

Università	Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
Classe	LM-27 - Ingegneria delle telecomunicazioni
Nome del corso	Ingegneria delle telecomunicazioni <i>adeguamento di: Corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni (1231321)</i>
Nome inglese	TELECOMMUNICATION ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • Ingegneria delle telecomunicazioni (NAPOLI cod 13673)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	03/05/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	27/05/2010
Data di approvazione del consiglio di facoltà	30/03/2010
Data di approvazione del senato accademico	22/04/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	13/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2009 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unina.it
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	9

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 magistrale 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)

La trasformazione dei Corsi di Studio già attivi ai sensi del DM 509/99 presso la Facoltà di Ingegneria nei corrispondenti Corsi di Studio conformi al DM 270/04 risponde alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica. In particolare:
una razionalizzazione dell'offerta formativa della Facoltà che faccia ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche;
la limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico.

Per il CdLM in Ingegneria delle Telecomunicazioni la revisione dei curricula, ispirata ai principi generali sopra richiamati, consente la riduzione del numero complessivo di insegnamenti dai 18 curriculari (oltre ai crediti a scelta autonoma dello studente) previsti nell'ambito del CdLS in Ingegneria delle Telecomunicazioni ex DM 509/99, ai 12 previsti nella articolazione curriculare dell'istituendo CdLM in Ingegneria delle Telecomunicazioni ex DM 270/04.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI classe 30/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI classe LM-27 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

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

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009 il cui parere favorevole è stato trasmesso in Facoltà con nota prot. 4089 del 10/12/2009.

Il Consiglio dell'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni ed al relativo Ordinamento didattico.

Il Consiglio ha rilevato che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni risulta dalla trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni attivato con il DM 509/99, il cui impianto aveva già ricevuto parere favorevole del Consiglio dell'Ordine.

Il Consiglio ha riconosciuto e positivamente valutato la rispondenza dell'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica, con particolare riferimento ai seguenti obiettivi:

Razionalizzazione dell'offerta formativa della facoltà di Ingegneria attraverso il ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche; Limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la conseguente riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico, al fine di assicurare una più efficace assimilazione dei contenuti del Corso e maturazione generale delle capacità professionali dello studente.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il curriculum di studi offre corsi che coprono gli aspetti più rilevanti ed innovativi dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni (elaborazione e trasmissione dei segnali, sistemi e reti di telecomunicazione, apparati per la trasmissione dei segnali) e dell'Ingegneria dell'Informazione in generale, senza trascurare l'approfondimento metodologico di base.

In particolare, il curriculum prevede di:

- fornire al laureato una cultura matematica approfondita e ad ampio spettro, che permetta la piena comprensione dei fenomeni analizzati, fino alla formulazione di modelli descrittivi adeguati e la loro manipolazione formale;
- garantire l'acquisizione di solide basi metodologiche nell'ambito della modulazione digitale, dell'elaborazione dei segnali, delle reti di telecomunicazioni, e dei campi elettromagnetici e della loro propagazione, tutte conoscenze indispensabili nel settore;
- introdurre e rendere familiari le moderne tecniche di progettazione, realizzazione e verifica di un sistema di telecomunicazioni, anche attraverso strumenti di simulazione e attività di laboratorio;
- offrire insegnamenti di forte valenza interdisciplinare, mutuati da settori affini, che permettano di acquisire una visione più ampia dei sistemi di telecomunicazioni e delle problematiche connesse.

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 dovranno acquisire una conoscenza e una comprensione approfondite degli aspetti teorici e metodologici dell'ingegneria in generale (settore fisico-matematico, informatica ed altre aree dell'Ingegneria dell'Informazione), ed in particolare dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni (elaborazione e trasmissione dei segnali, sistemi e reti di telecomunicazione, campi elettromagnetici e propagazione). A tale scopo, i programmi degli insegnamenti più avanzati del percorso di studi prevedono la presentazione di argomenti e problematiche legate agli sviluppi e alle esigenze più recenti del mercato e della ricerca internazionali. Lo studente acquisirà le conoscenze predette attraverso la frequenza dei corsi teorici, lo studio del materiale didattico indicato o fornito dai docenti, il confronto e il dialogo con i docenti. L'acquisizione di tali conoscenze verrà verificata attraverso esercitazioni, prove in itinere, prove di profitto scritte e orali.

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

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti, ma in particolare a quelli caratterizzanti, prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esemplificazioni, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto. Ogni insegnamento impartito evidenzierà nel proprio programma le modalità con cui le abilità sopraelencate vengano sviluppate, verificate e valutate. Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per valutare la capacità propositiva degli studenti è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale gli studenti dovranno dimostrare di essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire un progetto di elevata complessità.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati del secondo ciclo devono avere la capacità di progettare e condurre con indipendenza indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne conclusioni. A tal fine, l'impostazione didattica prevede che nei corsi più avanzati la formazione teorica sia accompagnata da lavori individuali e di gruppo che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma. Altro mezzo fondamentale per sviluppare indipendenza e consapevolezza critica è data dall'elaborazione della tesi finale, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito un'autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati.

Abilità comunicative (communication skills)

I momenti di accertamento in itinere e di fine corso permetteranno di valutare non solo le conoscenze acquisite dallo studente, ma anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e precisione nelle prove scritte e nei colloqui. In alcuni degli insegnamenti, inoltre, sono previste attività seminariali svolte dagli studenti su argomenti specifici. La prova finale, infine, offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione di un elaborato prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale deve sviluppare una capacità di apprendimento che gli consenta di adeguarsi continuamente alla rapida innovazione tecnologica caratteristica di questo settore, nonché di intraprendere studi di livello superiore (master o dottorato di ricerca). Tale scopo viene perseguito soprattutto attraverso l'impostazione di grande rigore metodologico che caratterizza molti degli insegnamenti e che permette allo studente di distinguere gli aspetti informativi e contingenti delle discipline studiate da quelli formativi e durevoli. Inoltre, il lavoro connesso all'elaborato di laurea spinge a sviluppare ulteriormente la capacità di organizzazione autonoma del lavoro ed il senso critico. La forma mentis conquistata attraverso questo tipo di studi permetterà al laureato magistrale di affrontare con successo impegni in campi anche molto diversi da quelli incontrati nel percorso formativo.

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

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria delle Telecomunicazioni sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che verranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevederanno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

La prova finale prevede la discussione di fronte ad una commissione di docenti universitari di un elaborato sviluppato dallo studente sotto la supervisione di un docente-relatore. L'elaborato può essere redatto in lingua inglese così come la sua presentazione può svolgersi in inglese.

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

Gli ambiti professionali tipici per i laureati magistrali in Ingegneria delle telecomunicazioni comprendono la progettazione e la gestione di sistemi complessi; l'ottimizzazione delle prestazioni di sistema; l'innovazione e lo sviluppo della produzione; l'ideazione, la progettazione e la realizzazione di soluzioni innovative in risposta a esigenze specifiche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed 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; imprese manifatturiere o di servizi; amministrazioni pubbliche. Inoltre, la laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni consente di esercitare la libera professione, offrendo consulenze specialistiche o avviando un'attività imprenditoriale in proprio.

Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura - (2.6.2.0.7)

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 §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	54	72	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti				54 - 72

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/01 - Fisica sperimentale 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/06 - Bioingegneria elettronica e informatica ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/09 - Ricerca operativa	18	36	12

Totale Attività Affini	18 - 36
------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		12	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	3	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0
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		0	9

Totale Altre Attività	24 - 48
-----------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	96 - 156

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

0

Per quanto riguarda i SSD affini, si è scelto di inserire tutti quelli del gruppo ING-INF per garantire l'accesso (almeno a livello di ordinamento e nei limiti numerici specificati) a discipline di settori culturalmente omogenei a quelli caratterizzanti. Allo stesso modo, si è scelto di inserire i SSD di MAT/03, MAT/05, MAT/09, FIS/01 e ING-IND/31 allo scopo di consentire il consolidamento di conoscenze metodologiche di particolare importanza per specifici aspetti dell'ingegneria delle telecomunicazioni. Infine, si è incluso il SSD ING-IND/35 vista l'importanza dei temi relativi all'ingegneria economico-gestionale in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro.

Note relative alle altre attività

La scelta di prevedere un numero di CFU eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) è così motivata:
La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.
In sede di definizione dell'offerta formativa la Facoltà predisporrà un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività a scelta autonoma e che soddisfino il requisito di "coerenza con il percorso formativo" esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.
La consistenza di 15 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 ovvero 6 CFU.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 22/04/2010