• OFFRIRE UNO SGUARDO D'INSIEME SULL'ANALISI DI EFFICIENZA E PRODUTTIVITÀ, UTILE PER STIMARE E COMPARARE L' INEFFICIENZA DI UNITÀ OPERATIVE (UNITÀ DI BUSINESS, IMPRESE, SETTORI, PAESI)
SPECIFICI
• CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: DIMOSTRARE DI CONOSCERE GLI ELEMENTI DI BASE DELL'ECONOMIA E DELL'ORGANIZZAZIONE AZIENDALE;
• CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: ESSERE IN GRADO DI APPLICARE IL RAGIONAMENTO ECONOMICO APPRESO DURANTE IL CORSO NEL PROPRIO AMBITO INGEGNERISTICO;
• AUTONOMIA DI GIUDIZIO: SAPER ANALIZZARE GLI ASPETTI ECONOMICI CON SPIRITO CRITICO E SAPER APPLICARE I METODI ECONOMICI NEL PROPRIO CURRICULUM FORMATIVO:
• ABILITÀ COMUNICATIVE: SAPER COMUNICARE I CONTENUTI APPRESI E LE RELATIVE INFORMAZIONI A DIVERSE TIPOLOGIE DI INTERLOCUTORI;
• CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: SVILUPPARE LE COMPETENZE NECESSARIE PER POTER APPROFONDIRE IN AUTONOMIA E NEL PROPRIO AMBITO INGEGNERISTICO.

Obiettivi formativi

Il corso di laurea in Ingegneria delle Comunicazioni mira a formare una figura professionale con le conoscenze fondamentali e le capacità di adattamento culturale adeguate ad operare nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, con riferimento a contesti produttivi di beni e servizi relativi alle infrastrutture e ai servizi per le telecomunicazioni e, più in generale, a tutto il settore della comunicazione dell'informazione, dal telerilevamento spaziale e terrestre, al supporto ai sistemi di comunicazione multimediale,

alla strumentazione tecnico-scientifica per svariate applicazioni. Lo sviluppo di tali tematiche è finalizzato alla preparazione di professionisti in grado di contribuire attivamente ai processi produttivi e di rispondere con prontezza alle esigenze ed opportunità che si presentano al mutare dei contesti tecnologici, economici e sociali. La formazione offerta dal corso di laurea in Ingegneria delle Comunicazioni consente di acquisire quegli strumenti intellettuali in grado di permettere al professionista non solo di utilizzare proficuamente le conoscenze acquisite, ma inoltre di proseguire agevolmente la propria formazione attraverso studi di specializzazione, in ambito universitario e non, e di sapere operare in contesti multidisciplinari. Il laureato in Ingegneria delle Comunicazioni deve conoscere il funzionamento dei sistemi complessi che caratterizzano la società dell'informazione nonché i principi e i paradigmi di funzionamento e di progettazione dei sistemi per l'elaborazione e il trasferimento di segnali e di informazione e dei sistemi per il telerilevamento. Deve inoltre essere in grado di contribuire alla progettazione e allo sviluppo di soluzioni, mediante tecniche e strumenti dedicati, e sapere valutare l'impatto delle soluzioni proposte. Il laureato in Ingegneria delle Comunicazioni deve avere una preparazione solida sia nelle scienze di base, fondamento del proprio settore specifico (matematica, fisica), che nelle scienze d'ingegneria, il che gli consente di interagire con gli specialisti di tutti i settori dell'ingegneria, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione. Inoltre, il laureato in Ingegneria delle Comunicazioni deve possedere una conoscenza approfondita sia metodologica sia pratica, disporre degli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo, anche attraverso lo studio individuale, e infine conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche. Il laureato in Ingegneria delle Comunicazioni deve inoltre acquisire competenze specifiche nell'ambito di propria competenza, sia di natura metodologica sia applicata. Tra le prime è fondante l'approccio statistico-probabilistico all'identificazione e analisi di problemi connessi con l'elaborazione e il trasferimento di segnali e dell'informazione. Le conoscenze orientate alle applicazioni riguardano l'analisi, il progetto e la gestione di: i) sistemi di telecomunicazioni; ii) reti e servizi di telecomunicazioni; iii) sistemi di telerilevamento; iv) sistemi per l'elaborazione dei dati. Il percorso è molto ben definito, privo di scelte tra orientamenti, al fine di assicurare a tutti gli studenti l'acquisizione di una efficace formazione di base, tale da rappresentare un sicuro punto di partenza sia per un impiego nel mondo del lavoro che per l'acquisizione di una Laurea Magistrale. Il percorso formativo consta a grandi linee di tre fasi. La prima è sviluppata nel corso del primo anno e, parzialmente, nel primo semestre del secondo anno ed è rivolta alla costituzione di basi fondamentali di matematica, fisica e informatica. La seconda corrisponde al secondo anno e, in parte, al primo semestre del terzo anno e comprende una formazione di base nelle discipline caratterizzanti e affini dell'Ingegneria delle Comunicazioni. La terza fase infine mira a completare la preparazione di base della Laurea triennale offrendo la possibilità di completare e approfondire tematiche di base delle scienze o delle discipline ingegneristiche per coloro che intendono proseguire gli studi in una Laurea Magistrale, ovvero la possibilità di orientare professionalmente il proprio curriculum di primo livello, verso aree applicative dell'Ingegneria delle Comunicazioni. Tutti gli studenti del Corso di Laurea devono sostenere una prova di idoneità di lingua inglese.

Profilo professionale

Profilo

Assistente all'ingegnere specialista di sistemi di elaborazione dati multimediali

Funzioni

Supporto allo specialista di sistemi di elaborazione segnali e dati multimediali: misure, simulazioni, analisi di prestazioni Le funzioni nel contesto lavorativo sono di assistenza nell'ambito della specificità del contesto operativo. Nel caso di supporto alle misure, il laureato svolgerà funzioni di preparazione degli strumenti e raccolta dati per la successiva elaborazione. Per quanto concerne il supporto di natura simulativa, il laureato dovrà sulla base delle conoscenza modellistiche e informatiche coadiuvare l'analista nella realizzazione di un software atto a simulare il comportamento del sistema di interesse. Relativamente all'analisi delle prestazioni, il laureato dovrà produrre risultati e presentarli mediante curve, tabelle e grafici di diverso tipo. Supporto alla gestione e all'esercizio di sistemi di elaborazione segnali e dati multimediali. In tale ambito il laureato a seconda della specificità di sistema dovrà coadiuvare il progettista nella funzione di collaudo, test e manutenzione dei sistemi mediante appositi software dedicati alla individuazione di criticità e guasti oltre a partecipare al processo soluzione per la risoluzione degli stessi. Supporto allo specialista in ricerca e sviluppo. La funzione del laureato in tale contesto è quello di effettuare ricerche sullo stato dell'arte negli ambiti di interesse e valutare quali siano i costi delle soluzioni proposte per individuare criticità di ciò che sul mercato è già disponibile.

Competenze

Capacità di supportare lo svolgimento di operazioni di misura delle grandezze fisiche e concettuali che definiscono la prestazione di sistemi di elaborazione segnali e dati multimediali. Capacità di supportare lo svolgimento di calcoli inerenti la valutazione di parametri che definiscono la prestazione di elaborazione segnali e dati multimediali. Capacità di supportare il complesso delle attività svolte nei team di ricerca e sviluppo, quali individuazione di ambiti di sviluppo innovativo, uso delle conoscenze per lo sviluppo di nuove tecniche, valutazione critica dei risultati.

Sbocchi lavorativi

Aziende ed enti di progettazione e di gestione d'impianti per il trasporto e l'elaborazione dell'informazione (televisione, cinema, radio, industria, spettacolo, ecc.); sistemi di monitoraggio di varia natura (ambientale, beni culturali, biomedico, processi industriali, traffico autoveicolare). Aziende ed istituti che forniscono servizi di formazione tecnica e specialistica, consulenza e divulgazione tecnologica su sistemi di elaborazione dati multimediali. Percorsi imprenditoriali quali la creazione di aziende di spin-off per il progetto, la realizzazione e la consulenza su sistemi di sistemi d elaborazione dati multimediali. Aziende ed enti di ricerca e sviluppo di sistemi di sistemi di elaborazione dati multimediali all'avanguardia in vista di applicazioni innovative.

Frequentare

Laurearsi

La prova finale consiste nella preparazione di un elaborato autonomo, sulle tematiche oggetto del corso di Laurea, ed è svolta sotto la supervisione di un docente del Consiglio d'Area in Ingegneria delle Telecomunicazioni; essa costituisce il momento di verifica e di applicazione in un contesto specifico delle conoscenze acquisite. L'elaborato è presentato e discusso di fronte a una apposita Commissione di Laurea. Con tale prova sono coordinate anche le attività di cui all'art. 10, comma 5, lettera d, per quanto attiene alle abilità informatiche ed all'apertura verso il mondo tecnico della progettazione di sistemi propri dell'Ingegneria delle Comunicazioni.

Organizzazione

Presidente del Corso di studio - Presidente del Consiglio di area didattica

Fabiola Colone

Tutor del corso

FABIOLA COLONE
DANIELA SFORZA
STEFANO CAPPARELLI
SERGIO BARBAROSSA
DAVIDE COMITE
DANILO COMMINIELLO
ENZO BACCARELLI
GAETANO SCARANO
VINCENZO ERAMO

Manager didattico

Rappresentanti degli studenti

Gaia Rina
Stefano Amato Ciciretti
Luca Mastrandrea
Alessandro Priviero
Maria Sollo

Docenti di riferimento

DANIELA SFORZA
STEFANO CAPPARELLI
VINCENZO FERRARA
SERGIO BARBAROSSA
ENZO BACCARELLI
STEFAN WABNITZ
DOMENICO VITULANO
SIMONE SCARDAPANE
SIMONE LENTI

Regolamento del corso

l percorso formativo consta di tre fasi. La prima è sviluppata nel corso del primo anno e, parzialmente, nel primo semestre del secondo anno ed è rivolta alla costruzione di basi fondamentali di matematica (39 cfu), fisica (24 cfu) e informatica (12 cfu) per un totale di 75 cfu. É prevista anche la verifica della conoscenza della lingua inglese (3 cfu). A questa prima fase di acquisizione delle conoscenze di base ne segue una seconda che ha inizio nel secondo anno e che termina nel primo semestre del terzo anno e che comprende una formazione di base nelle discipline caratterizzanti e affini dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni: Elettrotecnica e Teoria dei Circuiti per 6 cfu; Comunicazioni per 21 cfu; Elettronica per 9 cfu; Elettromagnetismo per 9 cfu; oltre a 6 cfu a scelta fra Controlli Automatici, Circuiti per la Multimedialità, ed Economia per un totale di 51 cfu. La terza fase infine mira a completare la preparazione di base della Laurea triennale offrendo la possibilità di approfondire tematiche di base delle scienze o delle discipline ingegneristiche per coloro che intendono proseguire gli studi in una Laurea Magistrale, ovvero la possibilità di orientare professionalmente il proprio curriculum di primo livello verso aree applicative dell’Ingegneria delle comunicazioni (30 cfu) affiancate da un laboratorio di programmazione (6 cfu). 12 cfu sono lasciati a scelta libera dello studente. In totale lo studente deve affrontare 20 esami, oltre alle prove di idoneità per il laboratorio e per la conoscenza della lingua inglese. Il ciclo di studi si

conclude con una prova finale (3 cfu) in cui lo studente deve dimostrare la padronanza dei contenuti che gli sono stati esposti e dei metodi che gli sono stati presentati. DESCRIZIONE DEI METODI DI ACCERTAMENTO Tutti gli esami si concludono con una verifica delle conoscenze acquisite attraverso prove scritte e/o orali. Per qualche insegnamento sono previste delle prove intermedie e attività laboratoriali. La prova finale consiste nella discussione, di fronte ad una commissione nominata dal Presidente del CAD, del contenuto della tesina appositamente assegnata allo studente e seguita dal docente relatore.

Assicurazione qualità

Consultazioni iniziali con le parti interessate

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa 'Diamoci Credito', ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all' esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d' interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell' offerta formativa 2009/10.L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

Consultazioni successive con le parti interessate

La consultazione con le organizzazioni rappresentative sul progetto formativo prosegue negli anni con regolare cadenza in due modalità: - consultazioni con importanti organizzazioni rappresentative della produzione dei beni e servizi e delle professioni nello specifico ambito dell'Ingegneria delle (Tele)Comunicazioni; - consultazioni con importanti organizzazioni rappresentative della produzione dei beni e servizi e delle professioni nell'ambito più generale dell'Ingegneria dell'Informazione. CONSULTAZIONI NELLO SPECIFICO AMBITO DELL'INGEGNERIA DELLE (TELE)COMUNICAZIONI Consultazioni dirette mediante incontri organizzati dal CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni Tre incontri con importanti organizzazioni rappresentative della produzione dei beni e servizi e delle professioni nello specifico ambito dell'ingegneria delle Comunicazioni sono avvenuti nel Maggio 2023 e sono stati organizzati dal Consiglio d'Area Didattica (CAD) di Ingegneria delle Telecomunicazioni. La scelta è stata quella di lavorare a piccoli gruppi al fine di facilitare la discussione e lo scambio di idee tra i partecipanti e dedicare il giusto spazio a ciascuna organizzazione coinvolta. Di seguito si riporta, per ogni incontro, l'elenco dei partecipanti. • All'incontro dell'11 Maggio 2023, erano presenti, oltre alla Presidente del CAD e ai membri del Gruppo di Lavoro "Relazioni con l'esterno", due rappresentanti degli studenti e le seguenti organizzazioni rappresentative: e-GEOS (Rappresentante del reparto Applicazioni e Responsabile del settore Risorse Umane), LARIMART S.p.A. (Manager del reparto Operations e Rappresentante del settore Risorse Umane), Orizzonte Sistemi Navali (OSN) S.p.A. (Rappresentanti del reparto Ingegneria e Manager ILS e Configurazione). • All'incontro del 18 Maggio 2023, erano presenti, oltre alla Presidente del CAD e ai membri del Gruppo di Lavoro "Relazioni con l'esterno", due rappresentanti degli studenti e le seguenti organizzazioni rappresentative: ACEA Elabori (Responsabile Ingegneria), B-OPEN Solutions (Capo della Tecnologia), CELLNEX Italia (Manager del settore Risorse Umane), ENAV (Capo delle Risorse Umane, Responsabili dei settori Infrastrutture e Servizi e Responsabili del settore Ricerca), Fondazione Ugo Bordoni (Responsabile Area Telecomunicazioni), Technicom s.r.l. (Responsabile del Personale), General Dynamics Mission Systems (Direttore Programmi), SEASTEMA Fincantieri (Capo settore Radar Systems). • All'incontro del 22 Maggio 2023, erano presenti, oltre alla Presidente del CAD e ai membri del Gruppo di Lavoro "Relazioni con l'esterno", due rappresentanti degli studenti e le seguenti organizzazioni rappresentative: CISCO Systems Italia (Responsabile del settore Service Delivery), ELETTRONICA (Responsabile del settore Ricerca e Innovazione e Rappresentante dell'Ingegneria), LEONARDO S.p.A. (Dirigente Responsabile dei Rapporti con l'Università), MBDA Italia (Capo del Settore Ricerca e Sviluppo), Polizia di Stato (Dirigente Tecnico per Data Protection), SERCO (Rappresentanti del Settore Risorse Umane), Rina (Direttore), THALES Alenia Space (Direttore dell'Ingegneria, Dirigente del Settore Observation Payloads), Tecnopolo Roma (Responsabile dei Servizi e Progetti Imprese), Wind Tre (Capo del Settore Data Automation). Su invito della Presidente del CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni, tutti gli incontri si sono aperti con la presentazione delle organizzazioni, con particolare riferimento alla loro missione e alle motivazioni alla base della loro partecipazione agli incontri. Ne è emerso che tutte le organizzazioni consultate hanno un "core business" nel quale la figura professionale dell'Ingegnere delle Comunicazioni risulta essenziale; inoltre tutte le organizzazioni hanno sentito la forte esigenza di stabilire un contatto diretto con le organizzazioni universitarie al fine di intercettare i laureati in uscita dai corsi di studio, risorsa percepita come numericamente inadeguata. Successivamente, la Presidente del CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni ha

descritto la struttura dell'offerta formativa in Ingegneria delle Comunicazioni presso l'Università "La Sapienza" di Roma. Inoltre ha illustrato gli obiettivi che il CAD intende perseguire nell'ambito della consultazione, segnatamente: la definizione di azioni per il miglioramento dell'orientamento in uscita/in itinere/in ingresso che prevedano la partecipazione delle organizzazioni rappresentative del mondo del lavoro e la costituzione del Comitato di Indirizzo. È stata dunque aperta la discussione nell'ambito della quale tutti i partecipanti hanno avuto modo di intervenire anche ripetutamente. Tra gli svariati aspetti toccati, i punti ritenuti più interessanti e ricorrenti sono brevemente descritti nel seguito: 1. La figura del dottore magistrale in ingegneria delle (tele)comunicazioni da sempre trova particolare, e per certi versi anche rinnovata, attenzione negli scenari di interesse delle aziende e degli enti consultati. Emerge un potenziale interesse anche per laureati di primo livello; tuttavia si conviene come tali laureati siano prioritariamente interessati a proseguire gli studi per completare la propria formazione nel corso di laurea magistrale in ingegneria delle comunicazioni. 2. Si riscontra notevole difficoltà nel reclutare neolaureati, essenzialmente dovuta al numero largamente insufficiente di questi ultimi. Tale difficoltà è generalizzata sull'intero territorio nazionale e trova riscontro anche a livello internazionale. Queste considerazioni vengono confermate dalle statistiche Almalaurea sull'occupabilità degli ingegneri delle (tele)comunicazioni che evidenziano tassi di occupazione a tre anni prossimi al 100% nell'ultimo quinquennio. 3. La preparazione dei laureati risulta in linea con le aspettative, anche se spesso sbilanciata verso competenze strettamente tecniche riguardanti l'ambito specifico scelto dal laureato nel suo percorso. La notevole varierà degli ambiti applicativi dell'ingegneria delle comunicazioni determina in taluni casi delle carenze su aspetti di specifico interesse da parte delle organizzazioni consultate (e.g. competenze software, competenze hardware, competenze sistemistiche, competenze in ambito CyberSecurity, sistemi 5G, OPEN-RAN, NFV). 4. Emerge con evidenza la difficoltà di trovare un ingegnere sistemista, capace di integrare diverse componenti di un sistema complesso e dotato di capacità di ragionamento parallelo. Sarebbe auspicabile almeno una conoscenza delle metodologie alla base del system engineering (applicabili ai diversi ambiti). Più in generale si segnala la non adeguata attitudine delle giovani generazioni a porsi di fronte a problematiche di moderata complessità che prevedano una visione di sistema. 5. Si auspica un giusto bilanciamento tra la preparazione, in termini di conoscenze, riguardante le discipline fondamentali nell'offerta formativa in Ingegneria delle Comunicazioni e quella, in termini di competenze, riguardante le discipline centrate su aspetti più applicativi. Viene evidenziata la necessità di una preparazione di tipologia orizzontale e di uno sviluppo adeguato delle competenze che risultano limitate rispetto alle conoscenze. 6. Viene segnalata la necessità di migliorare l'interazione tra studi universitari ed esperienze, di vario genere e natura, da svolgere in ambito lavorativo. 7. Si registrano alcune considerazioni riguardanti la necessità di migliorare il fattore umano, considerato più importante della preparazione di base in sé. In generale si osservano anche alcune problematiche relative al linguaggio e alla scrittura. A conclusione degli incontri, tutti i presenti hanno convenuto che sarebbe auspicabile, nonché particolarmente utile, una qualche forma di presenza di rappresentanti del mondo del lavoro durante le attività di tutte le tipologie di orientamento. Le aziende si mostrano molto interessate ad avviare attività di collaborazione all'interno dell'offerta didattica del CAD. Consultazioni indirette mediante indagine nell'ambito del Programma PNRR RESTART Il programma di ricerca e sviluppo RESTART "RESearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smart" è finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU nell'ambito del PNRR – M4C2, Investimento 1.3, Avviso n. 341 del 15-03-2022 del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) con 116 milioni di euro, e rappresenta il più importante programma di R&D pubblico mai realizzato in Italia nel settore Telecomunicazioni. Il programma ha una durata di 3 anni, a partire da gennaio 2023. RESTART ha l'ambizioso obiettivo di contribuire a delineare l'evoluzione delle Telecomunicazioni in Italia, facendo ripartire un settore che dispone di professionalità ed esperienze a livello di eccellenza mondiale, dedicandosi alle principali tematiche di scienza e tecnologia delle Telecomunicazioni, compresi tutti i tipi di sistemi e reti correlati, per utenti umani e non umani, con applicazione nei settori più diversi: agricoltura, commercio, energia, finanza, industria, media, salute, sicurezza, trasporti. Il programma delle attività di RESTART si articola in sette "missioni" tra le quali si menziona la missione "Education & Training" che ambisce a formare una nuova generazione di ingegneri delle telecomunicazioni preparati alla quarta rivoluzione industriale. La missione realizza attività finalizzate 1) all'attrazione di un maggior numero di studenti verso le materie STEM e di telecomunicazioni in particolare, 2) allo sviluppo delle competenze richieste dal settore, con enfasi su quelle trasversali, e 3) alla organizzazione di iniziative di formazione permanente. In particolare, nel corso del primo anno del programma, è stata realizzata un'attività di mappatura ruoli – competenze con l'obiettivo di definire la rilevanza delle competenze hard (tecniche) e soft (trasversali) nei ruoli dell'ingegnere delle telecomunicazioni. Hanno contribuito alla prima versione della mappatura sette aziende partners di RESTART (Ericsson, Italtel, TIM, OpenFiber, Leonardo, Tiesse, Wind 3) e quattordici rappresentanti di università e centri di ricerca (CNIT, CNR, UniBO, PoliTO, PoliMI, Roma1, UniRC, UniNA, UniFI). Tra i rappresentanti dell'università, per la Sapienza, figurava la Presidente del CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni. La lista dei ruoli proposta dalle aziende contava circa 150 casi. Dopo un processo di aggregazione se ne sono identificati 47, cui se ne sono aggiunti 6 per l'ambito ricerca-accademia. La lista delle hard-skill proposta dalle aziende contava più di 500 casi. Dopo un processo di aggregazione se ne sono definite 60. La lista delle soft-skill è stata proposta dal coordinatore della missione. Al termine di un

processo di analisi da parte delle aziende coinvolte, se ne è aggiunta una ulteriore. La lista finale ne contiene 41. Sono state prodotte due tabelle, con contributori anonimizzati: una per la mappatura ruoli – soft-skill ed una per ruoli – hard-skill. Le due tabelle mostrano per ogni coppia ruolo – competenza il valore di rilevanza. La sintesi dei risultati offre un quadro abbastanza dettagliato delle aspettative in termini di competenze soft e hard con riferimento ai diversi ruoli in cui l'ingegnere delle telecomunicazioni può operare efficacemente. Ne emerge una esigenza specifica in termini di soft-skills, soprattutto con riferimento alle capacità di comunicazione, di risoluzione di problemi e di lavoro in team. Inoltre appare già evidente la notevole diversità in termini di competenze hard richieste a seconda dei ruoli considerati; si ritiene oltretutto che l'attuale analisi sia ancora incompleta in quanto ha coinvolto esclusivamente le aziende e gli enti di ricerca inclusi nel Partenariato Esteso. È previsto che da settembre 2024 si affronti l'aggiornamento della mappatura, finalizzato alla produzione di una seconda versione. Saranno coinvolti tutti i partner del programma RESTART, inclusi quelli inseriti dopo il processo dei bandi a cascata. La seconda versione sarà rilasciata a dicembre 2024. La Presidente ha condiviso l'attuale sintesi con i membri del CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni per le opportune considerazioni. CONSULTAZIONI NELL'AMBITO PIÙ GENERALE DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE Consultazioni dirette mediante incontri organizzati dalla Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica Il 10 Marzo 2015, ha avuto luogo un incontro con importanti organizzazioni rappresentative del più ampio settore dell'Ingegneria dell'Informazione, che include tra i suoi ambiti principali l'ingegneria delle Comunicazioni. Tale incontro è stato organizzato dalla Presidenza della Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica. All'incontro del 10/03/2015 erano presenti, oltre al Preside, al Vice Preside, al Manager Didattico e ai Presidenti di CAD/CdS, le seguenti organizzazioni rappresentative: 5 Emme informatica (Manager e Responsabile area prodotti), BIC Lazio S.p.A. (Responsabile Staff operativo), Cineca - SCIA (Information and knowledge management services), Exaltech - Impresa Latina (Co-fondatore e Vice Presidente), Ey (Reclutatrice risorse umane), GSE - Gestore servizi energetici (Ingegnere gestionale), IBM (Business Development Executive), INFO EDGE, Istituto Italiano degli Attuari (Segretario Generale), Istituto Nazionale della Previdenza Sociale (Coordinatore Sezione statistico-attuariale), KYDEA - impresa di Latina (CTO & Co-founder), Lait Regione Lazio (Amministratore unico), NS12 (Responsabile Marketing & Comunicazione), NttData (Responsabile HR), Ordine Nazionale degli Attuari (Presidente), SAS (SAS Academic Program manager), Telecom Italia/TIM (Strategy & Innovation - Market & Service Scenario e Risorse umane Senior Consultant). Alle organizzazioni presenti il 10.03.2015 è stata fornito un opuscolo della Facoltà nel quale, per ogni corso di laurea e laurea magistrale, oltre a essere indicato il sito web del corso, erano illustrate le finalità del corso, il percorso formativo e gli sbocchi occupazionali. Tale documentazione è stata inviata in data 17.02.2016. Nel corso dell'incontro sono stati posti i seguenti temi per la valutazione dei fabbisogni formativi e degli sbocchi professionali offerti dai corsi di laurea della Facoltà: • Adeguatezza degli obiettivi formativi e delle denominazioni dei corsi di laurea • Adeguatezza delle figure professionali rispetto alle esigenze del mercato del lavoro • Sbocchi professionali attesi • Suggerimenti sugli obiettivi e sui contenuti dei corsi di studio • Opinioni sulle lauree triennali e sulla durata media dei corsi di laurea • Collaborazioni in Stage/Tirocini/Tesi/Ricerca Tutte le organizzazioni hanno ritenuto validi e interessanti i temi trattati nei corsi della Facoltà e gli sbocchi occupazionali previsti, consigliando di aumentare però la trasversalità tra i corsi di laurea in parte già presente (nei corsi Interfacoltà e Interdipartimentali). Le organizzazioni hanno poi sottolineato come nell'offerta formativa sono presenti i temi attuali come information technology e data science, big data, internet of things(IoT) e internet of everyting (IoE), smart cities, robotica, domotica, cyber security, cognitive computing, social networking, cloud analytics, mobile networking, privacy, open source, open data, open agent, auspicandone però ulteriori approfondimenti e sviluppi anche per le esigenze legate all'introduzione della cittadinanza digitale nella Pubblica Amministrazione. Inoltre, è stata sottolineata l'importanza di incrementare la formazione normativa soprattutto nei corsi di area statistico e attuariale. Per quanto riguarda il tema delle soft skills, sono emerse posizioni diverse tra le grandi organizzazioni e quelle medio/piccole. Secondo le prime è necessario aumentarne la presenza anche attraverso la collaborazione con le aziende disponibili a fornire seminari da inserire nell'offerta formativa come CFU. Le piccole e medie organizzazioni, invece, ritengono che sia più importante fornire una forte formazione di base soprattutto nelle lauree di primo livello. Tutte le organizzazioni hanno sottolineato come sia importate, ai fini del collocamento sul mercato del lavoro, che gli studenti conseguano il titolo in corso e che già durante il corso di studi inizino la collaborazione con mondo del lavoro, aumentando la previsione di testimonianze aziendali all'interno dei corsi, l'attivazione di stage, di progetti di ricerca e di collaborazioni nella stesura della tesi. Per attuare questi aspetti le organizzazioni hanno manifestato la loro piena collaborazione. A valle della fase di consultazione, già dal mese di Luglio 2023, i docenti del CAD di Ingegneria delle Telecomunicazioni hanno avviato una serie di iniziative di orientamento in ingresso, in itinere e in uscita che hanno visto la partecipazione massiccia dei rappresentanti delle organizzazioni consultate. Consultazioni indirette mediante indagine realizzata da CESOP COMMUNICATION L'indagine commissionata alla CESOP COMMUNICATION era volta ad investigare la conoscenza e la percezione che le aziende italiane hanno della formazione erogata dai corsi di studio della Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica, Statistica. L'indagine è avvenuta in due fasi: nella prima fase CESOP COMMUNICATION ha effettuato l'indagine mediante la somministrazione di questionari e i risultati sono

stai presentati alla Giunta di Facoltà il 15/03/2016; nella seconda fase è stato organizzato un focus group per indagare gli aspetti di notorietà e qualità dei CdS della Facoltà e i risultati sono stati presentati nell'Assemblea di Facoltà del 20/12/2017. L'indagine condotta nella prima fase si è svolta attraverso la somministrazione di un questionario on-line con sistema CAWI ipostat-interview (domande standard e batterie con scala a intervalli da 1 a 10). Lo scopo era quello di effettuare una prima indagine di sfondo su due aspetti dei corsi della Facoltà: la notorietà dei corsi e la qualità percepita. Le aree del questionario riguardavano: • mercato del lavoro • esame dell'offerta formativa dei corsi della Facoltà • competenze (hard skill e soft skill) Il questionario è stato inviato a personale con funzioni decisionali nelle risorse umane (addetti HR) delle aziende sopra citate. Le aziende contattate sono state 3800, ma solo 100 questionari sono stati ritenuti validi. I casi non sono stati pesati rispettando i valori presenti nell'universo statistico di riferimento poiché solamente il 73% ha compilato i dati di base (area geografica e grandezza dell'azienda). In buona sintesi, dalle tre aree del questionario è emerso che: • l'88% del campione prevede di assumere nel 2016 avvalendosi di risorse con formazione proveniente dalla Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica. L'ingegnere informatico in particolare è la figura professionale che riscuote maggior successo (19.8% su base 88). • La conoscenza dell'offerta formativa dei corsi risulta molto bassa e per questo la comunicazione della Facoltà con le aziende dovrebbe essere incrementata (collaborazioni e incontri tra Facoltà e aziende). Un interessante benchmarking è il Politecnico di Milano che viene considerato un Ateneo di qualità e con una buona comunicazione. Sul piano dei contenuti dell'offerta formativa le aziende, anche se di poco, premiano per importanza le soft skills rispetto alle hard skills (media 5.58 su scala 10). Tra le soft skills è la «Capacità di collaborare con gli altri in modo costruttivo» e la «Capacità di adattamento alle esigenze delle organizzazioni» quelle sulle quali la Facoltà deve e può incidere maggiormente. Il focus group organizzato nella seconda fase da CESOP COMMUNICATION ha visto la partecipazione di 6 responsabili aziendali in una sessione di due ore. Le aree indagate sono state • Conoscenza offerta formativa • Comunicazione e rapporti Università – Aziende • Attività aziendale relativa alla selezione e al fabbisogno professionale Le aziende coinvolte sono state Capgemini, Altran, Fater, TIM, Deloitte e Infocert. Nel 2017 le aziende hanno assunto 2000 persone con profilo coerente con quello formato dai CdS della Facoltà: il 73,5% era laureato ed il contratto maggiormente utilizzato è stato a tempo indeterminato (67,4%). L'ingegnere informatico e gli informatici sono le figure professionale che hanno riscosso maggiore successo. Fatte 100 le figure considerate dallo studio, l'ingegnere informatico è presente mediamente nel 19,8% dei casi e per il 22,3% è stato ritenuto potenzialmente interessante per future assunzioni. Dalle consultazioni è emerso quanto segue per le aree indagate. Conoscenza offerta formativa Il dato maggiormente riscontrato è stato la mancata conoscenza dell'offerta formativa della Facoltà. Questo elemento ha condizionato fortemente tutta l'indagine. Dei 73 intervistati che hanno indicato le caratteristiche base, 16 addetti provengono da piccole aziende, 15 da medie e 42 da grandi aziende. Dal nord hanno risposto in 38 unità, mentre dal centro 31 e solo 4 dal Sud e Isole. La maggioranza dei rispondenti (25 su 73 dichiaranti i dati di base) è occupato in un'azienda del settore IT (information technology). Le aziende del campione operano nei seguenti settori: Information Tecnology (34.7%), Industriale - manifatturiero - Trasporti (19.4%), Consulenza e revisione aziendale (15.3%), Media e comunicazione (9.7%), Chimico - Farmaceutico - biomedicale (6.9%), Grande distribuzione (5.6%), Istituzioni pubbliche (5.6%), Finanziario - assicurativo (2.8%). Comunicazione e rapporti Università – Aziende Secondo i partecipanti al focus group, la comunicazione dell'università con le aziende dovrebbe essere migliorata. Il rapporto diretto con le aziende è stato considerato il migliore mezzo per aumentare la conoscenza dell'offerta formativa. In particolare le collaborazioni e gli incontri tra università e aziende sono sati considerati i mezzi più utili per presentare i corsi. Tuttavia il mezzo che ha veicolato maggiormente queste informazioni è stata la rete. Secondo i partecipanti al focus group, vi è una mancanza di referenti certi e di una struttura dedicata alla gestione dei rapporti con le aziende. Ogni Dipartimento si autogestisce e i tempi di risposta sono troppo lunghi. Attività aziendale relativa alla selezione e al fabbisogno professionale Nella formazione dei giovani, le aziende premiano per importanza le soft skill, anche se di poco, e non riconoscono i corsi della Sapienza in grado di formare gli studenti su queste particolari attitudini e competenze. Le skill vengono valutate dalle aziende principalmente mediante colloqui individuali. Le aziende affermano che la soft skill sulla quale le università possono incidere maggiormente è la «Capacità di adattamento alle esigenze delle organizzazioni». Anche la «Capacità di collaborare con gli altri in modo costruttivo» dovrebbe essere una soft skill ad appannaggio dei corsi universitari. A seguito delle consultazioni condotte a livello di Facoltà (diretta e mediante CESOP COMMUNICATION) i CdS concordano di tenere conto delle seguenti indicazioni: • continuare ad approfondire nei corsi di laurea e laurea magistrale temi come information technology e data science, big data, internet of things(IoT) e internet of everyting (IoE), smart cities, robotica, domotica, cyber security, cognitive computing, social networking, cloud analytics, mobile networking, privacy, open source, open data, open agent; • aumentare la trasversalità e la contaminazione tra i vari corsi di laurea, soprattutto nei corsi magistrali; • incrementare l'apprendimento delle soft skills attraverso la previsione di seminari con o senza riconoscimento di CFU; • rafforzare la formazione di base, soprattutto nelle lauree di primo livello; • aumentare la conoscenza dell'offerta formativa e rafforzare il collegamento con il mondo del lavoro prevedendo maggiori testimonianze aziendali in aula, stage, incontri con aziende, tesi di laurea in azienda, progetti di ricerca che coinvolgano anche studenti

soprattutto della magistrale. Alla luce di quanto emerso si ritiene che i progetti formativi dei corsi della Facoltà siano adeguatamente strutturati al proprio interno. Si ritiene inoltre che le funzioni e le competenze che caratterizzano le figure professionali a cui preparano i vari corsi della Facoltà sono descritte in modo adeguato, e costituiscono quindi una base chiara per definire i risultati di apprendimento attesi e che i risultati di apprendimento attesi specifici e quelli generici previsti dall'ordinamento sono coerenti con le esigenze professionali, in modo che la preparazione dei laureati risponda ai più ampi bisogni della società e del mercato del lavoro (domanda di formazione).

Organizzazione e responsabilità della AQ del Cds

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo https://www.uniroma1.it/it/pagina/team-qualita. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi, le principali attività sviluppate, la documentazione predisposta per la gestione dei processi e delle attività di Assicurazione della Qualità nella Didattica, nella Ricerca e nella Terza Missione. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche Docenti-Studenti e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca. Ciascun Corso di Studio e ciascun Dipartimento ha poi facoltà di declinare il Modello di Assicurazione Qualità Sapienza definito nelle Pagine Web del Team Qualità nell'Assicurazione Qualità del CdS/Dipartimento mutuandolo ed adattandolo alle proprie specificità organizzative pur nel rispetto dei modelli e delle procedure definite dall'Anvur e dal Team Qualità. Le Pagine Web di CdS/Dipartimento rappresentano, unitamente alle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca, gli strumenti di comunicazione delle modalità di attuazione del Sistema di Assicurazione Qualità a livello di CdS/Dipartimento.