



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	Ingegneria delle Telecomunicazioni (<i>IdSua:1595231</i>)
Nome del corso in inglese	Telecommunications Engineering
Classe	LM-27 - Ingegneria delle telecomunicazioni
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.tlc.ing.unipi.it/
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	GRECO Maria
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (Dipartimento Legge 240)

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	BACCI	Giacomo		RD	0,5	
2.	COSTA	Filippo		RD	0,5	
3.	GIANNETTI	Filippo		PA	1	

4.	GINI	Fulvio	PO	0,5
5.	GRECO	Maria	PO	0,5
6.	LUISE	Marco	PO	0,5
7.	MICHEL	Andrea	RD	0,5
8.	MORETTI	Marco	PA	0,5
9.	NEPA	Paolo	PO	1
10.	PAGANO	Michele	PA	0,5
11.	SANGUINETTI	Luca	PA	0,5

Rappresentanti Studenti

Rappresentanti degli studenti non indicati

Gruppo di gestione AQ

BARBARA CONTE
 MARIA SABRINA GRECO
 MICHELE MORELLI
 GREGORIO PROCISSI
 RUGGERO REGGIANNINI
 LUCA SANGUINETTI

Tutor

Filippo GIANNETTI
 Paolo NEPA



Il Corso di Studio in breve

05/04/2019

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni intende formare un Ingegnere in grado di progettare sia l'architettura di un sistema di telecomunicazioni, sia singoli apparati o sottosistemi. Tale figura professionale è orientata specificamente verso l'innovazione dei sistemi, degli apparati e dei servizi di telecomunicazione, che risultano spesso caratterizzati da problematiche interdisciplinari (elaborazione e trasmissione del segnale, architettura della rete, sistemi informatici, multimedialità, antenne, componenti e sistemi radio, propagazione delle onde elettromagnetiche).

Il Corso di Laurea Magistrale si articola su 12 esami e una Tesi di Laurea. In particolare:

- il primo anno di corso è costituito da insegnamenti che estendono e approfondiscono le nozioni di carattere generale nel settore delle telecomunicazioni e settori affini che il laureato di primo livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni già possiede.

La didattica è impartita richiamando i concetti di base delle varie discipline ingegneristiche consentendo anche l'integrazione di studenti provenienti da classi triennali diverse, sia nell'ambito della Scuola di Ingegneria, che di altre aree scientifiche;

- il secondo anno prevede quattro diversi percorsi che coprono i quattro settori principali dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni: Reti di Telecomunicazioni, Sistemi di Trasmissione, Radar e Telerilevamento Ambientale, Elettromagnetismo Applicato.

Inoltre, il percorso formativo è completato dai crediti (12 CFU) a scelta dello studente, consentendo la personalizzazione del Piano di Studio.

Elemento fondamentale del processo formativo è costituito dalle attività che conducono alla Prova Finale consistente nella

presentazione di una Tesi di Laurea relative ad una attività originale di progettazione o ricerca, cui sono attribuiti 24 CFU.



QUADRO A1.a

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

05/04/2019

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

E' stato chiesto un parere alle principali organizzazioni rappresentative a livello nazionale ed internazionale del comparto industriale di riferimento circa l'ordinamento didattico del corso di studio in Ingegneria delle Telecomunicazioni.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando alla Laurea Magistrale numerosi indirizzi specialistici che coprono alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche del settore di riferimento, è stato giudicato molto positivamente, sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, apprezzabili sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

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



QUADRO A1.b

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

18/06/2020

Gli studenti che conseguono la laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni trovano impiego lavorativo principalmente in industrie del settore delle Telecomunicazioni o più in generale dell'Ingegneria dell'Informazione (Information and Communication Technologies, ICT), mentre alcuni continuano il loro percorso di studi nell'ambito di Dottorati di ricerca nazionali ed internazionali nel settore delle Telecomunicazioni.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni ha da sempre dato particolare importanza alla consultazione di aziende e di enti di ricerca nazionali e internazionali allo scopo di migliorare la qualità dell'offerta formativa e l'organizzazione della didattica. La programmazione didattica del corso di Laurea Magistrale prevede inoltre che alcuni corsi siano svolti da docenti esterni, appartenenti a centri di ricerca di riconosciuta fama a livello nazionale ed internazionale, come il CNIT, il CNR di Pisa e la Scuola Superiore S. Anna. Nell'ambito dei vari insegnamenti, sono stati inoltre organizzati seminari tenuti da esperti del mondo industriale. Scopo di questi seminari è quello di illustrare agli studenti problemi e aspetti tipici del mondo del lavoro nell'area dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, che soltanto coloro

che operano direttamente nell'industria possono presentare in modo efficace e completo. Al contempo, ci si aspetta che l'esperto che tiene il seminario possa fornire al Corso di Laurea Magistrale un feedback sul grado di preparazione degli studenti ed eventualmente suggerire modifiche o integrazioni da apportare ai vari corsi per migliorare l'efficacia della didattica.

Il Corso di Laurea Magistrale valuta positivamente la possibilità che uno studente svolga la propria attività di tesi presso enti ed aziende esterne (anche all'estero). In questa occasione il relatore esterno viene invitato ad esprimere un giudizio sia sull'attività svolta dal candidato sia sull'adeguatezza della sua preparazione. Da tali riscontri emerge un giudizio ampiamente positivo sulla formazione degli studenti, che risulta consolidata su solide basi teoriche in tutte le aree tematiche dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, quali i sistemi di trasmissione, le reti di telecomunicazioni, il telerilevamento e il radar, l'elettromagnetismo. Dalle suddette consultazioni, si evince anche che il laureato magistrale ha acquisito spiccate capacità di analisi e di progetto, che gli consentono di affrontare problemi complessi e di natura anche interdisciplinare, fornendo opportune soluzioni mirate ad ottenere un equilibrato compromesso tra prestazioni e costi. Oltre a questa possibilità il Corso di Laurea Magistrale, in occasione di seminari o incontri con le aziende, ha sempre colto l'opportunità di verificare l'adeguatezza dell'offerta formativa. Tali incontri hanno consentito di modificare il contenuto di alcuni insegnamenti orientandoli ad aumentare la quota di attività di tipo sperimentale, le lezioni esterne presso aziende del settore, l'introduzione di argomenti utili ad ottenere le certificazioni valide a livello internazionale. Non sono stati organizzati in passato workshop sistematici su questi aspetti, ma il corso di studio ha iniziato a proporre delle sessioni specifiche nell'ambito di eventi quali l'Internet Festival con l'obiettivo di aumentare il contatto con le parti interessate. Con riferimento alle problematiche relative alla certificazione delle competenze e conoscenze, il corso di Laurea Magistrale sta intraprendendo nuovi contatti con attori internazionali (ad es. Cisco, Amazon Web Service su aspetti relativi al Cloud Computing ed all'IoT).



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere progettista di sistemi di comunicazione wireless

funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere progettista di sistemi wireless si occupa del progetto, messa a punto ed esercizio di sistemi di telecomunicazione di varia natura, con enfasi sugli aspetti legati allo strato fisico e alle tecniche di condivisione del canale di trasmissione, tra cui sistemi cellulari, reti per comunicazioni satellitari, sistemi per l'accesso alle reti, ponti radio, tecniche di moltiplicazione di accesso ad un canale radio da parte di più utenti, scelta dei formati di modulazione e delle tecniche di codifica, sincronizzazione ed equalizzazione di canale.

Infine può avere funzioni nei settori della formazione tecnica e specialistica (istituti di formazione pubblici o privati, aziende di formazione).

competenze associate alla funzione:

Approfondita conoscenza della teoria dell'informazione, delle tecniche di elaborazione dei segnali, della digitalizzazione dei segnali analogici, dei metodi di codifica per la protezione dei dati, delle tecniche di modulazione di tipo analogico e numerico e dei vari schemi di accesso multiplo per sistemi di telecomunicazione multiutente. Adeguata conoscenza dell'elettronica per apparati di telecomunicazione e buone competenze informatiche e di programmazione.

sbocchi occupazionali:

Possibilità di occupazione presso aziende che sviluppano sistemi di telecomunicazione terrestri e satellitari, reti cellulari o reti locali di tipo wireless e che si occupano di elaborazione del segnale per qualunque applicazione. Attività libero professionale quale consulente per enti pubblici o aziende private in tutti i settori delle telecomunicazioni. Percorso imprenditoriale in start-up hi-Tech, con possibili sviluppi in ambito civile e militare. Le competenze acquisite consentono inoltre di operare nel campo della ricerca e sviluppo in Enti sia pubblici che privati.

Ingegnere progettista di apparati e antenne a microonde

funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere progettista di apparati e antenne a microonde si occupa di

- studio, progettazione e sviluppo sia di sistemi radianti tradizionali composti da singoli elementi o schiere per il broadcasting e ponti radio terrestri e satellitari, che di antenne innovative per terminali mobili (laptop, smartphone) e per l'impiego in sistemi di nuova concezione basati sul paradigma della Cognitive Radio
- progettazione di circuiti a microonde, di strutture guidanti, di sistemi di identificazione a radiofrequenza (Radio Frequency Identification, RFID), studio e realizzazione di nuovi dispositivi a microonde che fanno uso delle proprietà innovative dei metamateriali
- analisi, predizione e verifica della propagazione di onde elettromagnetiche in ambienti complessi, sia per la progettazione di sistemi di comunicazione che per l'analisi di possibili rischi di esposizione a campi elettromagnetici. Infine può avere funzioni nei settori della formazione tecnica e specialistica (istituti di formazione pubblici o privati, aziende di formazione).

competenze associate alla funzione:

Approfondita conoscenza della propagazione delle onde elettromagnetiche sia in spazio libero che in strutture guidate, di progettazione e ottimizzazione di antenne e di sistemi di antenne (array), di metodi analitici e numerici per l'analisi e il design di sistemi radianti complessi. Adeguata conoscenza dei principali tool software per la progettazione assistita dal calcolatore di sistemi e componenti a radiofrequenza ed a microonde.

sbocchi occupazionali:

Possibilità di occupazione presso aziende che sviluppano hardware per sistemi di telecomunicazione e apparati radar, aziende che richiedono competenze nella progettazione di antenne e sensori, aziende che sviluppano dispositivi e sistemi innovativi per le comunicazioni, la logistica, la sicurezza e il monitoraggio dei campi elettromagnetici. Attività libero professionale quale consulente per enti pubblici o aziende private in tutti i settori delle telecomunicazioni. Percorso imprenditoriale in start-up hi-Tech, con possibili sviluppi in ambito civile e militare. Le competenze acquisite permettono inoltre di operare nel settore della ricerca e sviluppo in ambito nazionale e internazionale.

Ingegnere progettista di sistemi radar e telerilevamento

funzione in un contesto di lavoro:

L'Ingegnere progettista di sistemi radar e telerilevamento si occupa del progetto, messa a punto ed esercizio di sistemi radar sia semplici come i radar di navigazione per piccole imbarcazioni, che complessi come i sistemi radar per la difesa, per il controllo del traffico aeroportuale e portuale, e di sistemi di telerilevamento ambientale operanti su piattaforme satellitari, aeree e terrestri per il monitoraggio di parametri fisici dell'ambiente. Inoltre sarà in grado di effettuare valutazioni di prestazioni dei predetti sistemi e coordinare e dirigere grandi laboratori di progettazione e produzione.

Infine può avere funzioni nei settori della formazione tecnica e specialistica (istituti di formazione pubblici o privati, aziende di formazione).

competenze associate alla funzione:

Approfondita conoscenza della teoria dell'informazione, delle tecniche di elaborazione dei segnali, della digitalizzazione dei segnali analogici, dei metodi di codifica per la protezione dei dati, della teoria della decisione e della stima, delle tecniche di progetto ed analisi di sistemi complessi. Adeguata conoscenza dell'elettronica per apparati di telecomunicazione e radar, e buone competenze informatiche e di programmazione.

sbocchi occupazionali:

Possibilità di occupazione presso aziende che sviluppano sistemi radar e di monitoraggio ambientale e in generale sistemi di telecomunicazioni terrestri e satellitari, in particolare in tutte le aziende operanti nel settore della difesa, dello spazio e dell'innovazione tecnologica nel campo delle telecomunicazioni e più in generale dell'ICT (Information and Communication Technology).

Attività libero professionale quale consulente per enti pubblici o aziende private in tutti i settori delle telecomunicazioni. Percorso imprenditoriale in start-up hi-Tech, con possibili sviluppi in ambito civile e militare.

Le competenze acquisite consentono inoltre di operare nel campo della ricerca e sviluppo in Enti sia pubblici che privati.

Ingegnere progettista di sistemi di reti di telecomunicazioni**funzione in un contesto di lavoro:**

Le funzioni dell'Ingegnere progettista di sistemi di reti di telecomunicazioni si esplicano:

- a) In aziende o enti pubblici attività di tipo tecnico e dirigenziale/gestionale relativo alla progettazione e realizzazione di sistemi e componenti nel settore del Networking e Internet con particolare riguardo ad aspetti relativi alle funzionalità relative al piano dati, al piano di controllo ed al piano di gestione di reti fisse e mobili, reti di sensori, reti satellitari, reti ottiche di trasporto, reti radiomobili cellulari e loro integrazione in internetwork comunque complessi anche con riferimento a scenari quali Internet of Things, Smart Cities, Smart Grids, Evoluzioni Future Internet.
- b) In laboratori di ricerca pubblici o privati conducendo attività di tipo tecnico e organizzativo relativo alla modellistica, simulazione, progettazione, ingegnerizzazione, testing e misura di sistemi e componenti relativi al Networking.
- e) Nei settori della formazione tecnica e specialistica (istituti di formazione pubblici o privati, aziende di formazione).

competenze associate alla funzione:

Competenze nel settore della modellistica, simulazione, progettazione aiutata dal calcolatore (strumenti CAMAD: Computer Aided Modeling Analysis and Design) di componenti della rete (anche relativamente ad architetture specializzate nell'offerta di nuovi servizi di telecomunicazioni es. in ambito Cloud Networking, Peer to Peer, Vehicular/Mobile Ad-Hoc Networks, ecc).

Competenze nell'ambito della configurazione di apparati di rete (es. switch, router, gateway) commerciali e nello sviluppo di nuove funzionalità di rete in un contesto Software Defined Networking e Network Function Virtualization. Competenze nel settore della sintesi di nuovi componenti di rete (inclusendo i dispositivi necessari alla realizzazione delle architetture preposte all'erogazione di specifici servizi) sia a livello software (prevalentemente in ambito Linux/Open source) che hardware (in ambito Verilog su piattaforma NetFPGA).

sbocchi occupazionali:

Operatori di rete fissa e mobile, Internet Service Providers, Cloud Service Providers, Aziende OTT (Aziende fornitori di servizi tipicamente denominati Over the Top), Enti pubblici e privati, Società di consulenza, Enti/Laboratori di Ricerca. Attività libero professionale quale consulente per enti pubblici o aziende private nei settori di sviluppo delle infrastrutture di rete e delle architetture a supporto di nuovi servizi di telecomunicazioni.

Percorso imprenditoriale in start-up hi-Tech, con possibili sviluppi in ambito civile e militare.

Le competenze acquisite consentono inoltre di operare nel campo della ricerca e sviluppo in Enti sia pubblici che privati.

Il profilo in esame è considerato il primo delle "Hottest Careers" nel 2011 <http://www.careerexplorer.net/ten-hottest-careers> con proiezioni di crescita dell'occupazione in aumento del 53% entro il 2018 (fonte U.S. Dept. of Labor)



1. Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
 2. Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)
-



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

05/04/2019

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

Il Consiglio di Corso di Studio (CDS) nomina una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV), composta da due o più docenti con il compito di:

- esaminare le domande di ammissione;
- valutare i curricula dei candidati;
- verificare il possesso dei requisiti curriculari e di preparazione personale;
- proporre al CDS l'ammissione o la non ammissione del candidato;
- indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti.

REQUISITI CURRICULARI

Il candidato che ha acquisito CFU nei settori scientifico disciplinari (SSD) sotto riportati soddisfa i requisiti curriculari.

SSD Gruppo 1: MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/02, FIS/03: occorre avere acquisito almeno 34 CFU.

SSD Gruppo 2: ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-IND/31, ING-IND/35, INF/01: occorre avere acquisito almeno 60 CFU.

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

E' richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue. Le conoscenze di cui sopra sono soggette a verifica; potranno essere dispensati dalla verifica gli studenti che esibiscano una certificazione idonea.

ADEGUATEZZA DELLA PREPARAZIONE PERSONALE

In accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo, la CIV:

- può proporre al CDS di accettare ovvero di respingere la domanda di iscrizione del candidato sulla base della valutazione della documentazione presentata con la domanda di ammissione;
- può proporre al CDS di rimandare il candidato ad un colloquio di ammissione indicando il programma su cui verterà il colloquio.



05/04/2019

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.

L'ammissione viene decisa sulla base dell'esistenza di requisiti curriculari e di una adeguata preparazione personale. A tale scopo, una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV) composta da due docenti ha il compito di:

- esaminare le domande di ammissione,
- valutare i curricula dei candidati,
- verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali,
- proporre al CDS l'ammissione o la non ammissione del candidato,
- indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti.

REQUISITI CURRICULARI

Il candidato che ha acquisito CFU nei settori scientifico-disciplinari (SSD) sotto riportati, soddisfa i requisiti curriculari.

34 CFU nell'ambito di MAT/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/02, FIS/03;
60 CFU nell'ambito di ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-IND/31, ING-IND/35, INF/01;

Totale: 94 CFU

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

È inoltre richiesta un'adeguata conoscenza della lingua inglese, equiparabile almeno al livello B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le lingue. Il possesso di tale requisito potrà essere certificato dagli studenti in fase di iscrizione o, in assenza di una certificazione, sarà verificato tramite colloquio o esame del curriculum, durante la verifica della personale preparazione dello studente.

REQUISITI DI PREPARAZIONE PERSONALE

In accordo con il Regolamento Didattico di Ateneo, la CIV:

- può proporre al CDS di accettare ovvero di respingere la domanda di iscrizione del Candidato sulla base della valutazione della documentazione presentata con la domanda di ammissione;
- può proporre al CDS di rimandare il candidato ad un colloquio di ammissione indicando il programma su cui verterà il colloquio, secondo la procedura descritta di seguito.

Il colloquio di ammissione ha lo scopo di accertare che il candidato possieda la preparazione necessaria per affrontare proficuamente gli studi magistrali. I colloqui di ammissione si svolgono in almeno due sessioni nel corso dell'anno accademico.

Al candidato è assegnata, con provvedimento del Presidente del CDS, su delega del Direttore, una specifica commissione esaminatrice composta da due o più docenti. Il programma del colloquio, individuato dalla CIV, sarà preventivamente comunicato al candidato dal Presidente del CDS.

Al termine del colloquio la commissione esaminatrice formula un giudizio definitivo di idoneità oppure di non idoneità all'ammissione, eventualmente evidenziando i requisiti mancanti.

05/04/2019

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni intende formare un Ingegnere in grado di progettare sia l'architettura generale di un sistema di telecomunicazioni, sia singoli apparati o sottosistemi. Tale figura professionale è orientata specificamente verso l'innovazione dei sistemi, degli apparati e dei servizi di telecomunicazione, che richiedono spesso competenze di tipo interdisciplinare in vari ambiti, quali l'elaborazione e trasmissione del segnale, l'architettura delle reti, i sistemi informatici e multimediali, gli apparati di trasmissione e ricezione, i componenti e sistemi radio, la propagazione delle onde elettromagnetiche. Gli obiettivi specifici del percorso di studio mirano alla formazione di figure professionali dotate di:

- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base, allo scopo di saper interpretare e descrivere i problemi più complessi dell'ingegneria, che spesso possono richiedere approcci interdisciplinari;
- conoscenza approfondita degli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, e in particolare dell'ingegneria delle telecomunicazioni al fine di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi;
- capacità di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e innovativi;
- capacità di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità e interpretarne i risultati;
- adeguate conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- capacità di utilizzare fluentemente la lingua Inglese, sia in forma scritta che orale, anche con riferimento ai lessici più strettamente disciplinari;
- capacità di proseguire gli studi attraverso corsi di perfezionamento post-laurea e Dottorati di Ricerca.

Le discipline trattate nel Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni possono essere suddivise in quattro diverse aree di apprendimento:

- 1) Networking e Internet, con l'obiettivo di fornire competenze nella modellistica, simulazione e progettazione di sistemi e componenti del settore Internet e Networking per la gestione di reti fisse e mobili, reti satellitari, reti ottiche di trasporto e reti radiomobili cellulari;
- 2) Sistemi di Trasmissione, con l'obiettivo di formare Ingegneri in grado di progettare lo strato fisico e MAC di sistemi di telecomunicazione di varia natura, con particolare riguardo alle tecniche di condivisione del canale di trasmissione da parte di più utenti, alla scelta dei formati di modulazione e delle tecniche di codifica e di sincronizzazione più idonee;
- 3) Sistemi Radar e di Telerilevamento, per la formazione di Ingegneri in grado di progettare sia sistemi di telerilevamento ambientale posizionati su piattaforme satellitari, aeree o terrestri, sia sistemi radar per la navigazione, per la difesa o per il controllo del traffico aeroportuale e portuale;
- 4) Elettromagnetismo applicato, con lo scopo di fornire competenze nella progettazione di sistemi radianti di tipo tradizionale (per broadcasting e ponti radio) o innovativi (per terminali mobili e veicoli), nello sviluppo e messa in esercizio di circuiti a microonde e di sistemi di identificazione a radiofrequenza.

Il percorso di studio è strutturato come segue:

- il primo anno di corso è costituito da attività formative caratterizzanti e affini che estendono e approfondiscono le nozioni di carattere generale nel settore delle telecomunicazioni e settori affini che il laureato di primo livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni già possiede. La didattica è impartita richiamando, quando necessario, i concetti di base delle varie discipline ingegneristiche allo scopo di consentire l'integrazione di eventuali studenti provenienti da classi triennali diverse, sia nell'ambito dell'Ingegneria che di altre aree scientifiche;
- il secondo anno prevede alcuni insegnamenti caratterizzanti obbligatori più altri insegnamenti caratterizzanti da scegliere nell'ambito dei curricula offerti dal Corso di Laurea Magistrale. Il percorso formativo è completato da ulteriori 12 CFU che lo studente può scegliere liberamente all'interno di corsi messi a disposizione dalle quattro aree di apprendimento, consentendo la personalizzazione del Piano di Studio. Elemento fondamentale del processo formativo è costituito dalle

attività che conducono alla Prova Finale, consistente nella stesura di una Tesi di Laurea per la descrizione di una importante attività di progetto o di ricerca, a cui è attribuito un cospicuo numero di crediti (CFU).

▶ QUADRO
A4.b.1
RD

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

<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p>	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è conferita a studenti che abbiano dato dimostrazione di aver acquisito conoscenze approfondite di sistemi di trasmissione radio o su portante fisico, reti di telecomunicazione ed informatiche, sistemi radar e di telerilevamento, sistemi a radiofrequenza ed a microonde, con particolare riferimento a quelli radianti. Lo studente dovrà dimostrare di saper affrontare problemi complessi e concreti nei vari campi dell'ingegneria delle telecomunicazioni e più in generale dell'Information and Communication Technology (ICT), avendo spiccate capacità progettuali sia a livello dei singoli apparati, che di sistema. Le conoscenze saranno acquisite nei singoli insegnamenti e verificate con gli esami di profitto. Gli insegnamenti prevedono anche esercitazioni sperimentali e svolgimento di progetti individuali o di gruppo. Sono previsti anche seminari specialistici tenuti da relatori di provenienza industriale.</p>	
<p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p>	<p>Le conoscenze acquisite vengono applicate in diversi corsi di carattere sperimentale e di progetto. In particolare, nella didattica vengono utilizzati frequentemente strumenti di progetto assistito dal calcolatore (Computer Aided Design - CAD) della stessa tipologia e complessità di quelli impiegati in ambito industriale. Allo scopo di sviluppare capacità professionali, nei singoli insegnamenti vengono proposte attività sperimentali e di progetto di complessità crescente. Il processo formativo specifico si completa nello svolgimento in autonomia della tesi di laurea, che ha sempre forti requisiti di tipo progettuale sia sugli apparati ed i sistemi, sia sui servizi di interesse in ambito industriale.</p>	

▶ QUADRO
A4.b.2

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

<p>Sistemi di trasmissione</p>
<p>Conoscenza e comprensione</p>

Gli insegnamenti che caratterizzano quest'area tematica hanno lo scopo di fornire allo studente conoscenze e strumenti metodologici adeguati alla comprensione delle problematiche inerenti i sistemi di trasmissione sia di tipo wireless - terrestri e satellitari - sia operanti su portante cablato o su fibra ottica. Tali conoscenze e capacità di comprensione estendono e rafforzano quelle maturate durante il primo ciclo di studi e consentono allo studente di affrontare, elaborare e risolvere autonomamente problemi originali, ricorrendo se necessario alle metodologie tipiche della ricerca. Lo studente alla fine del percorso dovrà dimostrare di:

- conoscere e comprendere le principali tecniche di modulazione, codifica, equalizzazione, accesso multiplo impiegate nei moderni sistemi di trasmissione;
- conoscere e comprendere le principali tecnologie elettroniche utilizzate per le tipologie di sistemi di trasmissione sopra ricordati;
- conoscere e comprendere le principali tecniche di simulazione e progettazione di sistemi di trasmissione.

Le lezioni teoriche, gli esempi presentati durante le esercitazioni, le attività di laboratorio, gli elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti ed infine il personale approfondimento delle tematiche trattate consentono allo studente di acquisire un livello di conoscenza in linea con gli obiettivi formativi descritti e di affinare la propria capacità di comprensione.

La valutazione delle conoscenze acquisite avviene sia attraverso gli esami finali di profitto scritti e orali, sia nel corso delle esercitazioni pratiche di laboratorio e delle attività di progetto.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Forte del bagaglio di conoscenze teoriche e pratiche e della capacità di comprensione delle problematiche tipiche dell'area tematica, lo studente svilupperà la capacità di applicare dette competenze nelle fasi della propria formazione aventi maggiore valenza professionale. Specificatamente, egli maturerà la capacità di analisi, previsione delle prestazioni e progettazione dei vari sistemi di trasmissione, nonché la capacità di seguire, orientare e coordinare le fasi del loro sviluppo, industrializzazione, produzione e messa in esercizio.

In particolare, il laureato magistrale dovrà dimostrare la capacità di:

- svolgere attività qualificata di progettazione, analisi e simulazione di sistemi di trasmissione relativamente alle problematiche inerenti lo strato fisico e l'accesso al mezzo, individuando gli aspetti progettuali maggiormente critici e sapendo riconoscere i principali indicatori prestazionali;
- individuare e confrontare tra loro le soluzioni tecnologiche disponibili più rispondenti alle esigenze di progetto;
- svolgere o coordinare attività di sperimentazione e di misura in laboratorio su prototipi o su apparati di trasmissione, e procedere all'interpretazione dei risultati;
- affrontare problematiche nuove o non familiari, implicanti anche aspetti interdisciplinari, proponendo strumenti e metodologie idonee alla loro analisi e risoluzione.

Le suddette capacità sono acquisite dallo studente a mezzo degli insegnamenti caratterizzanti e professionalizzanti, comprendenti in particolare attività di esercitazione, laboratorio e sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia da parte degli allievi.

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

1014I COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY (cfu 12)

553II COMUNICAZIONI WIRELESS (cfu 6)

1013I DIGITAL COMMUNICATIONS (cfu 12)

559II PROGETTO DI SISTEMI DI TRASMISSIONE (cfu 6)

560II RADIOCOMUNICAZIONI SATELLITARI E TERRESTRI (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY [url](#)

DIGITAL COMMUNICATIONS [url](#)

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area di apprendimento mirano a fornire allo studente le conoscenze funzionali/architetturali di base relative all'Internet globale e più in generale al mondo delle reti di telecomunicazioni ed alle tecnologie che sottendono al loro funzionamento.

L'impostazione adottata è di tipo sistemistico: invece di partire da un'analisi dettagliata di ogni singola funzione o direttamente da modelli matematici astratti, l'impostazione è orientata a presentare prima di tutto il motivo della presenza di certe funzionalità consentendo allo studente di organizzare la conoscenza di un sistema così complesso in modo gerarchico e strutturato conformemente ai modelli di riferimento adottati a livello internazionale (sia con riferimento alle funzionalità del piano dati, del piano di controllo e del piano di gestione). Si cerca inoltre di far comprendere la differenza tra applicazioni, architetture di servizio e di trasporto oltre alle problematiche di affidabilità, supporto della qualità del servizio, multicasting e mobilità. Alla fine del suo percorso formativo lo studente dovrà dimostrare di:

- Conoscere e comprendere la differenza tra funzionalità fisiche e funzionalità logiche;
- Conoscere e comprendere la differenza tra le unità informative trattate ai diversi livelli dell'architettura;
- Conoscere e comprendere le diverse funzionalità, tipicamente distribuite, che consentono il trasferimento di informazione ai diversi livelli dell'architettura;
- Conoscere e comprendere la differenza tra algoritmi e protocolli di rete;
- Conoscere e comprendere le problematiche di rete relative all'affidabilità, al supporto della qualità del servizio, al multicasting, al controllo di congestione ed alla gestione della mobilità.

Gli obiettivi formativi descritti vengono raggiunti mediante lezioni teoriche frontali e mediante l'impiego di tecniche di Technology Enhanced Learning (uso di LMS Moodle, registrazione di ogni lezione teorica frontale, impiego di tablet a lezione); sono inoltre adottati test per l'autovalutazione e la verifica del livello di apprendimento raggiunto da ciascun studente. Vengono inoltre organizzate sessioni di active learning in cui gli studenti approfondiscono alcuni argomenti presentati agli altri studenti.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

L'attività di base è rivolta a consentire agli studenti di applicare le loro conoscenze operando su dispositivi reali di rete, sensibilizzandoli sugli aspetti di progetto ed ottimizzazione della rete e dei suoi servizi. Lo studente sarà inoltre in grado di applicare le proprie conoscenze al processo di sintesi mediante hardware/software co-design di alcune funzionalità elementari di dispositivi di rete impiegando componenti hardware riconfigurabili (open hardware open source co-design).

Tali attività vengono svolte in laboratorio e mediante l'accesso da remoto a sistemi reali ed emulatori.

Vengono presentati agli studenti gli strumenti di gestione, monitoraggio e configurazione della rete. La verifica dell'acquisizione delle capacità avviene mediante prova orale, questionari a risposta multipla e prove di laboratorio.

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

558II PROGETTO DI RETI WIRELESS E SERVIZI MULTIMEDIALI (cfu 6)

299II SICUREZZA NELLE RETI (cfu 6)

CYBERSECURITY (modulo di COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY)

NETWORK METROLOGY

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CYBERSECURITY (*modulo di COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY*) [url](#)
NETWORK METROLOGY [url](#)

Sistemi radar e di telerilevamento

Conoscenza e comprensione

Questa area di apprendimento estende le conoscenze tipiche dell'Ingegnere delle Telecomunicazioni a quelle tematiche legate al monitoraggio ambientale, alla sorveglianza e alla elaborazione di segnali provenienti da sensori di vario tipo (quali radar, ottici, infrarosso, ecc.) con lo scopo di analizzare ed estrarre informazioni utili dall'ambiente esterno. Lo studente verrà introdotto nell'area del radar e del telerilevamento sia attraverso la modellistica matematica dei fenomeni ad essa correlati, sia mediante lo studio delle tecniche di elaborazione del segnale e sia attraverso attività specifiche di laboratorio.

Durante la preparazione della tesi di laurea, lo studente potrà svolgere la propria attività sia nei laboratori di Radar, Telerilevamento ed Elaborazione del Segnale presenti presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione di Pisa che presso laboratori esterni o industrie che lavorano nel campo del radar e telerilevamento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite dal laureato nel campo del radar e telerilevamento saranno utilizzate per sviluppare, spesso all'interno di gruppi di ricerca e sviluppo, nuove tecnologie che vengano impiegate in questo settore specifico delle telecomunicazioni. Lo studente sarà in grado di integrare le conoscenze e gli strumenti tipici dell'Ingegnere delle Telecomunicazioni con quelli più in dettaglio forniti dai corsi specifici del settore del radar e del telerilevamento per poter generare idee e soluzioni innovative che si integrano in molti settori attuali, come tecnologie di monitoraggio di tipo "green", sistemi di monitoraggio e controllo in "smart cities", sistemi di monitoraggio dell'ambiente distribuiti sul territorio, sistemi radar per sorveglianza e di aiuto alla navigazione o alla guida su strada, fino ad arrivare alla sicurezza dei trasporti su ruota, su rotaie e aerei.

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

289II ELABORAZIONE E TRASMISSIONE DELLE IMMAGINI (cfu 6)

291II METODI E TECNOLOGIE PER IL TELERILEVAMENTO (cfu 6)

284II TECNICA RADAR (cfu 6)

RADAR FUNDAMENTALS (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING)

STATISTICAL SIGNAL PROCESSING (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

RADAR FUNDAMENTALS (*modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING*) [url](#)

STATISTICAL SIGNAL PROCESSING (*modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING*) [url](#)

Elettromagnetismo applicato

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti che caratterizzano quest'area tematica hanno lo scopo di fornire allo studente le conoscenze e gli strumenti metodologici utili alla comprensione dei meccanismi di propagazione delle onde elettromagnetiche, della loro generazione e ricezione mediante sensori ed antenne, e di funzionamento dei circuiti ad alta frequenza. Lo studente alla fine del percorso formativo avrà maturato le seguenti conoscenze e competenze:

- approfondita conoscenza della propagazione delle onde elettromagnetiche sia in spazio libero che in strutture guidanti;
- conoscenza delle problematiche di propagazione sia outdoor che indoor;

- tecniche di progettazione e ottimizzazione di antenne e di sistemi di antenne (array);
- metodi analitici e numerici per l'analisi ed il progetto di circuiti e sistemi radianti complessi;
- conoscenza dei principali tool software per la progettazione assistita dal calcolatore di sistemi e componenti a radiofrequenza ed a microonde.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

A fronte delle conoscenze teoriche e pratiche acquisite, lo studente sarà in grado di applicare le principali tecniche di progettazione di riferimento nel settore dell'elettromagnetismo applicato. Il livello di preparazione raggiunto permetterà inoltre l'ampliamento e l'integrazione delle proprie conoscenze e degli strumenti di lavoro per fornire soluzioni innovative nell'ambito delle tecnologie wireless emergenti per le comunicazioni, il monitoraggio ed il controllo, con particolare riferimento a:

- la Radio Frequency Identification (RFID);
- la valutazione dei possibili rischi di esposizione ai campi elettromagnetici;
- i materiali innovativi (metamaterials) per applicazioni in circuiti e dispositivi a radiofrequenza;
- le tecnologie abilitanti per Internet of Things e le Smart Cities.

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

1016I ANTENNA ENGINEERING (cfu 6)
 555II CIRCUITI E DISPOSITIVI OTTICI E A MICROONDE (cfu 6)
 1009I MICROWAVE AND MM-WAVE DEVICES (cfu 6)
 562II TECNOLOGIE E DISPOSITIVI PER SISTEMI WIRELESS (cfu 6)

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

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ANTENNA ENGINEERING [url](#)

MICROWAVE AND MM-WAVE DEVICES [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
 Abilità comunicative
 Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni devono sviluppare la capacità di integrare in maniera autonoma le conoscenze acquisite, nonché di formulare giudizi autonomi relativamente al progetto e messa a punto di sistemi di telecomunicazione di varia natura anche in presenza di informazioni parziali e incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate alla loro Professione. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti ed esercizi. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi in occasione di seminari, conferenze e visite aziendali. La tesi di laurea magistrale rappresenta infine il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni, ha l'occasione di elaborare idee originali ed innovative, assumendosi il compito di illustrarle e sostenerne la validità durante la discussione. Le occasioni di verifica possono essere individuate nella

discussione dei progetti richiesti per il superamento degli esami di profitto e nella discussione della prova finale.

Abilità comunicative

La Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in modo chiaro e preciso a interlocutori specialisti e non specialisti lo sviluppo e le conclusioni delle loro attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse connesse. L'acquisizione di tali abilità comunicative viene favorita attraverso la richiesta di esposizione ai docenti e ai colleghi studenti dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Inoltre, per esplicita delibera del Corso di Studio, la valutazione finale di ogni attività formativa prevede una prova orale allo scopo di verificare l'avvenuta acquisizione delle abilità comunicative. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un momento fondamentale in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea.

Capacità di apprendimento

I laureati del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni devono avere sviluppato capacità di apprendimento tali da consentire loro di affrontare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi di ingegneria hanno avuto da sempre l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli incontrati durante il percorso di studio. Pertanto, la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale, sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale, è nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. All'interno del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, l'acquisizione di tale capacità viene favorita mediante attività di sintesi e attività progettuali presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere ed elaborare in modo autonomo informazioni e ulteriori conoscenze al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio, spesso riguardanti anche aspetti di tipo interdisciplinare. Durante il lavoro di preparazione della tesi viene inoltre sviluppata la capacità del singolo di acquisire le necessarie nuove competenze non incluse nei programmi di studio attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti. La verifica della capacità di apprendimento autonomo viene effettuata negli esami di profitto degli insegnamenti in cui è richiesta attività di sintesi e progettuale e nella prova finale, dove lo studente è chiamato ad illustrare l'attività svolta nella preparazione della tesi di laurea.



19/01/2018

Per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni viene richiesto allo studente di svolgere un'attività sperimentale, di ricerca o di progettazione, anche caratterizzata da elementi innovativi, nell'ambito dei settori caratterizzanti il Corso di Studio (sistemi di trasmissione, reti di telecomunicazioni, telerilevamento, elettromagnetismo applicato).

I caratteri della prova finale (tesi) sono i seguenti: il giudizio sulla prova finale è affidato ad una commissione di laurea nominata dal Direttore del Dipartimento (Art. 24 dello Statuto), su proposta del Corso di Studio. Tale commissione, valutata la prova finale, provvede a determinare il voto di laurea. La prova mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia: l'approfondimento di un'attività di progettazione o di ricerca, documentata in una dissertazione scritta; l'illustrazione in forma di presentazione scritta ed orale del lavoro svolto. La commissione, accertato nella discussione il livello di autonomia e di padronanza di specifiche metodologie raggiunto dal candidato, esprime un giudizio di idoneità provvedendo a determinare il voto di laurea. Il voto di laurea è da considerarsi formalmente una prerogativa della Commissione di Laurea la quale, per dare continuità nel tempo alle valutazioni, adotta regole di calcolo che mettono in relazione media degli esami e voto di laurea.

L'attività dello studente nel corso della preparazione della tesi è supervisionata da almeno due relatori, di cui almeno uno scelto dallo studente tra i docenti ed i ricercatori che svolgono attività nel corso di studio. Nel caso lo studente richieda di svolgere il lavoro di tesi presso aziende o strutture di ricerca Italiane o estere, viene seguito anche da un tutor esterno che fornisce al corso di laurea un giudizio articolato sull'operato dello studente, di concerto con i relatori. Lo svolgimento di tesi presso strutture esterne all'Ateneo, deve comunque essere autorizzato dal consiglio di Corso di Studio.



20/05/2019

La prova finale mira a valutare la capacità del candidato di svolgere in completa autonomia l'approfondimento di un'attività di progettazione o di ricerca, documentata in una dissertazione scritta.

In un anno accademico sono previste almeno 6 sessioni di laurea (art. 25 del Regolamento Didattico di Ateneo) da tenersi prima delle relative proclamazioni ufficiali. La prova finale consiste nella esposizione pubblica della propria attività di tesi davanti ad una Commissione costituita da 5 docenti e presieduta dal Presidente del Corso di Laurea Magistrale o da un suo delegato. È prevista la possibilità di allargare la Commissione a membri esterni, qualora il laureando abbia svolto la sua attività presso industrie o enti di ricerca esterni al Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione.

La Commissione ha il compito di valutare la bontà del lavoro effettuato dal laureando, il grado di autonomia raggiunto e la capacità di esporre sia in forma orale che scritta quanto studiato e realizzato. Una volta ascoltata la presentazione del laureando, la Commissione si ritira per formulare un giudizio ed esprimere un voto finale. Sebbene quest'ultimo sia da considerarsi formalmente una prerogativa della Commissione, viene comunque adottato un metodo di calcolo in modo da

tenere in debito conto le votazioni riportate nei singoli esami di profitto.

Per la determinazione del voto di laurea, espresso in 110esimi, si usano i seguenti criteri:

- la media è calcolata pesando le votazioni riportate nei singoli corsi sulla base dei relativi crediti formativi universitari (media pesata sui CFU);
- le votazioni con lode ottenute nei corsi sono contate come 33/30;
- l'attribuzione della votazione 110/110 richiede una media non inferiore a 27/30;
- l'attribuzione della votazione 110/110 e lode richiede una media non inferiore a 28/30;
- la commissione attribuisce un punteggio fino ad un massimo di 11 punti.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni (WIT-LM)

Link: <https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10525>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/orario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/calendario-esami>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/appelli-di-laurea>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-INF/02	Anno di	ANTENNA ENGINEERING link	MICHEL ANDREA	RD	6	15	

		corso 1						
2.	ING- INF/02	Anno di corso 1	ANTENNA ENGINEERING link	NEPA PAOLO	PO	6	45	
3.	ING- INF/03	Anno di corso 1	COMMUNICATION SYSTEMS (<i>modulo di COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY</i>) link	BACCI GIACOMO	RD	6	60	
4.	ING- INF/03	Anno di corso 1	COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY link			12		
5.	ING- INF/03	Anno di corso 1	CYBERSECURITY (<i>modulo di COMMUNICATION SYSTEMS AND CYBERSECURITY</i>) link	PAGANO MICHELE	PA	6	60	
6.	ING- INF/03	Anno di corso 1	DIGITAL COMMUNICATIONS link			12		
7.	NN ING- INF/02	Anno di corso 1	IMAGE AND VIDEO PROCESSING link	CORSINI GIOVANNI	PO	6	30	
8.	NN ING- INF/02	Anno di corso 1	IMAGE AND VIDEO PROCESSING link	000000 00000		6	30	
9.	ING- INF/03	Anno di corso 1	INFORMATION THEORY (<i>modulo di DIGITAL COMMUNICATIONS</i>) link	000000 00000		6	60	
10.	ING- INF/03	Anno di corso 1	INFORMATION THEORY (<i>modulo di DIGITAL COMMUNICATIONS</i>) link	LUISE MARCO	PO	6	60	
11.	ING- INF/01	Anno di corso 1	MICROELECTRONICS FOR TELECOMMUNICATIONS link	FANUCCI LUCA	PO	6	40	
12.	ING- INF/01	Anno di corso 1	MICROELECTRONICS FOR TELECOMMUNICATIONS link	NANNIPIERI PIETRO	RD	6	20	

13.	ING-INF/02	Anno di corso 1	MICROWAVE AND MM-WAVE DEVICES link	MONORCHIO AGOSTINO	PO	6	15	
14.	ING-INF/02	Anno di corso 1	MICROWAVE AND MM-WAVE DEVICES link	TAVANTI EMANUELE	RD	6	15	
15.	ING-INF/02	Anno di corso 1	MICROWAVE AND MM-WAVE DEVICES link	COSTA FILIPPO	RD	6	30	
16.	NN ING-INF/03	Anno di corso 1	NETWORK METROLOGY link	GIORDANO STEFANO	PO	6	60	
17.	ING-INF/03	Anno di corso 1	PHOTONICS LABORATORY link	GIANNETTI FILIPPO	PA	6	30	
18.	ING-INF/03	Anno di corso 1	PHOTONICS LABORATORY link	BOGONI ANTONELLA		6	30	
19.	ING-INF/03	Anno di corso 1	RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING link				12	
20.	ING-INF/03	Anno di corso 1	RADAR FUNDAMENTALS (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING) link	GRECO MARIA	PO	6	60	
21.	ING-INF/03	Anno di corso 1	RADAR FUNDAMENTALS (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING) link	000000 00000		6	60	
22.	ING-INF/03	Anno di corso 1	STATISTICAL SIGNAL PROCESSING (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING) link	GINI FULVIO	PO	6	60	
23.	ING-INF/03	Anno di corso 1	STATISTICAL SIGNAL PROCESSING (modulo di RADAR AND STATISTICAL SIGNAL PROCESSING) link	000000 00000		6	60	
24.	ING-INF/03	Anno di	WIRELESS COMMUNICATIONS (modulo di DIGITAL COMMUNICATIONS) link	D'AMICO ANTONIO ALBERTO	PA	6	60	

		corso 1				
25.	ING- INF/03	Anno di corso 1	WIRELESS COMMUNICATIONS (modulo di DIGITAL COMMUNICATIONS) link	000000 00000	6	30
26.	ING- INF/03	Anno di corso 1	WIRELESS COMMUNICATIONS (modulo di DIGITAL COMMUNICATIONS) link	000001 00001	6	30

▶ QUADRO B4 | Aule

Descrizione link: Sistema informativo University Planner per la gestione delle aule

Link inserito: <https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - aule didattiche

▶ QUADRO B4 | Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione - aule informatiche

▶ QUADRO B4 | Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

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

▶ QUADRO B4 | Biblioteche

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

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



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

04/05/2021

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

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

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

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

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

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

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno



QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

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

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	27/03/2023	solo italiano
2	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	27/03/2023	solo italiano
3	Belgio	Universite De Liege	B LIEGE01	27/03/2023	solo italiano
4	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	27/03/2023	solo italiano
5	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	27/03/2023	solo italiano
6	Francia	Association Isep - Edouard Branly	F PARIS376	27/03/2023	solo italiano
7	Francia	Association L'Éonard De Vinci	F PARIS270	27/03/2023	solo italiano
8	Francia	Ecole Nationale De L Aviation Civile	F TOULOUS18	27/03/2023	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	27/03/2023	solo italiano
10	Francia	Ecole Nationale Superieure De Chimie De Paris	F PARIS063	27/03/2023	solo italiano
11	Francia	Ecole Nationale Superieure De Mecanique Et D'Aerotechnique	F POITIER05	27/03/2023	solo italiano

12	Francia	Eurecom	F CANNES09	27/03/2023	solo italiano
13	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	27/03/2023	solo italiano
14	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	F GRENOBL22	27/03/2023	solo italiano
15	Francia	Institut Superieur De L'Aeronautique Et De L'Espace	F TOULOUS16	27/03/2023	solo italiano
16	Francia	Yncrea Mediterranee	F TOULON19	27/03/2023	solo italiano
17	Germania	Christian-Albrechts-Universitaet Zu Kiel	D KIEL01	27/03/2023	solo italiano
18	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	27/03/2023	solo italiano
19	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	D HANNOVE01	27/03/2023	solo italiano
20	Germania	Hochschule Anhalt	D KOTHEN01	27/03/2023	solo italiano
21	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	27/03/2023	solo italiano
22	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	27/03/2023	solo italiano
23	Germania	Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen	D AACHEN01	27/03/2023	solo italiano
24	Germania	Technische Hochschule Deggendorf	D DEGGEND01	27/03/2023	solo italiano
25	Germania	Technische Hochschule Ingolstadt	D INGOLST01	27/03/2023	solo italiano
26	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	27/03/2023	solo italiano
27	Germania	Technische Universitaet Braunschweig	D BRAUNSC01	27/03/2023	solo italiano
28	Grecia	Aristotelio Panepistimio Thessalonikis	G THESSAL01	27/03/2023	solo italiano
29	Grecia	Panepistimio Thessalias	G VOLOS01	27/03/2023	solo italiano
30	Lussemburgo	Universite Du Luxembourg	LUXLUX-VIL01	27/03/2023	solo italiano
31	Norvegia	Hogskolen I Ostfold	N HALDEN02	27/03/2023	solo italiano

32	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	27/03/2023	solo italiano
33	Norvegia	Universitetet I Agder	N KRISTIA01	27/03/2023	solo italiano
34	Norvegia	Universitetet I Stavanger	N STAVANG01	27/03/2023	solo italiano
35	Paesi Bassi	Stichting Christelijke Hogeschool Windesheim	NL ZWOLLE05	27/03/2023	solo italiano
36	Paesi Bassi	Technische Universiteit Eindhoven	NL EINDHOV17	27/03/2023	solo italiano
37	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL ENSCHED01	27/03/2023	solo italiano
38	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	27/03/2023	solo italiano
39	Polonia	Politechnika Slaska	PL GLIWICE01	27/03/2023	solo italiano
40	Polonia	Politechnika Wroclawska	PL WROCLAW02	27/03/2023	solo italiano
41	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	27/03/2023	solo italiano
42	Portogallo	Universidade De Coimbra	P COIMBRA01	27/03/2023	solo italiano
43	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	27/03/2023	solo italiano
44	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	27/03/2023	solo italiano
45	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	27/03/2023	solo italiano
46	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	CZ BRNO01	27/03/2023	solo italiano
47	Romania	Universitatea Politehnica Din Bucuresti	RO BUCURES11	27/03/2023	solo italiano
48	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	27/03/2023	solo italiano
49	Spagna	Universidad Autonoma De Madrid	E MADRID04	27/03/2023	solo italiano
50	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	E MADRID14	27/03/2023	solo italiano
51	Spagna	Universidad De Alcala	E ALCAL-H01	27/03/2023	solo italiano

52	Spagna	Universidad De Leon	E LEON01	27/03/2023	solo italiano
53	Spagna	Universidad De Malaga	E MALAGA01	27/03/2023	solo italiano
54	Spagna	Universidad De Oviedo	E OVIEDO01	27/03/2023	solo italiano
55	Spagna	Universidad De Sevilla	E SEVILLA01	27/03/2023	solo italiano
56	Spagna	Universidad Politecnica De Cartagena	E MURCIA04	27/03/2023	solo italiano
57	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	E MADRID05	27/03/2023	solo italiano
58	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	27/03/2023	solo italiano
59	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	E BARCELO02	27/03/2023	solo italiano
60	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	E BARCELO03	27/03/2023	solo italiano
61	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	E VALENCI02	27/03/2023	solo italiano
62	Spagna	Universitat Rovira I Virgili	E TARRAGO01	27/03/2023	solo italiano
63	Turchia	Bahcesehir Universitesi Foundation	TR ISTANBU08	27/03/2023	solo italiano
64	Turchia	Kocaeli Universitesi	TR KOCAELI02	27/03/2023	solo italiano



QUADRO B5

Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

Descrizione link: Il servizio di Career Service

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

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro

05/04/2019

13/09/2023

Il Presidio di Qualità dell'Ateneo ha fornito i risultati dei questionari compilati dagli studenti, a conclusione di entrambi i periodi di erogazione della didattica per l'a.a. 2022-23. La compilazione dei questionari è da diversi anni un adempimento necessario per l'accesso agli esami di profitto. I dati forniti possono essere raggruppati in accordo con le seguenti due tipologie:

a) dati riepilogativi relativi alla valutazione della qualità della didattica. Tali dati sono organizzati in una tabella e sei grafici (Graf. 1-Graf. 6) nel file R-CdS_insegnamenti_073-ict_WIT-LM e sono relativi ai valori dei parametri oggetto della valutazione BP, B1-B10, B5_AF, BS1, BS2 mediati su tutti gli insegnamenti erogati nell'a.a. di interesse. È, inoltre, fornita una tabella (Tab. 1) che riassume i punteggi assegnati dagli studenti alle voci oggetto del questionario per ognuno degli insegnamenti erogati. Infine, nella Tab. 2 sono riportati i suggerimenti proposti dagli studenti.

b) dati specifici per i singoli insegnamenti. Tali dati sono organizzati nella Tab. 1 del file R-CQS_insegnamenti@pub_073_WIT-LM, e riguardano la valutazione dei singoli insegnamenti, con la condizione che essi siano stati oggetto di almeno cinque questionari compilati.

Nella presentazione dei risultati del file R-CdS_insegnamenti_073-ict_WIT-LM viene fatta una distinzione tra il gruppo di studenti che hanno fruito della didattica erogata nell'anno accademico 2022-23 (gruppo A) e quello di coloro che hanno invece frequentato gli insegnamenti di egual nome e tenuti dallo stesso docente negli anni accademici precedenti (gruppo B). Si osserva peraltro come il numero dei questionari riferibili al gruppo A del CdS WIT-LM (complessivamente 234) sia nettamente superiore a quello del gruppo B (5 questionari), e per questo motivo si limita qui l'attenzione solamente ai dati relativi al primo gruppo.

Entrando quindi più in dettaglio sul materiale riepilogativo, gli indicatori globali relativi alla qualità della didattica riportati nella prima tabella del file R-CdS_insegnamenti_073-ict_WIT-LM, e riguardanti i parametri B1-B10, evidenziano un grado di soddisfazione elevato, con valori maggiori o uguali a 3,5 (su fondo scala di 4). Gli studenti hanno segnalato un elevato livello di soddisfazione (3,8) in relazione al rispetto da parte dei docenti degli orari delle lezioni (B5), all'utilità delle attività didattiche integrative (B8) ed alla reperibilità dei docenti per chiarimenti e spiegazioni (B10). Punteggio molto elevato (3,7) è stato assegnato alla capacità dei docenti di esporre gli argomenti in modo chiaro (B7) ed alla coerenza degli insegnamenti rispetto a quanto dichiarato sul sito Web del CdS (B9). L'adeguatezza delle conoscenze preliminari richieste (B1), Il carico di studio (B2), l'adeguatezza del materiale didattico (B3), la chiarezza nella definizione delle modalità d'esame (B4) e la capacità dei docenti di stimolare l'interesse verso la materia (B6) hanno ricevuto un punteggio maggiore o uguale a 3,5.

Si osserva che la voce B5_AF, attinente alla qualità delle aule in cui si svolge la didattica in presenza, ottiene un punteggio di poco sotto il massimo (3,8). Le valutazioni sintetiche globali sugli insegnamenti erogati sono largamente positive: l'interesse degli studenti agli argomenti trattati nei corsi (voce BS1) è quantificato in 3,5 punti, mentre il giudizio complessivo degli insegnamenti (voce BS2) ottiene un punteggio appena al di sotto e pari a 3,5.

È significativo osservare che (Graf.2) più del 90% degli studenti hanno attribuito un punteggio maggiore o uguale a 3 a tutte le voci oggetto di valutazione. Dal Graf.4 si evince che l'86% degli studenti ha frequentato assiduamente i corsi. Nessuno dei restanti studenti ha motivato la bassa frequenza con ragioni legate ad attività lavorative concomitanti, poca utilità delle lezioni e inadeguatezza delle strutture.

Sono riportate inoltre, in forma di istogramma (Graf. 6), le raccomandazioni degli studenti circa i principali aspetti della didattica da migliorare. Gli interventi maggiormente auspicati riguardano il carico didattico complessivo, la qualità del materiale didattico e l'inserimento di prove d'esame intermedie. Tra tutti risulta prevalente l'invito a ridurre il carico didattico (24 citazioni su 234). Alcuni studenti (12) suggeriscono di migliorare la qualità del materiale didattico il quale dovrebbe anche essere auspicabilmente consegnato in anticipo sulle lezioni (15 citazioni, secondo posto come numero di

raccomandazioni). 13 studenti suggeriscono l'inserimento di prove di verifica intermedie. Una quota minore di studenti, piuttosto marginale se si tiene conto che il numero totale dei questionari compilati è superiore a 230, chiede di aumentare il supporto didattico (6 citazioni), fornire più conoscenze di base (2 citazioni), eliminare argomenti trattati in altri insegnamenti (2 citazioni), migliorare il coordinamento fra gli insegnamenti (6 citazioni). Questi ultimi dati evidenziando come in realtà sia già assicurato un buon coordinamento tra i diversi insegnamenti ed un'ottima preparazione di base, a conferma del successo delle misure intraprese – e tuttora oggetto di attenzione nell'ottica di un continuo miglioramento dell'offerta formativa – dal CdS negli ultimi anni per armonizzare i contenuti degli insegnamenti e contenerne le sovrapposizioni. Nessuno studente auspica l'attivazione di insegnamenti serali.

I risultati relativi ai singoli insegnamenti sono riportati nella Tab. 1 del file R-CdS_insegnamenti_073-ict_WIT-LM e riguardano un numero totale di 28 insegnamenti di cui 14 erogati nel primo semestre, 12 erogati nel secondo semestre e 2 di durata annuale. Per ogni docente la tabella riporta in forma sintetica, i giudizi relativi all'insegnamento (o insegnamenti) tenuti nell'ambito del CdS, distribuiti su 14 indicatori (B1-B5, B5_AF, B6-B10, BS1, BS2). Alcuni insegnamenti corrispondono a schede multiple in caso di coinvolgimento di più docenti. L'esame dei dati presentati evidenzia come in genere i giudizi siano largamente positivi ed in ogni caso, a conferma della buona qualità generale del CdS, per la quasi totalità degli insegnamenti erogati non viene segnalata alcuna voce insufficiente. Le uniche voci insufficienti riguardano il corso di "Programmazione avanzata" per il quale non sono ritenute sufficienti le conoscenze preliminari possedute per la comprensione degli argomenti trattati. Per il corso suddetto risulta insufficiente anche la capacità di stimolare l'interesse dello studente nei confronti della materia.

Vale comunque la pena di osservare come il numero dei questionari compilati sia in genere piuttosto esiguo: 9 insegnamenti su 28 sono valutati sulla base di soli 5 o 6 questionari, i restanti insegnamenti sono stati valutati su un numero di questionari compilati compreso fra 7 e 12. L'esiguità del campione rende le statistiche non completamente attendibili, ma è d'altronde l'inevitabile conseguenza della scarsità attuale della popolazione studentesca.

Si osserva a margine come alcuni degli insegnamenti attivati nell'anno accademico di riferimento non siano affatto menzionati in Tab. 1, evidentemente per non aver raggiunto la soglia minima di 5 questionari compilati, ovvero di 5 esami sostenuti da studenti diversi, entro il termine stabilito per la pubblicazione, da parte dell'Ateneo, del materiale oggetto della presente analisi.

Riguardo all'analisi dei dati, ogni scheda riporta, per ciascuno dei predetti 14 indicatori, il punteggio mediato sul campione delle risposte. Evitando di entrare nel dettaglio delle singole schede, ci si limita ad osservare come la qualità degli insegnamenti menzionati, tutti relativi a discipline caratterizzanti e professionalizzanti, sia complessivamente assai apprezzata dagli studenti, con punteggi sintetici globali (BS1 e BS2) quasi tutti non inferiori a 3 (con una sola eccezione) e in maggioranza superiori a 3,5.

Nella Tab. 2 del file R-CdS_insegnamenti_073-ict_WIT-LM sono riportati i suggerimenti liberi e le segnalazioni degli studenti sui singoli insegnamenti. Dalla lettura dei commenti, in numero piuttosto esiguo, non si evincono particolari criticità. Si segnala il particolare gradimento da parte di più di uno studente dei seminari integrativi svolti in alcuni degli insegnamenti erogati.



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

L'Ateneo ha reso disponibili i risultati dell'indagine statistica relativa all'opinione dei laureandi nell'anno solare 2022. I risultati sono stati elaborati dal Consorzio Interuniversitario Alma Laurea e si riferiscono ad un campione di 16 laureati, di cui 15 hanno compilato il questionario (93,8% in corso, e 6,3% un anno fuori corso). 13/09/2023

Le domande del questionario riguardano vari aspetti dell'esperienza universitaria. Tralasciando gli aspetti che non sono sotto il controllo del corso di laurea quali ad esempio l'aspetto anagrafico, l'origine sociale e gli studi secondari, ecc., si analizzano nel seguito alcuni punti qualificanti tratti dal questionario.

Riuscita negli studi universitari: la durata media del corso di laurea magistrale risulta pari a 2,4 anni, con un ritardo medio

alla laurea di 0,4 anni e indice di ritardo (ossia il rapporto tra ritardo e durata legale del corso) pari a 0,2. Questi risultati sono in linea con quelli del 2021 dove la durata media del corso di laurea magistrale era pari a 2,3 anni, con un ritardo medio alla laurea di 0,3 anni e indice di ritardo (ossia il rapporto tra ritardo e durata legale del corso) pari a 0,14. Tali dati sono in netto miglioramento rispetto a quelli contenuti nell'indagine 2020 sui laureati dell'anno solare 2019, per i quali la durata media del corso di studi si attestava sui 3 anni, con ritardo medio alla laurea e indice di ritardo rispettivamente pari a 0.52 anni e 1. Rispetto agli anni precedenti, tali dati sono in sensibile miglioramento. In particolare, nell'indagine 2018 sui laureati dell'anno solare 2017, la durata media del corso di studi si attestava sui 3,4 anni, con ritardo medio di un anno e indice di ritardo rispettivamente pari a 1 anno e 0.48. Stesse considerazioni valgono nel confronto con i laureati dell'anno 2016, per i quali gli indici di durata erano sostanzialmente sovrapponibili a quelli registrati per i laureati del 2017.

Dall'indagine sui laureati dell'anno 2022 si evince inoltre come il voto di laurea medio sia 110,6/110, mentre per quanto riguarda il punteggio medio degli esami risulta essere pari a 27,8. I dati sono in crescita rispetto a quelli del 2021 (pari a 109,6/110, e 27,7). Entrambi i dati sono in crescita rispetto a quelli del 2020 (pari a 105,6/110 e 26,1). I dati dell'anno 2021 sono in linea con quelli negli anni 2019 (pari a 109,9/110 e 27,5) ed in crescita rispetto ai risultati conseguiti dai laureati, 2018 (pari a 108,7/110 e 27,1), 2017 (105,5/110 e 26,1), 2016 (105,1/110 e 25,9) e 2015 (104,5/110 e 25,6).

Giudizi sull'esperienza universitaria: i giudizi sui singoli aspetti della didattica universitaria sono sempre positivi nella stragrande maggioranza dei casi, con particolare riferimento alla soddisfazione complessiva nei riguardi del corso di laurea (100% complessivo alle voci "decisamente sì" e "più sì che no") ed alla soddisfazione rispetto al rapporto con i docenti (100% di risposte "decisamente sì" e "più sì che no") e con gli altri studenti del corso di laurea (100% di risposte "decisamente sì" e "più sì che no").

Il carico di studio degli insegnamenti è giudicato adeguato dal 93,3% degli intervistati e l'organizzazione generale degli esami è ritenuta soddisfacente nel 83,3% dei casi; infine, il 93,4% degli intervistati ha dichiarato che si iscriverebbe nuovamente allo stesso corso di laurea, dei quali l'86,7% nell'Ateneo Pisano.

Descrizione link: Punto di accesso (in modalità aperta) alla banca dati

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-didattica/item/26248-almalaura-laureandi2022>



▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

13/09/2023

I dati relativi all'ingresso, allo stato di avanzamento della carriera e al numero di laureati vengono resi disponibili ogni anno dall'ufficio Statistica di Ateneo e costituiscono la base sulla quale si fonda il presente rapporto. I dati sono aggiornati al 31 maggio 2022.

Dati ed indicatori di ingresso: iscritti al primo anno

I dati relativi al numero di iscritti, alla loro provenienza geografica, allo stato di avanzamento della carriera e al numero di laureati vengono raccolti dall'ufficio Statistica di Ateneo e resi accessibili al personale abilitato. Con riferimento al numero di iscritti al primo anno del corso di laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni, il trend sostanzialmente negativo degli anni passati si è interrotto dal momento che gli iscritti al primo anno nell'a.a. 2022/2023 sono 17, 2021/2022 sono 16, in linea con quelli dell'anno passato 2020-2021, in cui erano 17, mentre negli anni precedenti erano 24 nell'a.a. 2019/20, 6 nell'a.a. 2018/19, 8 nell'a.a. 2017/2018, 15 nell'a.a. 2016/2017, 22 nell'a.a. 2015/16.

Tutti gli iscritti al primo anno della magistrale hanno conseguito una laurea della classe dell'Ingegneria dell'informazione (L-8).

Per quanto riguarda il voto di laurea triennale conseguito, il 26.7% degli iscritti al primo anno della LM ha conseguito un voto compreso tra 96 e 100; il 20% tra 101 e 105, un altro 26.7% ha conseguito un voto pari 110. Il 20% ha conseguito un voto tra 106 e 109.

Per quanto riguarda l'ateneo di provenienza, l'80.0% degli studenti iscritti al primo anno nel proviene dall'Università di Pisa, mentre il 6.7% dall'Università del Salento, il 6.7% dall'Università degli Studi di FIRENZE e il 6.7% dall'Università degli Studi di CATANIA.

Per quanto riguarda la provenienza territoriale degli iscritti al primo anno della laurea magistrale, essi provengono dal bacino locale (province di Pisa, Livorno e Lucca) per il 13.3%. Nell'a.a. precedente tale percentuale era del 56.3%, 35.3%, e del 29.2% nel 2019, mentre variava tra il 66.7% del 2018/19 al 40.0% del 2016/2017.

La percentuale degli studenti stranieri è 0%, come per l'anno precedente mentre era 11% nell'anno 2020/2021%. La percentuale di immatricolate di genere femminile è cresciuta al 20%, mentre era del 6.3% nel 2021-2022, 23.5% nel 2020-21, mentre era del 12.5% nel 2019/20, dopo il massimo di 33.3% raggiunto nel 2016/17.

Per quanto riguarda i dati relativi alle coorti, si è passati dai 31 della coorte 2013, 14 della coorte 2014, 20 della coorte 2015, 12 della coorte 2016, 7 della coorte del 2017, 6 della coorte del 2018, 24 della coorte 2019, 19 della coorte 2020, 16 della coorte 2021, e 14 della coorte 2022 che quindi conferma il leggero calo di iscrizioni.

Dati ed indicatori di percorso della coorte

Il percorso degli studenti all'itero del corso di laurea si individua a partire dai dati relativi alle coorti di immatricolati per ciascun anno accademico. Analizzando le coorti relative agli anni che vanno dal 2013 al 2022 compresi, si rileva che la permanenza degli iscritti nel corso di studio dopo il primo anno di corso risulta piuttosto elevata, variando da un minimo di 78.6% per la coorte 2014 ad un massimo del 100% per le coorti 2016 e 2018. Per le coorti 2015 e 2017 la percentuale di iscritti rispetto all'anno precedente è di circa l'85%. La perdita di studenti è imputabile a rinunce agli studi, mentre non si registrano passaggi ad altri corsi di studio dell'ateneo.

In particolare, si osserva che la percentuale di studenti che hanno rinunciato agli studi al primo anno è del 14.3% per la coorte 2017, mentre tale valore scende al 4.2% per la coorte 2019 e al 12.5% per la coorte del 2021, mentre per alcune coorti è nulla. Solo gli studenti delle coorti del 2015 e del 2017 sono passati ad altro ateneo, gli altri hanno verosimilmente interrotto gli studi.

La percentuale di studenti attivi, ovvero che hanno acquisito CFU, è del 100% per la coorte 2022, mentre era del 87,5% per la coorte 2021, 78.9% per la coorte 2020, del 91.7% per la coorte del 2019, del 100% per le coorti 2017 e 2018, del 91.7% per la coorte 2016 e dell'85% per la coorte 2015.

Il numero medio di CFU acquisiti alla fine del primo anno dagli studenti attivi è 15.9 per la coorte 2022, 39.0 per la coorte 2021, 40.0% per la coorte del 2020, 38.2 per la coorte 2019, 39.0 per la coorte 2018, mentre era inferiore per le coorti precedenti: 30.9 per la coorte 2017, 31.6 per la coorte 2016 e 37.9 per la coorte 2015.

Il rapporto percentuale tra la media dei CFU acquisiti dagli studenti attivi e il numero massimo di CFU acquisibili in un anno, che è 60, è di 30.8 per gli iscritti al primo anno della coorte del 2021, del 66.7, 63.6 e 65.0 per le coorti del 2020,

2019 e del 2018. Per gli iscritti al primo anno delle coorti precedenti, tale rapporto varia da un minimo di 47.5 ad un massimo 63.2. Per gli iscritti al secondo anno invece tale rapporto varia tra un minimo 46.5 (coorte 2014) ad un massimo di 73.2 (coorte 2015).

Per quanto riguarda il voto medio dei voti conseguiti dagli studenti attivi, per gli iscritti al primo anno varia da un minimo di 25.7 per la coorte 2013 ad un massimo di 27.9 per la coorte 2022. Inoltre si mantiene fondamentalmente costante per le vari coorti al variare dell'anno di iscrizione. Ad esempio per la coorte 2016 il voto medio è 26.0 per gli iscritti al primo anno, 26.5 per il secondo, 25.6 per il terzo. Per la coorte 2017 si passa da 27.1 per il primo anno, a 27.9 per il secondo, a 27.4 per il terzo.

Dati ed indicatori di uscita della coorte

Il numero dei laureati nel 2019 è 9, di cui 2 in corso; mentre nel 2018 si erano laureati in 18, di cui 11 in corso, e nel 2017 in 22 di cui 10 in corso; invece nel 2016 si sono laureati 26 studenti, di cui 9 in corso.

Per quanto riguarda il voto medio di laurea e il numero medio di anni impiegati per conseguire il titolo, si continua ad osservare un leggero miglioramento. Infatti, si è passati da un voto medio di 103.9 con numero medio di anni 2.9 nel 2015, ad un voto medio di 104.6 con numero medio di anni 3.2 nel 2016, ad un voto medio di 104.5 con numero medio di anni 3.1 nel 2017, ad un voto medio di 107.7 con numero medio di anni 2.6 nel 2018, ed infine ad un voto medio di 108.3 con un numero medio di anni leggermente superiore al 2018 e pari a 3.0. Dei 6 laureati del 2019, 3 hanno conseguito la lode, 2 hanno ottenuto un voto tra 106 e 110, 1 tra 101 e 105.

Per quanto riguarda le coorti, andando ad analizzare i laureati alla data del 31 maggio, si osserva che, per la coorte 2014, questi numeri sono rispettivamente 7, 0, 1. Per la corte 2015, 3 studenti si sono laureati al secondo anno di iscrizione, 9 al terzo anno e 3 al quarto anno. Infine, per la coorte 2016, si è laureato uno studente iscritto al secondo anno e 2 al terzo anno.

Il voto medio di laurea tendenzialmente diminuisce ad aumentare dell'anno di iscrizione, ad esempio per la coorte 2016 si passa da un voto medio di 110 per gli iscritti al secondo anno e al terzo anno, a 102.6 per gli iscritti al quarto anno.

Link inserito: <https://unipistat.unipi.it/courses.php>



QUADRO C2

Efficacia Esterna

13/09/2023

L'analisi delle statistiche relative all'ingresso nel mercato del lavoro viene svolta dal CdS mediante indicatori messi a disposizione dall'Unità Servizi Statistici di Ateneo. In particolare, attualmente la valutazione si basa sui risultati più aggiornati messi a disposizione dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea, che si riferiscono ai laureati nell'anno solare 2022, dei laureati nell'anno 2021 ad un anno dalla laurea, dei laureati nell'anno 2019 a tre anni dalla laurea e, infine, dai laureati nell'anno 2017 a cinque anni dal conseguimento del titolo.

Il campione dei laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni nell'anno 2022 è pari a sedici, che nella quasi totalità dei casi (15) hanno compilato il questionario. Tale numero segna una sensibile crescita rispetto al dato dell'anno 2021 che risulta in aumento di quasi il 50%. Ovviamente, il questionario in esame non riporta dati sulla condizione lavorativa. Ai fini della verifica dell'efficacia sono certamente di maggiore interesse le indagini di anni precedenti effettuate su laureati ad 1, 3 e 5 anni dalla laurea.

Il numero dei laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni nell'anno 2021 è pari a 11, dei quali 9 hanno risposto alle domande del questionario. I risultati dell'indagine rivelano un tasso di occupazione pari al 66.7% (in calo rispetto al corrispondente dato registrato lo scorso anno), ma con una quota significativa del 22.2% di laureati impegnata in un corso universitario/praticantato. I dati mostrano inoltre che il tempo medio dall'inizio della ricerca al reperimento del primo lavoro è stato pari a un solo mese.

Si evince inoltre che il 100% degli occupati ha un lavoro a tempo indeterminato e a tempo pieno, svolto per l'83.3% in smart working. Infine, i dati mostrano una retribuzione mensile netta media pari a 1.626 euro (in netta crescita rispetto al dato analogo osservato lo scorso anno) per una media di 41.2 ore lavorative settimanali lavorate. I dati analizzati evidenziano inoltre che due intervistati su tre ritengono molto efficace la laurea nel lavoro svolto, mentre il restante terzo del campione la giudica comunque abbastanza efficace. Complessivamente, gli intervistati riportano un grado medio di soddisfazione del lavoro pari a 8,2 (su una scala da 1 a 10), in consistente crescita rispetto al dato dell'anno precedente. Infine, la metà del campione dichiara di utilizzare delle competenze acquisite con la laurea nel proprio lavoro in modo elevato (la restante metà dichiara un uso ridotto, ma comunque non nullo) mentre due terzi degli intervistati ritiene molto

adeguata la formazione professionale acquisita all'università per lo svolgimento del proprio lavoro.

Il campione dei laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni nell'anno 2019 (ovvero a tre anni dalla laurea) consiste invece di sole 6 unità, che nella totalità ha risposto al questionario. I dati che seguono vanno pertanto commisurati all'entità del campione, la cui rilevanza statistica non può essere estremamente significativa.

I risultati dell'indagine rivelano un tasso di occupazione pari all'83,3% (ma con il restante 16,6% impegnato in attività di dottorato di ricerca) e un tempo medio dall'inizio della ricerca al reperimento del primo lavoro di 2,4 mesi.

Si evince inoltre che l'80% degli occupati ha un lavoro a tempo indeterminato con una media di ore lavorate settimanalmente pari a 37, il 60% delle quali svolte in smart working. Infine, i dati mostrano una retribuzione mensile netta media pari a 1826 Euro (in crescita rispetto al dato riportato dai laureati nell'anno precedente).

I dati analizzati evidenziano inoltre che la totalità degli intervistati ritiene molto/abbastanza efficace la laurea nel lavoro svolto e dichiara un grado di soddisfazione per il lavoro svolto pari a 7,8 (su una scala da 1 a 10). Infine, la totalità del campione dichiara di utilizzare le competenze acquisite con la laurea nel proprio lavoro (anche se solo nel 20% dei casi l'utilizzo è molto elevato), mentre nel 60% dei casi la formazione professionale acquisita viene valutata molto adeguata. L'analisi statistica effettuata sui laureati nell'anno 2017 a cinque anni dalla laurea è effettuata su 11 risposte su un totale di 22 laureati magistrali.

I risultati dell'indagine rivelano un tasso di occupazione del 90.9%, e un tempo medio dichiarato dall'inizio della ricerca al reperimento del primo lavoro era di 1 mese.

I dati consentono di rilevare come il 70% i soggetti intervistati abbia un contratto di lavoro a tempo indeterminato per una media settimanale di ore lavorate pari a 43.6 per lo più svolte in smart working (per una quota pari all'80%) e una retribuzione mensile netta media pari a 2026 euro (in crescita rispetto al dato analogo registrato per i laureati nell'anno precedente).

I dati analizzati evidenziano inoltre che il 90% degli intervistati ritiene molto/abbastanza efficace la laurea nel lavoro svolto e dichiara un grado di soddisfazione per il lavoro svolto pari a 7,7 (su una scala da 1 a 10). Inoltre, circa tutti gli occupati dichiarano un utilizzo elevato (50%) o parziale (50%) delle competenze acquisite con la laurea nel proprio lavoro. Infine, nel 60% dei casi, il livello di formazione professionale acquisito durante la laurea viene ritenuto molto adeguato.

Descrizione link: Punto di accesso (in modalità aperta) alla banca dati

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-didattica/itemlist/category/749-indagini-statistiche>



QUADRO C3

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

Il corso di studio ha da sempre stretti contatti con un grande numero di aziende del settore Telecomunicazioni che, dal conto loro, hanno sempre trasmesso un parere positivo sulla preparazione dei laureati. Tali contatti sono, nella maggior parte dei casi, formalizzati attraverso convenzioni stipulate con il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione per le attività di stage o tirocinio degli studenti. La procedura per l'attività di tirocinio e l'elenco delle aziende e degli enti convenzionati sono consultabili alla pagina web:

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/tirocini-curricolari/dipartimento-ingegneria-dell-informazione>

Il parere di enti ed aziende viene acquisito anche attraverso un questionario predisposto per la ricognizione dell'opinione del tutor aziendale sulle attività di tirocinio svolto e sulla preparazione dello studente, raccolto alla conclusione del tirocinio stesso. Un analogo questionario è utilizzato per rilevare il livello di gradimento del tirocinante.

Inoltre, generalmente un consistente numero di tesi viene generalmente svolto presso le aziende del settore. Di prassi, il docente relatore interno interagisce con il relatore aziendale durante lo svolgimento della tesi; quest'ultimo viene convocato in sede di discussione della tesi di laurea. In queste occasioni, lo scambio di opinioni sull'andamento del lavoro di tesi, opportunamente riportato in sede di Corso di Studio, risulta significativo ai fini del gradimento aziendale della preparazione degli studenti.

Nell'ultimo anno accademico diversi studenti hanno svolto attività di tesi di laurea magistrale in azienda, in modalità remota. Per due di essi sono disponibili i questionari di valutazione da parte dell'azienda in quanto i due studenti hanno concluso l'attività nell'anno 2022. I giudizi sono stati largamente positivi, evidenziando in particolare come gli studenti

13/09/2023

fossero in possesso di una buona/ottima preparazione di base relativamente ai temi specifici affrontati nel corso della tesi e di come questo abbia consentito loro di utilizzare gli strumenti messi a disposizione dall'azienda al fine di raggiungere in autonomia gli obiettivi prefissati. In entrambi i casi, i tutori aziendali hanno giudicato ottima l'esperienza svolta dai tesisti. In aggiunta ai risultati dei questionari sopra riportati, si vuole inoltre evidenziare come un'azione importante per quanto riguarda il feedback dal mondo del lavoro sia quotidianamente svolta dai singoli docenti del CdS che hanno rapporti con le aziende, provati dalle numerose convenzioni e contratti stipulati con esse. Tale stretta collaborazione favorisce evidentemente sia l'inserimento dei giovani laureati nel mondo del lavoro, sia la costante verifica dell'adeguatezza della loro preparazione alle esigenze del mondo del lavoro stesso.

A questo proposito, si vuole riportare il caso virtuoso delle numerose aziende che contattano il corso di laurea per segnalare annunci di lavoro ed opportunità di stage in azienda chiedendo che tali annunci vengano esposti nelle news del nuovo sito del corso di laurea.

Link inserito: <https://www.ing.unipi.it/it/studenti/tirocini-curriculari/dipartimento-ingegneria-dell-informazione>