

Università	Università degli Studi di CATANIA
Classe	LM-27 - Ingegneria delle telecomunicazioni
Nome del corso in italiano	Ingegneria delle telecomunicazioni <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria delle telecomunicazioni</i> (1227820)
Nome del corso in inglese	Telecommunication Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	30/04/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	03/05/2010
Data di approvazione della struttura didattica	30/03/2010
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	26/04/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	17/06/2009 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ing.unict.it
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Elettrica Elettronica e Informatica (Dieei)
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	27 DM 16/3/2007 Art 4 12 come da: Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-27 Ingegneria delle telecomunicazioni

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria delle telecomunicazioni, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;

- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture riguardanti l'acquisizione e il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

Nella trasformazione dall'ordinamento ai sensi del DM 509 a quello ai sensi del DM 270, pur nella continuità del progetto formativo, il corso di laurea è stato profondamente rivisto al fine di tenere conto dei seguenti aspetti:

- il nuovo contesto normativo introdotto dal DM 270, anche alla luce della Nota Ministeriale del 4 settembre 2009;
- la ridefinizione degli attuali contenuti formativi, trasferendo le materie di base al Corso di Laurea triennale e razionalizzando la distribuzione degli esami nel corso dei due anni;
- le competenze locali e l'attività di ricerca svolta all'interno della Facoltà di Ingegneria;
- l'evoluzione del mercato occupazionale di riferimento, soprattutto in ambito locale, caratterizzata da una forte presenza di aziende di elettronica e microelettronica;
- il progressivo incedere delle telecomunicazioni verso tecnologie wireless e multimediali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il corso di studio è stato riprogettato sulla base dei contenuti di un preesistente CdS, finalizzandolo sia ad una migliore efficacia didattica che alla riduzione dei corsi e degli esami.

Alle osservazioni preliminari effettuate dal NdV la facoltà ha dato riscontro con integrazioni e modifiche che hanno contribuito a migliorare l'offerta formativa, nel complesso motivata, ed i cui obiettivi sono chiaramente formulati.

La consultazione delle parti sociali ha dato esito positivo.

Il NdV ritiene che il CdS può avvalersi di strutture didattiche (aule, laboratori e biblioteche) sufficienti ad accogliere il numero di studenti atteso o programmato e soddisfa ampiamente i requisiti di docenza grazie ai docenti strutturati disponibili.

Il NdV, pertanto, esprime parere favorevole.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Per la consultazione con le parti sociali sono stati organizzati due incontri, tenutisi nei giorni 17 e 25 giugno 2009 presso la Facoltà di Ingegneria. Quali interlocutori della Facoltà sono stati selezionati e invitati Enti e società che potessero utilmente partecipare, quali esponenti del locale mercato del lavoro, alla valutazione degli ordinamenti proposti. In particolare a detti incontri hanno partecipato, tra gli altri, rappresentanti dell'industria (Wyeth Lederle, STMicroelectronics, Antech, ERG, ENEL Distribuzione, ESSO Augusta, Metallurgia S.A., NOKIA, rappresentanti di piccole e medie imprese, etc.) e delle istituzioni (Confindustria Ct e Confindustria Sr, Ass. Giovani Industriali CT, Ordine degli Ingegneri di CT, di SR e di RG, Ordine degli Architetti di CT, Consulta regionale degli Ingegneri, CNR, ANCE CT, ARPA Sicilia, ATO-Acque CT, etc.).

Nei sopra citati incontri è stata dettagliatamente presentata l'offerta formativa complessiva della facoltà elaborata ai sensi del DM 270/04, e si è cercato di spiegarne le motivazioni alla base delle scelte effettuate; detta offerta formativa è stata dagli stessi non solo approvata con voto formale ma anche apprezzata con un giudizio largamente positivo (tutti gli interventi sono stati invitati ad esprimere un giudizio, una critica e/o un suggerimento). In particolare è stato largamente apprezzato lo sforzo di razionalizzare l'offerta formativa alla luce del concetto informatore che vede non una indiscriminata riduzione dei CdS offerti dalla facoltà ma piuttosto una riprogettazione degli stessi anche alla luce delle prospettive occupazionali nel mercato locale del lavoro. Infatti è stato apprezzato il fatto che la riduzione dell'offerta di CdS è stata per lo più concentrata sul primo livello, ossia sui percorsi che devono oggi assicurare una adeguata formazione di base e metodologica e dunque non è necessario spingere sulla diversificazione dei corsi di studio, mantenendo invece una quasi del tutto inalterata (tranne nell'area dell'ingegneria Civile) l'offerta di CdS di II livello.

Inoltre, sono anche state discusse diverse osservazioni che hanno riguardato sia l'attivazione di ulteriori corsi di studio (come, per esempio, quello in Ingegneria Chimica, ritenuta da numerosi rappresentanti presenti di largo interesse) sia i contenuti e le modalità di svolgimento dei tirocini e stage. Mentre relativamente al primo punto la facoltà si è detta dispiaciuta di non poter dare seguito alle pressanti richieste per mancanza di risorse, per quanto concerne quest'ultimo punto, le principali osservazioni avanzate sono state largamente recepite.

Infine dagli ordini Professionali è stata avanzata la raccomandazione di favorire il più possibile la formazione degli studenti di ingegneria sui temi dell'etica e della deontologia. Al riguardo gli stessi si sono detti disponibili ad attivare cicli di seminari permanenti.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è orientato alla formazione di figure di livello professionale elevato, in grado di perseguire innovazione tecnologica all'interno delle industrie nonché di laboratori di ricerca pubblici e/o privati.

L'Ingegneria delle Telecomunicazioni integra le conoscenze nel settore dell'Ingegneria Elettronica e Informatica con una specifica conoscenza e comprensione degli aspetti sistemistici e tecnologici inerenti la progettazione, l'integrazione, la gestione e l'ottimizzazione delle numerose componenti di un sistema di telecomunicazioni.

A tale scopo il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni ha l'obiettivo di assicurare agli studenti un'adeguata padronanza delle conoscenze, sia di base che applicative, necessarie al progetto, alla realizzazione e all'esercizio di apparati, sistemi e servizi di telecomunicazioni. Tra queste indichiamo, ad esempio, conoscenze di elaborazione e trasmissione dei segnali digitali, di propagazione per la progettazione di antenne, di tecniche di trasmissione e trasporto delle informazioni per la realizzazione e la pianificazione dei sistemi e delle reti di telecomunicazione (da Internet ai sistemi di comunicazione wireless e ottici), di elaborazione numerica per il trattamento di segnali digitali monomediali e multimediali, di tecnologie per lo sviluppo e la gestione di applicazioni e servizi telematici.

Ciò ha portato alla definizione di un percorso formativo che si articola dando grande rilievo alle discipline dell'ambito caratterizzante (Telecomunicazioni e Campi Elettromagnetici). In particolare, data la presenza sul territorio di aziende di punta a livello nazionale e internazionale che operano nel settore delle comunicazioni wireless, il progetto formativo prevede ampio spazio per l'acquisizione di competenze per la progettazione di sistemi e apparati wireless e satellitari e di antenne. Inoltre, in considerazione delle tendenze del mercato dei servizi, viene dato grande rilievo alle conoscenze inerenti i servizi telematici e multimediali.

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni ha inoltre l'obiettivo di consolidare la preparazione negli aspetti tecnico-scientifici delle discipline di base dell'Ingegneria dell'Informazione, con particolare attenzione alle competenze di informatica ed elettronica. Pertanto il percorso formativo prevederà degli opportuni corsi che affronteranno tematiche, cui corrisponderanno un numero adeguato di corsi affini e integrativi.

Il Corso di Laurea, infine, per molti insegnamenti prevede una parte significativa di ore da dedicare alle esperienze pratiche e di laboratorio (soprattutto nei corsi ad elevato contenuto progettuale) in modo da permettere allo studente di consolidare sul campo le conoscenze teoriche acquisite.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni avranno acquisito conoscenze nel settore di riferimento con particolare enfasi sulle antenne, i sistemi di telecomunicazioni digitali, l'elaborazione dei segnali multimediali, le reti mobili e ottiche, e le tecnologie per servizi telematici. Inoltre, data la presenza sul territorio di aziende di punta a livello nazionale nel settore dei dispositivi a radiofrequenza e degli apparati per le comunicazioni via satellite, il progetto formativo prevederà l'acquisizione di competenze nel settore dell'elettronica per le telecomunicazioni, dell'elaborazione e della trasmissione dei segnali digitali, delle reti, e dei terminali satellitari.

In particolare, data la presenza sul territorio di aziende di punta a livello nazionale e internazionale che operano nel settore delle comunicazioni wireless, il progetto formativo prevede ampio spazio per l'acquisizione di competenze per la progettazione di sistemi e apparati wireless e satellitari e di antenne. Inoltre, in considerazione delle tendenze del mercato dei servizi, viene dato grande rilievo alle conoscenze inerenti i servizi telematici e multimediali.

L'attività formativa verrà svolta al fine di offrire agli studenti un approccio metodologico per affrontare facilmente lo studio di nuovi sistemi e tecnologie. Ciò permetterà ai laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni di intraprendere un percorso di permanent learning, così come richiesto dal continuo evolversi del contesto tecnologico del settore di riferimento. A questo tipo di attività verranno affiancate numerose esperienze pratiche e di laboratorio (soprattutto negli insegnamenti ad elevato contenuto progettuale) in modo da permettere allo studente di acquisire sul campo le conoscenze teoriche acquisite.

I predetti obiettivi verranno perseguiti con un'opportuna pianificazione del piano degli studi che affronterà i concetti di base dell'elettronica per le telecomunicazioni, dell'elaborazione e della trasmissione dei segnali digitali, delle reti, dei servizi telematici e dei terminali wireless, ottici e satellitari. In questo contesto l'approccio metodologico verrà preferito a quello applicativo e tecnologico.

In quest'ambito, gli strumenti didattici saranno la frequenza alle lezioni teoriche e pratiche, la partecipazione alle attività di laboratorio e l'uso di testi di livello avanzato. Le verifiche di apprendimento potranno essere effettuate tramite colloqui intermedi, stesura di relazioni tecniche e/o progetti e prove di esame scritte e/o orali.

In maggior dettaglio, i laureati del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni saranno in grado di:

- analizzare in maniera approfondita i sistemi per telecomunicazione che si basano su mezzi trasmissivi cablati, radio, e ottici. L'attività formativa che permetterà di raggiungere questo obiettivo sarà incentrata sull'analisi teorica delle caratteristiche principali dei diversi sistemi per telecomunicazione e sull'analisi di casi di studio reali e delle soluzioni adottate. Gli strumenti di verifica di tali competenze saranno incentrati su prove scritte e colloqui orali;
- progettare sistemi e reti per telecomunicazione per la fornitura di servizi in aree locali, metropolitane e geografiche. L'attività formativa che permetterà di raggiungere questo obiettivo sarà incentrata sull'analisi della normativa e della "best practice" e l'esposizione di casi reali con le soluzioni tecniche adottate. Gli strumenti di verifica di tali competenze prevederanno la stesura di progetti ed elaborati da affiancare a colloqui orali;
- analizzare, definire e implementare in software e in hardware (ad esempio sfruttando le tecnologie FPGA) algoritmi e protocolli per l'elaborazione e la trasmissione di segnali digitali che trasportano informazioni dati e multimediali. L'attività formativa che permetterà di raggiungere questi obiettivi sarà incentrata sull'esposizione dei concetti teorici che sono alla base delle soluzioni tecniche esistenti e sull'approfondimento (anche in laboratorio) di alcune

delle soluzioni adottate dalle tecnologie di telecomunicazioni più diffuse. In questo contesto, gli strumenti di verifica saranno incentrati su prove scritte e colloqui orali;

- analizzare e simulare i protocolli che vengono usati nelle reti avanzate per telecomunicazioni, dando particolare rilievo alla pila protocollare TCP/IP ma tenendo sempre a mente il paradigma teorico definito dall'ISO/OSI. L'attività formativa che permetterà di raggiungere questi obiettivi prevederà che alle lezioni teoriche vengano affrontate delle esperienze in laboratorio che permettano di illustrare gli strumenti più diffusi per l'analisi (principalmente per via simulativa) dei protocolli di rete. In questo contesto, gli strumenti di verifica saranno principalmente la discussione di elaborati individuali o di gruppo e colloqui orali;
- analizzare, progettare, e realizzare servizi telematici che si basano su reti TCP/IP di tipo best effort o con supporto della qualità del servizio. Per raggiungere tali obiettivi, alle lezioni teoriche durante le quali verranno esposti i concetti fondamentali della telematica, verranno affiancate delle esperienze in laboratorio durante le quali gli studenti saranno chiamati a realizzare dei semplici servizi telematici. Strumenti di verifica in questo contesto saranno la stesura di progetti ed elaborati da affiancare a colloqui orali;
- analizzare e progettare antenne per comunicazioni radio terrestri e via satellite. Al fine di raggiungere questi obiettivi, l'attività formativa prevederà lezioni teoriche che illustrino gli aspetti teorici alla base della propagazione dei campi elettromagnetici nei mezzi trasmissivi e l'applicazione di tali concetti per l'analisi e progettazione di antenne e sistemi di antenne. Alle lezioni teoriche verranno affiancate numerose esperienze in laboratorio. Strumenti di verifica saranno l'analisi della frequenza alle lezioni in laboratorio, prove scritte e colloqui orali.

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

Il progetto formativo privilegia un approccio metodologico alla comprensione e l'analisi delle tecnologie per telecomunicazioni. In tal modo i laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni saranno in grado di applicare le competenze acquisite per affrontare sistematicamente le problematiche caratterizzanti l'Ingegneria delle Telecomunicazioni con particolare enfasi ai casi in cui diventa necessario trovare dei compromessi tra requisiti funzionali e di sistema tra loro contrastanti.

L'approccio metodologico diventa fondamentale per affrontare aree tecnologiche emergenti e/o nuove in cui il contesto non è stato ancora del tutto delineato, e in tali aree i laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni saranno in grado di svolgere attività di studio, analisi e progettazione in modo indipendente e autonomo.

Il laureato magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni deve pertanto essere in grado di:

- comprendere, analizzare e formalizzare problemi (anche molto complessi) del settore dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni e proporre soluzioni all'interno di un orizzonte caratterizzato dall'interdisciplinarietà;
- specificare, dimensionare e coordinare la progettazione di protocolli, algoritmi e sistemi per telecomunicazioni individuando le soluzioni tecniche più adeguate alla loro progettazione, simulazione, implementazione, gestione e manutenzione;
- progettare antenne e sistemi di antenne che meglio si applicano a diversi contesti d'utilizzo;
- collaborare con altre figure professionali alla progettazione, realizzazione e sviluppo di reti e sistemi di telecomunicazioni e apparati dedicati.

Questi obiettivi saranno perseguiti sia attraverso corsi a carattere avanzato corredati da esercitazioni e attività di laboratorio (svolti anche nell'ambito delle discipline affini ed integrative), che attraverso il lavoro di tirocinio e tesi, in cui lo studente potrà sviluppare le proprie capacità in un progetto a medio termine, il proprio grado di autonomia di lavoro e la propria capacità ad accostarsi a tematiche applicative avanzate e innovative. Le verifiche di tale capacità saranno effettuate tramite colloqui intermedi, stesura di relazioni tecniche e/o progetti e prove di esame scritte e/o orali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'approccio metodologico adottato dal progetto formativo permetterà ai laureati magistrali in Ingegneria delle Telecomunicazioni di sviluppare in autonomia una propria prospettiva sulle problematiche tecnologiche nel settore di riferimento. Ciò permetterà loro di scegliere in maniera sistematica e critica le soluzioni più appropriate ai problemi tecnici e tecnologici che dovranno affrontare nel corso della propria vita professionale. Tale autonomia di giudizio permetterà loro di condurre in prima persona il processo di innovazione tecnologica in qualunque contesto si trovino ad operare.

Tali capacità saranno conseguite nell'ambito delle lezioni frontali, delle esercitazioni in aula e delle ore dedicate alle attività di laboratorio e tirocinio. La verifica viene demandata ai colloqui intermedi, alla stesura di relazioni tecniche, alle prove di esame scritte e/o orali ed all'attività di tirocinio da svolgersi presso aziende presenti sul territorio o laboratori di ricerca europei.

Abilità comunicative (communication skills)

La concezione dell'Ingegnere delle Telecomunicazioni come un tecnico puro che lavora individualmente alla progettazione, realizzazione, o gestione di un sistema per telecomunicazioni è anacronistica e priva di ogni fondamento nel mondo del lavoro. Infatti, l'Ingegnere delle Telecomunicazioni si troverà spesso (se non sempre) a lavorare in una squadra che comprende personale anche con formazione culturale profondamente diversa. Pertanto, diventa di importanza cruciale la capacità da parte dell'Ingegnere delle Telecomunicazioni di interfacciarsi con gli altri al fine di esporre e valorizzare i risultati del proprio lavoro, di descrivere in modo chiaro i requisiti, vincoli e potenzialità di una tecnologia, e di rapportarsi nel modo più corretto e professionale con i propri colleghi.

Al fine di stimolare lo sviluppo di tali capacità nel corso di studi saranno previste numerose attività in cui gli studenti debbano curare la stesura di relazioni tecniche e presentare un elaborato o risultati di un'attività di laboratorio. La stessa attività di tirocinio da svolgersi presso aziende presenti sul territorio o laboratori di ricerca europei, diventa un luogo essenziale per affinare le proprie capacità comunicative ed interagire all'interno di un lavoro di squadra. La verifica viene svolta tramite colloqui con i docenti o i tutor, stesura di relazioni tecniche su progetti singoli o di gruppo nonché prove d'esame scritte e/o orali. Ovviamente, queste attività avranno il loro momento culminante nella stesura del lavoro di tesi e nella sua discussione pubblica di fronte alla Commissione di Laurea.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del percorso di studi, il laureato dovrà essere in grado di aggiornare autonomamente, rielaborare e mettere in relazione le conoscenze acquisite in modo da poter efficacemente gestire situazioni nuove o inaspettate anche in ambiti lavorativi differenti da quelli in cui è solito operare. A tal proposito, l'approccio metodologico diventa fondamentale per intraprendere un percorso di permanent learning come richiesto dal continuo evolversi del contesto tecnologico del settore di riferimento.

A tal proposito, il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni svilupperà la capacità di aggiornarsi e formarsi non solo attraverso libri di testo, ma anche attraverso documentazione tecnica reperibile sulle riviste tecniche internazionali di riferimento nonché, il materiale informativo più adeguato presente in Internet. Tale capacità sarà continuamente verificata negli insegnamenti del corso di studi sia attraverso la proposizione di case study originali che attraverso la stesura di relazioni tecniche su progetti singoli o di gruppo che impegnino lo studente in una ricerca delle possibili soluzioni attraverso l'attenta selezione della letteratura scientifica del settore. Le attività che concorrono al raggiungimento dei risultati sono: lezioni frontali, esercitazioni, attività di laboratorio e attività di tirocinio presso aziende ed enti pubblici.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in ingegneria delle Telecomunicazioni occorre essere in possesso di una laurea nella classe delle lauree di ingegneria dell'informazione (Classe L-8 del DM 16 marzo 2007) o di altro titolo di studio (eventualmente conseguito all'estero) riconosciuto idoneo dai competenti organi, previa verifica di adeguati requisiti curriculari. Il Regolamento Didattico del Corso di Studio stabilisce gli ulteriori dettagli relativi alle conoscenze richieste per l'accesso (tra cui la conoscenza di una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano) e le modalità di verifica della preparazione

personale individuale; i requisiti curriculari devono essere posseduti prima di tale verifica. Il regolamento definisce anche i criteri da applicare in caso di laureati in possesso di una laurea diversa da quelle sopra indicate ed in caso di studenti stranieri. Esso inoltre potrà indicare il punteggio minimo, conseguito nella laurea di cui si è in possesso, necessario per l'ammissione.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella discussione di una tesi di laurea che dimostri un'importante attività di studio, progettazione o di ricerca, durante la quale si dimostri la padronanza dell'argomento trattato, la capacità di metterlo in relazione al contesto di riferimento, la capacità di operare in modo autonomo, e un'adeguata capacità di comunicazione.

Le modalità di svolgimento e di valutazione della prova finale sono illustrate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

L'Ingegneria delle Telecomunicazioni rappresenta un'area di sviluppo ad alto contenuto tecnologico, di scarso impatto ambientale e per sua stessa natura altamente decentrabile sul territorio.

Gli sbocchi occupazionali per un Ingegnere delle Telecomunicazioni sono quindi molteplici. Infatti è previsto che, sebbene l'Ingegnere delle Telecomunicazioni trovi occupazione principalmente nel settore dei servizi di telecomunicazioni così come nella progettazione e realizzazione di sistemi e apparati per telecomunicazioni, ella/egli possa trovare collocamento anche nel settore gestionale e finanziario, nonché in quello commerciale. Infatti l'approccio metodologico che verrà perseguito nel corso degli studi offrirà allo studente capacità di analisi e modellazione di sistemi complessi e delle interazioni tra questi. Tali caratteristiche sono alla base delle capacità di problem solving che possono essere applicate in quasi tutti i settori lavorativi e che possono costituire la base per l'accesso a ruoli manageriali in settori decisionali e strategici dell'industria e della Pubblica Amministrazione. Le competenze acquisite, inoltre, consentono di operare nel campo della ricerca e sviluppo nel settore.

Inoltre la Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni consente l'esercizio della libera professione, offrendo consulenze specialistiche o avviando un'attività imprenditoriale in proprio.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere dell'informazione (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	63	78	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti				63 - 78

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/03 - Fisica della materia ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica SECS-P/06 - Economia applicata	12	27	12

Totale Attività Affini	12 - 27
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		12	15
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		3	12

Totale Altre Attività	27 - 51
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	102 - 156

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe)

Note relative alle altre attività

L'ampio intervallo di CFU risultante nel Totale Altre Attività deve tenere conto di due scelte effettuate in sede di Consiglio dalla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Catania:

- La somma di CFU da dedicare alla "Prova finale" ed al "Tirocinio" presso impresa deve essere compresa tra 18 e 21 CFU

- Alle "Ulteriori attività formative" vengono riservati 3CFU da scegliere tra uno solo dei quattro temi proposti dal Ministero ("Ulteriori conoscenze linguistiche" o "Abilità informatiche e telematiche" o "Tirocini formativi e di orientamento" o "Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro")

Assegnando alla materia a scelta dello studente l'intervallo proposto di 9-12CFU e tenendo conto dei suddetti vincoli (che non vengono evidenziati dal presente modulo), il reale intervallo di CFU per le attività in questione si riduce a 30-36CFU

Note relative alle attività caratterizzanti

L'ampio di CFU previsto è tale da permettere in futuro eventuali percorsi curriculari per l'Ingegneria delle Telecomunicazioni.