

Università degli Studi dell'Aquila
Ordinamento didattico
del Corso di Laurea Magistrale
in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

D.M. 22/10/2004, n. 270

Regolamento didattico - anno accademico 2015/2016

ART. 1 Premessa

| | |
|------------------------------------|--|
| Denominazione del corso | INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI |
| Denominazione del corso in inglese | TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING |
| Classe | LM-27 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria delle telecomunicazioni |
| Facoltà di riferimento | |
| Altre Facoltà | |
| Dipartimento di riferimento | Dipartimento di Ingegneria e scienze dell'informazione e matematica |
| Altri Dipartimenti | |
| Durata normale | 2 |
| Crediti | 120 |
| Titolo rilasciato | Laurea Magistrale in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI |
| Titolo congiunto | No |
| Atenei convenzionati | |
| Doppio titolo | |
| Modalità didattica | Convenzionale |

INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

| | |
|--|---|
| Lingua/e di erogaz. della didattica | INGLESE |
| Sede amministrativa | |
| Sedi didattiche | |
| Indirizzo internet | http://www.ing.univaq.it/cdl/mostra_corso.php?codice=I4T |
| Ulteriori informazioni | |
| Il corso è | Trasformazione di corso 509 |
| Data di attivazione | |
| Data DM di approvazione | |
| Data DR di approvazione | 17/07/2015 |
| Data di approvazione del consiglio di facoltà | |
| Data di approvazione del senato accademico | 23/02/2015 |
| Data parere nucleo | 22/01/2009 |
| Data parere Comitato reg. Coordinamento | |
| Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni | 05/11/2014 |
| Massimo numero di crediti riconoscibili | 12 |
| Corsi della medesima classe | No |

| | |
|-------------------------------|--|
| Numero del gruppo di affinità | |
|-------------------------------|--|

ART. 2 Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni rappresenta la trasformazione dell'omonimo corso di Laurea Specialistica, già esistente nell'ambito dell'ordinamento aderente al DM 509/99. Già dall'a.a. 2007-2008, all'interno del quadro normativo precedente e in accordo con le indicazioni della ex Facoltà di Ingegneria, si era proceduto ad una riorganizzazione parziale delle attività didattiche del biennio specialistico secondo le principali direttive del DM 270. Il procedimento di riorganizzazione, che vede il suo completamento con il presente adeguamento formale al DM 270, si articola sui seguenti principali aspetti:

- potenziamento dell'offerta formativa nelle discipline caratterizzanti, con particolare riguardo ai contenuti di avanguardia;
- adeguamento del numero di crediti per tipologia e del numero di moduli complessivi nel biennio, in ottemperanza alla nuova normativa;
- eliminazione di contenuti generali relativi alle discipline di base della matematica e della fisica (che sono stati ricondotti nel corso di Laurea Triennale), per le quali vengono comunque lasciate opportunità in riferimento ad approfondimenti su argomenti specifici (e.g. Campi di Galois e applicazioni, metodi di ottimizzazione, tecnologie fotoniche);
- definizione circostanziata delle competenze più significative che possono essere acquisite nelle discipline riferibili ai settori affini dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale.

ART. 3 Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso è trasformazione in ordinamento 270 dell'omonimo corso istituito secondo l'ordinamento 509. Il Corso ha una organizzazione conforme a quella prevista dal DM 270 e ha ricevuto

l'approvazione delle parti sociali. Gli obiettivi qualificanti e quelli formativi specifici come anche il percorso formativo appaiono congrui, atti a fornire la possibilità di conseguire adeguata conoscenza e capacità di comprensione, di applicazione delle conoscenze acquisite, di approfondimento e ampliamento delle stesse, di sviluppo della necessaria autonomia di giudizio, e delle capacità di comunicazione. Adeguate le conoscenze richieste per l'accesso e gli sbocchi professionali come anche le strutture disponibili. Il Nucleo ha verificato che è prevista la verifica del possesso dei requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione ai fini della iscrizione al Corso.

Nella Seduta del 24 aprile 2015 il Nucleo di Valutazione si è espresso in merito alla erogazione in lingua inglese del corso come segue:

Dopo aver discusso ampiamente ed aver esaminato tutta la documentazione ed in particolare

A) le delibere favorevoli e effettuate all'unanimità dal Consiglio di Corso di Laurea, dalla Commissione Paritetica e dal Consiglio di Dipartimento,

B) la deliberazione del Consiglio Studentesco,

C) le note redatte dalla rappresentante degli studenti nel Nucleo di Valutazione, dottoressa Ciaccio, e dalla Professoressa Ponterotto, membro del nucleo e professore di linguistica inglese di Ateneo, il NDV esprime parere favorevole al passaggio in lingua inglese del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni (LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni) già a partire dal prossimo anno accademico 2015/16.

Tenuto conto della vicinanza del nuovo anno accademico il NdV invita l'Ateneo a prendere adeguate misure organizzative affinché, soprattutto nel primo anno di attività, vengano garantiti:

- agli studenti italiani specifici corsi di inglese immersivi in grado di agevolare il perfezionamento della lingua inglese ed un'adeguata documentazione didattica anche in lingua italiana per coloro che ne facessero richiesta,

- ai professori un adeguato supporto per tutte le questioni anche di carattere amministrativo (assumendo ad esempio l'accettazione dell'incarico di tenere il corso in inglese in forma scritta),

- alla segreteria studenti ed agli uffici amministrativi in contatto con gli studenti stranieri personale in grado di parlare in lingua inglese ed in grado quindi di dialogare con gli studenti stranieri.

ART. 4 Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

Nel corso degli anni sono stati svolti regolarmente gli incontri con gli stake-holder.

In data 5 Novembre 2014 si è svolto l'incontro più recente a livello collegiale e riguardante tutti i corsi di studio del Dipartimento DISIM. L'incontro è stato organizzato congiuntamente con il Dipartimento DICEAA.

La partecipazione da parte di aziende, istituzioni e ordini professionali è stata superiore alle attese. Gli intervenuti hanno apprezzato l'impostazione del corso di studio, l'apertura all'innovazione didattica, il contatto con il mondo imprenditoriale e la mobilità internazionale degli studenti verso sedi accademiche e industriali di alto profilo, l'elevatissimo tasso di occupazione. E' stato segnalato come elemento positivo anche l'attenzione alle crescenti opportunità occupazionali presso le pubbliche amministrazioni.

In aggiunta a tale consultazione, sono stati effettuati piuttosto frequentemente (benché non con cadenza regolare e senza produzione di rendiconti ufficiali) da questo corso di studio incontri con aziende, consorzi e associazioni. Rimandando per ulteriori dettagli a vari punti della Sezione B, vale la pena sottolineare i contatti con:

- Confindustria provinciale e regionale;
- Polo di Innovazione ICT Abruzzo;
- Consorzio ELIS;
- Singole aziende del settore ICT.

I recenti sviluppi sui percorsi professionalizzanti sulle tecnologie delle moderne reti di TLC (anche legati alla CISCO Academy e ai programmi di ELIS) sono anche risultato di riscontri molto positivi con le realtà esterne. In particolare, dall'a.a. 2012-2013 il Polo ICT Abruzzo sta supportando economicamente alcuni interventi specialistici nel corso di Reti di TLC II ed è stato avviato un collegamento sistematico con consultazioni periodiche con la struttura dell'Osservatorio costituita proprio nel Polo ICT per la ricognizione delle esigenze. Inoltre è stato istituito un premio di laurea sovvenzionato da Istituzioni e Aziende per riconoscere i lavori di tesi di maggiore prestigio ed innovazione nel campo del networking.

Un prossimo incontro con gli stake-holder è programmato per la presentazione preliminare dell'offerta formativa (manifesto degli studi) prima della sua approvazione ufficiale da parte degli organi di ateneo.

Data del parere: 05/11/2014

ART. 5 Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è quello di formare figure professionali con solide competenze nell'Ingegneria dell'Informazione e con preparazione specifica in una delle aree in cui si suddivide il vasto settore disciplinare delle telecomunicazioni. A partire da una solida preparazione nelle discipline matematico-fisiche e ingegneristiche, propedeutica per l'ammissione al corso, si procede ad approfondire gli aspetti teorico-scientifici relativi ai settori disciplinari caratterizzanti e si punta a fornire le conoscenze e le competenze necessarie per sviluppare una capacità progettuale avanzata con riferimento a sistemi caratterizzati da un elevato grado di complessità e con richiesta di soluzioni innovative a livello di prodotto e/o di servizio.

In continuità con l'evoluzione degli anni recenti e tenendo conto degli ambiti professionali di riferimento, il corso di studi propone un percorso didattico privilegiato per la caratterizzazione, progettazione e gestione di infrastrutture ICT ("pervasive ICT infrastructures") che forniscono il supporto alle più moderne applicazioni in rete (servizi a banda larga per gli utenti, automazione industriale, automotive, sistemi edilizi avanzati come gli smart buildings, power grid, etc.). In sostanza, si concentra l'attenzione sulla infrastruttura di rete, sempre più pervasiva, articolata ed eterogenea, che sta alla base del paradigma IoT (Internet-of-Things) e del mondo dei networked systems e dei cyber-physical systems.

Assumendo già una padronanza degli argomenti di base dei segnali, dei sistemi e delle reti di telecomunicazioni, il curriculum prevede l'offerta di:

- insegnamenti nelle discipline caratterizzanti l'Ingegneria delle Telecomunicazioni, di seguito elencati: i sistemi di trasmissione numerica, i modelli di propagazione e di modellazione dei

canali di comunicazione, i sistemi di comunicazione wireless, le architetture e protocolli per reti a larga banda e software defined, le reti fotoniche, l'elaborazione dei segnali e le applicazioni multimediali, i sistemi per telerilevamento, i sistemi di antenna e le tecniche di progettazione elettromagnetica;

- insegnamenti nei settori ingegneristici affini o integrativi, quali: i sistemi elettronici digitali, l'ingegneria del software, le architetture software embedded, i modelli stocastici per le reti e i metodi per il controllo e l'ottimizzazione delle risorse di rete, i modelli e i metodi per l'impatto ambientale dei sistemi radio;
- specifici approfondimenti delle discipline di base, quali la matematica combinatoria, la teoria dei codici, gli algoritmi per crittografia, la ricerca operativa e l'ottimizzazione;
- ulteriori possibilità di scelta di attività formative da parte dello studente, che includono il rafforzamento della conoscenza di lingue straniere, l'acquisizione di contenuti professionalizzanti e l'approfondimento di aspetti di organizzazione aziendale (singolarmente o congiuntamente abbinabili ad esperienze su campo mediante tirocinii in aziende in Italia o all'estero e in università estere).

Il percorso di studio si caratterizza per la combinazione di aspetti teorici e metodologici inerenti i sistemi di telecomunicazione con competenze avanzate sulle moderne tecnologie HW e SW per lo sviluppo e l'implementazione delle soluzioni. A tale riguardo è opportuno notare come il nostro corso di studio abbia già percorso le odierne tendenze avendo da tempo introdotto un modulo di sistemi embedded. Il corso di studio prevede lo svolgimento di lavori progettuali e la presenza esplicita di un modulo didattico di laboratorio avanzato con adeguato numero di crediti nel corso del II anno.

Anche se non sono esplicitamente definiti curriculum e orientamenti diversi, esiste una certa possibilità di scelta di moduli didattici: in particolare, è possibile costruire un percorso più orientato ai sistemi di trasmissione e al networking, oppure un percorso più orientato ai sottosistemi elettromagnetici.

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni si conclude con un lavoro finale, concernente un'attività di progettazione e/o ricerca di rilievo, che dimostri la padronanza degli argomenti trattati, la capacità di operare in modo autonomo e un adeguato livello di capacità di comunicazione.

Sia per lo svolgimento del tirocinio finale che per lo svolgimento di lavori progettuali nelle

attività ordinarie dei vari moduli didattici, il corso di studio offre un'ampia gamma di opportunità presso i laboratori di telecomunicazioni (sede anche della Local CISCO Academy per il rilascio di certificazioni CISCO), laboratori del Centro di Eccellenza DEWS, laboratori di elettromagnetismo e compatibilità EM, laboratori di piattaforme HW/SW e di sistemi fotonici. A tale proposito è importante sottolineare la disponibilità di un numero elevato di progetti di ricerca presso il Dipartimento DISIM e il Centro di Eccellenza DEWS (Seaport art. 10, PRIN GRETA, INCIPICT, progetti RIDITT, progetti ARTEMIS, contratti industriali, etc.) che garantiscono la possibilità di svolgere attività sperimentali in contesti avanzati. Inoltre, sono disponibili tirocini presso un gran numero di aziende convenzionate in ambito nazionale (e.g. Selex ES, Thales Italia, Thales Alenia Space, Telespazio, Telecom Italia, Intecs-Technolabs, etc.) e all'estero (ABB in Svezia, Nokia-Siemens Networks in Danimarca, etc., anche mediante l'ERASMUS Traineeship). Infine, esiste la possibilità di svolgere il tirocinio presso università estere in convenzione ERASMUS (e.g. KTH Stoccolma, Università di Aalborg, Technical University of Berlin, Istituto Superiore Tecnico di Lisbona, ENST di Rennes, AGH Cracovia, Università Politecnica della Catalogna), con le quali sono in corso collaborazioni anche per il conseguimento del doppio titolo. In generale, vengono incoraggiate le esperienze di mobilità studentesca nell'ambito degli accordi ERASMUS ed ERASMUS Placement.

Infine, sono state attivate iniziative miranti i) ad accrescere il grado di internazionalizzazione, ii) ad organizzare la formazione orientata alla ricerca, iii) a formalizzare le iniziative di inserimento nel mondo del lavoro mediante l'apprendistato per l'alta formazione. In riferimento al primo punto, il Corso di Studi ha dato disponibilità ad ospitare studenti stranieri nel quadro di programmi di mobilità ERASMUS, ERASMUS Mundus (e.g. Euroweb) e TEMPUS e ha deliberato di procedere all'erogazione dell'intera attività didattica in lingua inglese a partire dall'a.a. 2015-2016, con piena apertura a reclutamento di studenti in ambito internazionale. In riferimento al punto ii), è stato avviato e consolidato un percorso di eccellenza (PEP) in cyber physical systems, organizzato mediante specifico regolamento nel quadro di una iniziativa internazionale e, in riferimento al punto iii) è stato attivato e reso operativo un programma di apprendistato con aziende.

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi**Area Generica****6.1 Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)**

Al termine del percorso formativo il laureato magistrale avrà acquisito:

- una chiara conoscenza e una approfondita comprensione dei principali problemi e delle relative metodologie progettuali dell'ingegneria delle telecomunicazioni;

- una adeguata conoscenza delle moderne tecniche nel campo della trasmissione numerica (modulazione, demodulazione, co-decodifica, equalizzazione, sistemi multi-portante e spread-spectrum), delle comunicazioni wireless (sistemi radiomobili, sistemi di accesso e wireless backbone, reti ad-hoc, reti di sensori e attuatori), delle architetture di rete e protocolli per accesso e trasporto, dei sistemi fotonici, dell'elaborazione dei segnali e delle relative applicazioni multimediali (codifiche audio e video), dei sistemi per telerilevamento, dei sistemi elettromagnetici;

- una conoscenza dei metodi analitici per l'analisi delle prestazioni, unitamente agli ambienti di simulazione e agli strumenti di sintesi di algoritmi e protocolli (questi ultimi principalmente riscontrabili nell'ambito delle piattaforme elettroniche programmabili e delle architetture software).

E' previsto che lo studente sia in grado di condurre studio e approfondimenti anche su testi in lingua non italiana (prevalentemente inglese) e di seguire lezioni e seminari in lingua inglese.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di prove d'esame scritte e/o orali che si concludono con l'assegnazione di un voto e che possono eventualmente comprendere prove di laboratorio, nonché svolgimento e presentazione di elaborati di gruppo e a cavallo di più moduli formativi.

6.2 Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Concordemente con gli obiettivi formativi e con l'organizzazione del percorso didattico, il laureato magistrale sarà in grado di applicare le proprie conoscenze e capacità di comprensione alla definizione e alla risoluzione di problemi progettuali di notevole complessità, nonché allo sviluppo, alla configurazione e all'utilizzo di

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

sistemi di gestione di complesse reti di telecomunicazioni. Il laureato sarà in grado di valutare i risvolti economici di diverse soluzioni e di operare con competenza nel quadro più ampio delle attività economiche ed organizzative di un contesto aziendale.
 Il raggiungimento delle capacità di applicare le conoscenze avviene tramite la riflessione critica sui testi proposti per lo studio individuale, lo svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio e, infine, attraverso lo svolgimento di lavori individuali o di gruppo che comportano la ricerca bibliografica e l'utilizzo di ambienti di simulazione e/o ambienti di sviluppo professionali orientati alla progettazione. Alcuni di questi lavori possono essere assegnati congiuntamente nell'ambito di più moduli didattici, dando allo studente la motivazione per definire e condurre con sufficiente autonomia veri e propri flussi progettuali che richiedono un approccio interdisciplinare. Le verifiche (esami scritti, orali, relazioni e presentazioni seminariali di lavori progettuali) prevedono lo svolgimento di specifici compiti in cui lo studente dimostra la padronanza di argomenti, strumenti, metodologie e autonomia critica. La prova finale rappresenta il punto di arrivo per la messa a punto e la verifica delle abilità maturate, con l'aggiunta di eventuali spunti inerenti innovazione e ricerca.

6.3 Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale sarà in grado di analizzare, interpretare e descrivere i problemi complessi dell'ingegneria delle telecomunicazioni, anche sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Saprà integrare ed utilizzare le conoscenze necessarie alla formulazione del proprio giudizio su tematiche connesse alla propria specializzazione e saprà sviluppare un sufficiente grado di creatività per definire soluzioni e approcci innovativi.

L'obiettivo formativo viene perseguito, in particolare, attraverso i corsi di insegnamento e i lavori progettuali e incentivando incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze e attraverso la tesi di laurea magistrale. Quest'ultima rappresenta il momento in cui lo studente si confronta con contesti caratteristici dell'ingegneria

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

delle telecomunicazioni, elaborando idee originali e innovative, assumendosi il compito di illustrarle e sostenerne la validità durante la discussione.

6.4 Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale avrà maturato la capacità di comunicare ed esprimere senza ambiguità in lingua inglese lo sviluppo e le conclusioni del proprio lavoro di analisi o progettazione, nonché il contesto delle conoscenze ad esso relative.

Sarà in grado di confrontarsi con interlocutori, specialisti e non, su tematiche relative alle differenti discipline oggetto del corso di studi, di evidenziare problemi e di comunicare soluzioni adottando argomentazioni e linguaggio adeguati alle diverse circostanze.

Avrà sviluppato abilità relazionali che favoriscano il lavoro all'interno di un gruppo, nonché la capacità di svolgere azioni di coordinamento.

Tali obiettivi saranno perseguiti nello svolgimento ordinario dell'attività didattica (incoraggiando la partecipazione attiva degli studenti), al momento delle verifiche di profitto (svolte prevalentemente sia in forma orale che scritta con risposte "aperte"), ed attraverso lo svolgimento di lavori di gruppo che comportano la necessità di relazionare anche in forma seminariale. Infine, la prova finale prevede la discussione, in contraddittorio con una commissione, di un elaborato di tesi sviluppato autonomamente, sotto la guida di un docente relatore. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato.

6.5 Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del processo formativo il laureato avrà sviluppato capacità di apprendimento tali da consentirgli di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base, anche non contemplate nel proprio curriculum. Questa capacità, che sarà ben motivata mediante l'incitazione a una presa di coscienza della necessità della formazione continua come parte integrante della futura attività professionale, consentirà al laureato di intraprendere con autonomia e profitto sia eventuali studi successivi (Master e Dottorato di Ricerca) che percorsi di aggiornamento e perfezionamento delle proprie conoscenze in modo auto-diretto.

Lo sviluppo della capacità di apprendimento viene perseguita, nell'ambito dei singoli moduli didattici, mediante il rilievo dato agli aspetti metodologici e lo

ART. 6 Risultati di apprendimento attesi

stimolo dell'approfondimento individuale su testi specialistici, documenti di standardizzazione e letteratura scientifica: la cura di questi aspetti è intrinsecamente prevista nei lavori progettuali e, infine, nella preparazione della tesi di laurea magistrale, nella quale viene stimolata la capacità di acquisire nuove competenze attraverso ricerche e studi autonomamente condotti.

La verifica delle capacità di apprendimento è parte integrante delle singole prove di esame e della prova finale.

ART. 7 Conoscenze richieste per l'accesso

Per essere immatricolati al corso di Laurea Magistrale in Telecommunications Engineering - Ingegneria delle Telecomunicazioni occorre:

- aver conseguito una laurea, laurea specialistica o laurea magistrale, di cui al DM 509/1999 o DM 270/2004, oppure una laurea quinquennale (ante DM 509/1999), conseguita presso una università italiana o titoli equivalenti;
- possedere requisiti curriculari specifici;
- una adeguata conoscenza della lingua inglese;
- possedere una adeguata preparazione individuale.

Requisiti curriculari specifici:

- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico, nei settori scientifico disciplinari indicati per le attività formative di base negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla Classe L8 (Triennale di Ingegneria dell'Informazione); detto numero minimo può essere definito in maniera globale per un totale non inferiore a 36 CFU;
- possesso di un numero minimo di CFU, definito nel regolamento didattico del corso di studio magistrale, nei settori scientifico-disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti negli ambiti disciplinari delle lauree triennali afferenti alla classe L8 (Triennale di Ingegneria dell'Informazione). Detto numero minimo è definito globalmente per un totale non inferiore a 45 CFU.

Inoltre, anche alla luce del percorso formativo seguito nel corso di studi triennale, il CAD può fissare mediante delibera vincoli specifici per il percorso formativo individuale dello studente

nella Laurea Magistrale in Telecommunications Engineering - Ingegneria delle Telecomunicazioni. In caso di mancato soddisfacimento dei requisiti curriculari lo studente può iscriversi a corsi singoli per colmare le carenze prima di inserirsi nel percorso di laurea magistrale.

Requisiti relativi alla adeguata preparazione individuale:

- il requisito della preparazione individuale viene valutato in base ai risultati ottenuti nel conseguimento del titolo di studio utilizzato per accedere al Corso. Se tali risultati sono inferiori ad una soglia individuata nel Regolamento Didattico, sarà richiesto di sostenere una prova per l'immatricolazione, le cui modalità saranno anch'esse specificate nel Regolamento. Tuttavia, anche laddove non sussistano criticità, viene tenuto un colloquio con lo studente immatricolando per affinare il piano formativo in base alle conoscenze pregresse e ad eventuali ambiti in cui rafforzare conoscenze e competenze per un pieno raggiungimento degli obiettivi formativi.

ART. 8 Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione, davanti ad una Commissione formata a norma del Regolamento Didattico di Facoltà, di una tesi teorica e/o sperimentale, elaborata in modo originale sotto la guida di un docente su temi relativi alle attività formative del Corso di Studio. La sua preparazione potrà anche essere svolta presso Aziende pubbliche o private, nonché presso Centri di ricerca o Laboratori universitari per un periodo di tempo compatibile con i crediti assegnati.

ART. 9 Sbocchi Professionali

Il laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni dell'Università dell'Aquila si caratterizza per la combinazione di i) conoscenze sulle più moderne tecniche e architetture di comunicazione e di ii) competenze in termini di capacità di modellazione, simulazione, emulazione e implementazione nei diversi ambienti operativi, con particolare riferimento a piattaforme embedded.

ART. 9 Sbocchi Professionali

9.1 Funzioni

In base alla preparazione acquisita, il profilo professionale per i laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente di assumere compiti relativi alla ricerca di base e applicata, all'innovazione e allo sviluppo di nuove soluzioni, alla progettazione avanzata, alla pianificazione e alla gestione di sistemi complessi. Una naturale prospettiva occupazionale è dunque rappresentata, all'interno delle varie aziende, dai laboratori di ricerca e sviluppo e dalle aree di progettazione, pianificazione e gestione di sistemi di telecomunicazioni e prevede l'accesso ai più alti livelli della carriera tecnica. Inoltre, la Laurea Magistrale fornisce spunti e motivazioni per l'accesso ai corsi di Master di II Livello (tra i quali vale la pena sottolineare il Master in Networking e Reti IP Multiservizio che, organizzato dall'Università dell'Aquila in collaborazione con importanti aziende tra le quali Reiss Romoli srl e con il supporto diretto di CISCO, punta a fornire certificazioni aziendali riconosciute a livello internazionale), nonché ai corsi di Dottorato di Ricerca e, quindi, ad un più spiccato orientamento per lo svolgimento di attività di ricerca e innovazione.

9.2 Competenze

- 1) Dimensionamento, pianificazione e gestione di reti di telecomunicazioni, inclusi gli aspetti di sicurezza e protezione dell'informazione: a tale proposito risultano particolarmente spendibili le competenze maturate nei moduli di Reti di TLC e in parte legate a certificazioni (e.g. CISCO e Juniper);

- 2) Progettazione e modellazione di sistemi di trasmissione digitali su portante fisico (rame e fibra ottica) e radio;

- 3) Progettazione e dispiegamento di reti radio in varie tecnologie;

- 4) Definizione di architetture protocollari e relativo sviluppo su piattaforme embedded;

- 5) Progettazione, simulazione e sviluppo di sistemi e sottosistemi a microonde, con particolare riferimento alle catene a radiofrequenza e alle antenne;

- 6) Valutazione della compatibilità degli impianti di radiocomunicazione con le normative sull'impatto ambientale dei campi EM.

ART. 9 Sbocchi Professionali**9.3 Sbocco**

L'ambito aziendale di riferimento è costituito da aziende che progettano e/o producono sistemi ed apparati per le telecomunicazioni, da operatori di rete che gestiscono complessi sistemi di telecomunicazione, da aziende e enti che forniscono servizi attraverso l'utilizzo di sistemi di telecomunicazione. A tale riguardo è importante sottolineare che l'organizzazione del percorso formativo e i contenuti dei moduli didattici specialistici sono stati concepiti per fornire al laureato conoscenze approfondite e metodi di progettazione adeguati in settori di grande rilevanza nel campo delle moderne telecomunicazioni: tecnologie radio per l'accesso (e.g. comunicazioni radiomobili) e per l'interconnessione a larga banda, tecnologie ottiche, sistemi di telerilevamento e elettromagnetismo applicato, tecnologie di networking e internetworking. In relazione all'ultimo aspetto, particolare interesse è rivolto all'integrazione tra tecnologie delle telecomunicazioni e mondo Internet, che è strettamente connesso allo scenario dell'Information and Communication Technology (ICT) e all'impiego pervasivo di tali tecnologie in tutti i settori produttivi e della vita sociale. Tale impostazione corrisponde all'intenzione di fornire al laureato ampie prospettive di occupazione sull'intero territorio nazionale e comunitario. D'altro canto, essa mira a soddisfare anche le rilevanti esigenze di reclutamento di insediamenti di aziende importanti nel territorio abruzzese, in un contesto in via di potenziamento nel quadro del Polo di Innovazione regionale ICT Abruzzo. In questo quadro gli stage aziendali sopra citati puntano anche a favorire l'inserimento del futuro laureato nel mondo del lavoro e potranno evolvere, in alcuni casi regolati da specifiche convenzioni con aziende (ad esempio con Telecom Italia per attività di specializzazione inerenti le reti a banda larga quali NGN-Next Generation Networks e LTE-Long Term Evolution), in programmi di apprendistato per l'alta formazione.

Il corso prepara alle professioni di

| Classe | Categoria | Unità Professionale |
|--------|-----------|---------------------|
|--------|-----------|---------------------|

ART. 9 Sbocchi Professionali

| Classe | | Categoria | | Unità Professionale | |
|--------|--|-----------|--|---------------------|--|
| 2.1.1 | Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali | 2.1.1.5 | Progettisti e amministratori di sistemi | 2.1.1.5.1 | Specialisti in reti e comunicazioni informatiche |
| 2.1.1 | Specialisti in scienze matematiche, informatiche, chimiche, fisiche e naturali | 2.1.1.5 | Progettisti e amministratori di sistemi | 2.1.1.5.4 | Specialisti in sicurezza informatica |
| 2.2.1 | Ingegneri e professioni assimilate | 2.2.1.4 | Ingegneri elettronici e in telecomunicazioni | 2.2.1.4.3 | Ingegneri in telecomunicazioni |

ART. 10 Quadro delle attività formative**LM-27 - Classe delle lauree magistrali in Ingegneria delle telecomunicazioni**

| | | | |
|---|-----|--------|-----|
| Tipo Attività Formativa: Caratterizzante | CFU | GRUPPI | SSD |
|---|-----|--------|-----|

INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

| | | | | | |
|------------------------------------|----|----|--|------------|------------------------|
| Ingegneria delle telecomunicazioni | 45 | 63 | | ING-INF/02 | CAMPI ELETTROMAGNETICI |
| | | | | ING-INF/03 | TELECOMUNICAZIONI |

| | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Totale Caratterizzante | 45 | 63 |
|-------------------------------|-----------|-----------|

| Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa | CFU | | GRUPPI | SSD | |
|--|-----------|-----------|----------------|------------|--|
| Attività formative affini o integrative | 24 | 45 | A11 (18-39) | INF/01 | INFORMATICA |
| | | | | ING-INF/01 | ELETTRONICA |
| | | | | ING-INF/04 | AUTOMATICA |
| | | | | ING-INF/05 | SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI |
| | | | | ING-INF/06 | BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA |
| | | | | ING-INF/07 | MISURE ELETTRICHE ED |
| | | | A13 (6-18) | FIS/03 | FISICA DELLA MATERIA |
| | | | | ING-IND/05 | IMPIANTI E SISTEMI AEROSPAZIALI |
| | | | | ING-IND/31 | ELETTROTECNICA |
| | | | | ING-IND/33 | SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA |
| | | | | ING-IND/35 | INGEGNERIA ECONOMICO- |
| | | | | MAT/02 | ALGEBRA |
| | | | | MAT/03 | GEOMETRIA |
| | | | | MAT/06 | PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA |
| | | | | MAT/08 | ANALISI NUMERICA |
| | | | | MAT/09 | RICERCA OPERATIVA |
| Totale Affine/Integrativa | 24 | 45 | | | |

| Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente | CFU | | GRUPPI | SSD | |
|---|-----|----|--------|-----|--|
| A scelta dello studente | 8 | 18 | | | |

| | | |
|---------------------------------------|----------|-----------|
| Totale A scelta dello studente | 8 | 18 |
|---------------------------------------|----------|-----------|

| Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale | | CFU | | GRUPPI | SSD | |
|---|-----------|-----------|----|--------|-----|--|
| Per la prova finale | | 12 | 18 | | | |
| Totale Lingua/Prova Finale | 12 | 18 | | | | |

| Tipo Attività Formativa: Altro | | CFU | | GRUPPI | SSD | |
|---|----------|-----------|----|--------|-----|--|
| Ulteriori conoscenze linguistiche | | 3 | 3 | | | |
| Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | | 3 | 12 | | | |
| Totale Altro | 6 | 15 | | | | |

| | | |
|--------------------------------|-----------|------------|
| Totale generale crediti | 95 | 159 |
|--------------------------------|-----------|------------|

ART. 11 Nota relativa ai settori e crediti selezionati per le attività caratterizzanti

Il più ampio intervallo di valori indicato per tale tipologia di crediti consente di mantenere una offerta didattica sufficientemente ampia nell'ambito delle discipline caratterizzanti, ma consente di rendere più flessibile e più inter-disciplinare il percorso formativo. In particolare, si consente di potenziare la presenza di insegnamenti collocati in discipline affini, con particolare riguardo alle moderne tecnologie dell'hardware digitale e del software, che diventano sempre più importanti per la progettazione, lo sviluppo e la gestione di apparati di telecomunicazioni di tipo "software defined". Infine, un maggiore grado di flessibilità facilita la gestione di trasferimenti da altri corsi di laurea e la definizione di curriculum orientati al rilascio del doppio titolo.

ART. 12 Motivi dell'uso nelle attività affini di settori già previsti dal decreto per la classe

Tra le attività affini si ritiene particolarmente importante la possibilità di completare il percorso formativo con il consolidamento di conoscenze sulle seguenti aree: metodi e strumenti di progettazione in ambito elettronico (con particolare riferimento all'elettronica digitale e alle piattaforme programmabili), informatica (con particolare riferimento alle architetture per software embedded, al software engineering e alle service oriented architectures), tecniche di network optimization, fondamenti di propagazione ottica e reti fotoniche. Tenendo conto del quadro delle competenze disponibili all'interno del dipartimento DISIM nell'area software, è stato pertanto inserito l'SSD INF/01.

ART. 13 Nota relativa ai crediti delle altre attività

Il Consiglio di Area Didattica continua a raccomandare agli studenti il perfezionamento della conoscenza e della pratica della lingua inglese attraverso la frequenza di corsi di potenziamento offerti dall'Ateneo e collocati in tipologia "a scelta dello studente" oppure in "ulteriori attività formative". Risulta consolidato l'obbligo di acquisizione di "ulteriori conoscenze linguistiche" con la frequenza di corsi di inglese almeno al livello B2. Inoltre, vengono regolarmente tenute in lingua inglese le lezioni di tutti i moduli didattici, qualora siano presenti studenti stranieri inseriti in programmi di mobilità.

Il mantenimento dei range per le altre voci è motivato dall'esigenza di un'adeguata flessibilità in prospettiva dell'attivazione di percorsi espliciti già definiti e in via di attuazione nell'ambito dei programmi di internazionalizzazione.

ART. 14 Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Nella fase di adeguamento alla luce delle osservazioni CUN, l'Università ha ritenuto necessario apportare la modifica della lingua di erogazione delle attività formative, in quanto è stato già approvato dal Dipartimento DISIM, di riferimento del corso, che a partire dalla coorte 2015 l'intera attività formativa si terrà in lingua inglese.

Tale modifica non era stata apportata alla chiusura della scheda lo scorso febbraio in quanto si era erroneamente pensato che l'indicazione della lingua si potesse fare entro l'8 maggio 2015.

Tale modifica ha seguito l'iter di approvazione completo all'interno dell'Ateneo, passando dal Consiglio di Corso di Studi, poi alla Commissione Paritetica, al Consiglio di Dipartimento e al Nucleo di Valutazione. I vari consessi hanno approvato la proposta all'unanimità. Dall'esperienza maturata dal DISIM per altri corsi di laurea magistrale risulta che i corsi erogati in lingua inglese hanno incrementato nel complesso anno dopo anno il numero di iscritti e in particolare quelli con titolo di studio precedente conseguito all'estero. Il settore delle Telecomunicazioni è impegnato già da anni nel settore dell'internazionalizzazione. Questa modifica potrà perciò rendere operativo quanto fin qui fatto e si auspica che possa contribuire a far risalire le immatricolazione alla Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni.