

Università	Università degli Studi di TRENTO
Classe	L-8 - Ingegneria dell'informazione
Nome del corso	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI <i>adeguamento di:</i> <i>INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI (1356768)</i>
Nome inglese	INFORMATION AND COMMUNICATIONS ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	Modifica
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	22/07/2015
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	22/07/2015
Data di approvazione della struttura didattica	22/04/2015
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	22/04/2015
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	24/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/01/2015 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria e Scienza dell'Informazione
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E ORGANIZZAZIONE D'IMPRESA <i>approvato con D.M. del15/05/2008</i> • INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E ORGANIZZAZIONE D'IMPRESA <i>approvato con D.M. del15/05/2008</i>
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-8 Ingegneria dell'informazione

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;

- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: 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 normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

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

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni istituito con il presente ordinamento deriva dalla trasformazione del Corso di Laurea triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni già attivo presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Trento.

Nella configurazione attuale tale corso di laurea presenta una configurazione robusta e ben strutturata e fornisce agli allievi le competenze di base nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione, oltre a competenze più avanzate nell'ambito delle comunicazioni numeriche, delle reti di telecomunicazione, dell'elaborazione delle immagini, della propagazione elettromagnetica e delle comunicazioni wireless. All'interno del percorso formativo viene fornita agli studenti anche una solida preparazione di base sulle discipline caratteristiche dell'elettronica e delle misure elettroniche.

La necessità della trasformazione, avvertita come urgente sia dal corpo docente, sia dal mondo del lavoro, deriva principalmente dalla richiesta proveniente dal territorio di figure professionali in possesso di competenze avanzate anche nell'ambito dell'ingegneria elettronica, con particolare riguardo ai sistemi elettronici analogici e numerici, ai sistemi di acquisizione e di misurazione, ai sistemi elettronici per l'automazione industriale. Per soddisfare tali esigenze si prevede quindi l'attivazione, nella parte finale del percorso formativo, di uno specifico curriculum orientato alle discipline caratteristiche dell'ingegneria elettronica.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo di Valutazione dopo un attento esame della documentazione riguardante il corso di studio in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni (L8), ritiene che:

1. I criteri relativi alla trasformazione del corso siano chiari e del tutto convincenti.
2. I motivi della sua istituzione accanto ad altro corso della stessa classe (Ingegneria dell'informazione e organizzazione d'impresa) siano soddisfacenti ed esposti in modo chiaro e convincente.
3. Gli obiettivi formativi specifici del corso e il percorso formativo siano definiti in modo chiaro ed abbastanza esauriente.
4. I risultati attesi dell'apprendimento e descrittori siano esposti in modo analitico, chiaro ed esauriente.
5. Le conoscenze richieste per l'accesso siano descritte in modo chiaro e completo.
6. Le caratteristiche della prova finale e dei suoi scopi formativi siano descritte in modo chiaro e completo.
7. Gli sbocchi occupazionali e professionali previsti siano definiti in modo esauriente.

Alla luce dei pareri espressi sopra, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di studio in esame.

Il Nucleo ha inoltre verificato l'adeguatezza di questo corso di studi rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Ingegneria.

Il NdV ritiene infine che il corso in esame possa contribuire alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa dell'Università degli Studi di Trento.

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

Le prime consultazioni con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, dei servizi e delle professioni risalgono al 2008 quando si sono incontrati i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri delle provincie di Trento, dell'Associazione Industriali di Trento, dell'agenzia della Provincia Autonoma di Trento Trentino Sviluppo, il Direttore del Centro Ricerche Fiat di Trento ed altri esponenti del mondo industriale locale. Nel corso dell'incontro sono state illustrate le ragioni della riforma prevista dal decreto ministeriale 270/2004 e come questa sia stata applicata ai nuovi ordinamenti dei corsi di studio triennali della classe L-8 e L-9.

A partire dal 2009, si sono mantenuti contatti informali con le realtà locali attraverso gli ICT days, evento dedicato all'Information and Communication Technology per favorire l'incontro con gli studenti. In occasione di questo importante evento il Delegato alla Didattica del Dipartimento ha avuto modo di incontrare le aziende e cogliere importanti spunti per la riorganizzazione del corso di studi.

Nel 2013/14 l'esigenza di cambiamento per il corso di laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni ha spinto il Dipartimento a proporre modifiche sostanziali nell'offerta didattica. Si è quindi deciso di incontrare le rappresentanze locali in modo più formale.

Nel mese di dicembre 2014, sono stati quindi presi contatti per via telematica con le realtà rappresentative del territorio. In particolare, sono state contattate le seguenti istituzioni:

- Progetto Innovazione, Sviluppo e Organizzazione (ICT) della Provincia Autonoma di Trento
- Presidenza del Consiglio Regionale del Trentino Alto Adige Sudtirolo
- Trentino Sviluppo
- Confindustria Trento
- Health Innovation Hub
- Consorzio dei Comuni Trentini
- Assessorato allo sviluppo economico e Lavoro della Provincia Autonoma di Trento.

In data 22 gennaio 2015 il Dipartimento ha incontrato i rappresentanti istituzionali dell'Assessorato allo Sviluppo Economico della PAT i quali hanno mostrato interesse e ampio consenso al nuovo progetto di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni. Si è sottolineata l'importanza della capacità dei laureati di saper scrivere in autonomia progetti di gara in particolare per amministrazioni pubbliche ed è stata particolarmente apprezzata la volontà del Dipartimento di prevedere un corso a libera scelta, nel quale si svolgeranno seminari orientati verso il mondo del lavoro e anche proposti da enti quali la stessa PAT, i cui obiettivi formativi soddisfano questa richiesta.

Il Dipartimento continuerà, tramite gli ICT days - a mantenere i contatti con le realtà rappresentative del territorio.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Provinciale di Coordinamento, ritenuto che l'offerta formativa presentata dall'Università degli Studi di Trento, che rappresenta l'unica istituzione universitaria della Provincia, sia coerente con le istanze di formazione del territorio, espresse anche dai soggetti istituzionali locali; ritenuto altresì che, in ragione delle considerazioni sopra esposte, le iniziative presentate possano contribuire agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa individuate nel DM 3.07.2007, n. 362; ha espresso parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del DM 270/2004 e successive integrazioni, del corso di studio in Ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni (classe L8).

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni si propone di formare figure professionali dotate di competenze generali nell'area dell'ingegneria dell'informazione e di competenze specifiche nell'ambito delle telecomunicazioni in senso lato (trasmissione, elaborazione del segnale, sistemi wireless, diagnostica, multimedialità, reti). Queste figure professionali rispondono alle esigenze del mercato del lavoro, che spesso non richiede una specializzazione limitata a un singolo settore, ma piuttosto una comprensione non superficiale dei sistemi, delle metodologie e delle tecnologie dell'intera area dell'informazione, oltre alla capacità di cogliere le relazioni fra le varie discipline e di trattare professionalmente problemi interdisciplinari.

Le aree di apprendimento interessate al raggiungimento degli obiettivi formativi sono:

- area delle discipline matematiche e fisiche per fornire conoscenze matematiche e fisiche di base necessarie al fine di poter applicare correttamente il metodo scientifico e sperimentale nella risoluzione dei problemi;
- area delle discipline informatiche per offrire solide competenze nella programmazione informatica e nella gestione di strutture dati;
- area delle discipline economiche e dell'organizzazione aziendale utile per acquisire una cultura aziendale e dei meccanismi economici;
- area delle tecnologie e dei sistemi per le telecomunicazioni per fornire conoscenze di base nell'elettronica analogica e digitale e poter progettare sistemi elettronici;
- area dell'elaborazione e trasmissione dei segnali e dell'informazione fondamentale per raggiungere una formazione spinta e variegata nell'ambito delle telecomunicazioni e poter progettare sistemi di telecomunicazione finalizzati all'acquisizione, elaborazione e trasmissione delle informazioni;
- corsi di specializzazione per l'acquisizione di competenze più professionalizzanti.

Al fine di permettere allo studente di acquisire e di integrare in modo armonico e bilanciato le diverse conoscenze richieste, l'offerta didattica è articolata in:

- una formazione di base, comune a tutte le lauree in ingegneria, in cui vengono trattati sia gli aspetti metodologici-operativi della matematica, sia le conoscenze fondamentali e gli aspetti metodologici delle scienze di base di interesse per le tecnologie dell'informazione;
- una formazione ingegneristica a largo spettro nell'area dell'ingegneria dell'Informazione, in cui vengono acquisiti i contenuti fondamentali delle discipline che qualificano l'area dell'informazione (elettronica, informatica e telecomunicazioni) e la conoscenza delle relative metodologie;
- una formazione specifica e approfondita nell'ambito delle telecomunicazioni e della progettazione dei sistemi di trattamento e trasporto delle informazioni, al fine di garantire una preparazione metodologica finalizzata all'analisi, alla modellazione e alla progettazione di sistemi, apparati e infrastrutture riguardanti l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni;
- una integrazione di competenze ottenuta anche tramite elementi di cultura aziendale e adeguate conoscenze di lingua inglese.

Allo scopo di permettere adeguati approfondimenti teorici od operativi, le attività proposte nell'ultimo anno di studi consentono allo studente di scegliere se completare il percorso formativo con contenuti di tipo metodologico oppure con attività progettuali o di tirocinio volte all'acquisizione di competenza maggiormente professionalizzanti. Gli approfondimenti metodologici sono finalizzati a fornire agli studenti i prerequisiti necessari per proseguire con successo la formazione in un corso di laurea magistrale o in un corso di master di primo livello e sono organizzati in percorsi orientati alle discipline dell'ingegneria delle telecomunicazioni. Gli approfondimenti professionalizzanti prevedono invece l'acquisizione di competenze progettuali, tecnologiche e operative, finalizzate all'inserimento diretto ed efficace nel mondo del lavoro, che possono essere acquisite anche mediante tirocini formativi presso aziende operanti nel settore.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Le tecnologie e le metodologie dell'informazione rappresentano un'area in costante e rapida evoluzione. Il possesso di adeguate capacità critiche riguardo alla valutazione degli strumenti utilizzabili per la progettazione e lo sviluppo di nuove applicazioni richieste dal mondo del lavoro è quindi un requisito fondamentale e costituisce un elemento centrale del Corso di Laurea. L'autonomia di giudizio dei laureati è garantita, in particolare, dall'esercizio costante durante l'intero percorso formativo delle capacità di analisi critica delle conoscenze disponibili nell'ambito delle discipline dell'Ingegneria dell'Informazione.

Nello specifico, al termine del Corso di studi, lo studente è in grado di affrontare problemi decisionali complessi di natura prevalentemente tecnica sulla base delle seguenti linee guida:

- a) raccolta di informazioni ritenute utili per l'analisi critica del particolare problema affrontato, anche attraverso l'accesso alla letteratura scientifica e a banche dati specialistiche;
- b) interpretazione delle informazioni selezionate e valutazione delle alternative disponibili;
- c) formulazione di un giudizio autonomo e motivato sulla base non solo degli aspetti tecnici, ma anche quelli economici, sociali, professionali ed etici.

Il laureato ha inoltre le competenze necessarie per:

- valutare la corrispondenza di un progetto ai requisiti e per comprendere vantaggi e limiti delle diverse alternative di progetto;
- valutare in uno specifico contesto applicativo - quali vantaggi possono derivare dall'uso di nuovi strumenti o di nuove tecnologie;
- collaborare efficacemente a processi decisionali e di soluzione di problemi in ambito tecnico.

È infine importante sottolineare che il possesso delle metodologie e degli strumenti delle discipline caratteristiche del Corso di Laurea, di capacità di analisi critica e di capacità di ricercare e utilizzare informazioni tecniche, rappresenta la base per successivi approfondimenti formativi, sia in ambito professionale sia nell'ambito di Corsi di Laurea Magistrale.

Tali competenze saranno valutate in particolar modo attraverso la capacità di esporre in modo critico le diverse posizioni teoriche e le diverse alternative tecnologiche attinenti alle specifiche tematiche trattate nelle discussioni e nei lavori di gruppo, nel corso degli esami di profitto e nella discussione dell'elaborato finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato:

- comunica efficacemente, in forma orale e scritta, informazioni, idee, problemi e soluzioni nel proprio ambito di competenza, argomentando le proprie affermazioni con chiarezza e proprietà di linguaggio, tanto nelle relazioni interpersonali quanto nelle situazioni collegiali o pubbliche;
- utilizza efficacemente i moderni supporti tecnologici per la condivisione di informazioni, quali i sistemi informativi e i portali basati su Internet;
- è in grado di operare efficacemente in gruppo e di interfacciarsi proficuamente con gli specialisti delle varie aree dell'azienda, operando come integratore di competenze, di natura tecnica e non, tra i diversi settori aziendali;
- è in grado di comunicare in lingua inglese.

Durante il ciclo di studi, le abilità comunicative sono rafforzate anche mediante valutazioni scritte e orali delle conoscenze acquisite, la produzione di relazioni scritte sulle attività svolte, la frequenza a corsi di lingua inglese e, infine, la discussione pubblica dell'elaborato finale, obbligatoria per tutti gli studenti.

Il raggiungimento di tali competenze comunicative sarà verificato attraverso le relazioni scritte richieste nei corsi, nelle attività di laboratorio e durante la discussione dell'elaborato finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del Corso di studi gli studenti possiedono gli strumenti cognitivi necessari per adattare le proprie conoscenze e competenze anche in modo autonomo e indipendente - alla costante e rapida evoluzione delle tecnologie dell'informazione. Tali abilità di apprendimento permettono loro sia di affrontare con successo gli studi in una Laurea Magistrale - per approfondimenti tematici e metodologici - sia di adattarsi, durante la carriera professionale, all'evoluzione delle tecnologie. Lo sviluppo di autonome capacità di apprendimento è favorita da una didattica intesa come guida alla conoscenza, alla comprensione, alla modellizzazione e all'applicazione, anziché alla sola trasmissione di conoscenze e di competenze. Gli studenti sono in tal modo stimolati a interrogarsi sulle motivazioni dei fenomeni analizzati e sugli approcci usati, cercando risposte nelle conoscenze già possedute oppure, quando queste risultano insufficienti, elaborando nuove ipotesi di lavoro. Tale attitudine all'apprendimento autonomo e critico è inoltre esercitata e sviluppata anche mediante attività di laboratorio, di progettazione e di analisi di problemi concreti, nelle quali lo studente è stimolato

ad apprendere, ideare e applicare soluzioni efficaci sulla base delle proprie conoscenze ed esperienze pregresse.

L'acquisizione di tali capacità sarà verificata attraverso gli esami di profitto, la valutazione delle attività di laboratorio, la valutazione dell'attività di tirocinio, e il lavoro individuale svolto dallo studente sotto la guida di un docente per la preparazione e stesura dell'elaborato finale.

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

Per l'iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni è richiesto il possesso di un diploma di scuola secondaria superiore conseguito in Italia o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

Per l'accesso al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni sono inoltre richieste ai candidati le seguenti capacità e conoscenze:

Capacità e conoscenze essenziali

- Capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in lingua italiana.
- Capacità di comprensione verbale: capacità di interpretare correttamente il significato di un testo o di una lezione, di effettuarne una sintesi per iscritto e di rispondere a quesiti basati sul suo contenuto.
- Conoscenza elementare della lingua inglese.
- Capacità di individuare i dati di un problema e di utilizzarli per pervenire alla soluzione.
- Capacità di dedurre il comportamento di un sistema semplice partendo dalle leggi fondamentali e dalle caratteristiche dei suoi componenti.
- Capacità di collegare i risultati alle ipotesi che li determinano.
- Conoscenza del ruolo logico di esempi e controesempi.
- Capacità di distinguere tra condizione necessaria e sufficiente.
- Capacità di distinguere tra definizione, teorema e dimostrazione.

Conoscenze scientifiche di base

Matematica

- Aritmetica e algebra: proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali); valore assoluto; potenze e radici; logaritmi ed esponenziali; calcolo letterale; polinomi (operazioni, decomposizione in fattori); equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado; sistemi di equazioni di primo grado.
- Geometria: segmenti e angoli (loro misura e proprietà); rette e piani; luoghi geometrici notevoli; proprietà delle principali figure geometriche piane; proprietà delle principali figure geometriche solide.
- Geometria analitica e funzioni: coordinate cartesiane; concetto di funzione; equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici; grafici e proprietà delle funzioni elementari.
- Trigonometria: grafici e proprietà delle funzioni trigonometriche; principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione); relazioni fra elementi di un triangolo.

Fisica e Chimica

- Conoscenza delle nozioni elementari sulle grandezze fisiche e sulla struttura della materia.

Il Regolamento didattico descrive più in dettaglio le conoscenze e competenze disciplinari specifiche richieste per l'accesso al Corso di Laurea e precisa le modalità di verifica di tali conoscenze e competenze; verranno inoltre specificati eventuali obblighi formativi aggiuntivi da completare nel caso la verifica non sia positiva.

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

Lo studente può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative necessarie per il conseguimento del titolo di laurea.

La prova finale consiste nella discussione pubblica di fronte ad una apposita commissione di un argomento approfondito dallo studente o nella presentazione di un elaborato scritto, redatto in lingua italiana o inglese, che viene preparato dallo studente sotto la guida di un relatore.

La discussione è volta ad accertare le capacità critiche, di analisi e di sintesi, basate sulle conoscenze e metodologie acquisite nel triennio, di fronte a problemi di una certa complessità.

Le procedure di composizione della Commissione per la prova finale e le modalità di definizione del voto finale sono disciplinate nel Regolamento Didattico del corso di studio.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

L'Università di Trento propone l'attivazione di due Corsi di Laurea nell'ambito della Classe L-8, con obiettivi formativi fortemente differenziati. Il Corso in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni si propone infatti di formare ingegneri con un ampio spettro di competenze nelle discipline scientifiche di base e in quelle specifiche dell'ingegneria delle telecomunicazioni. Il Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione e Organizzazione di Impresa si propone invece di rispondere alla crescente domanda di giovani laureati capaci di inserirsi nelle aziende manifatturiere e di servizi, con competenze nell'uso degli strumenti informatici e telematici dedicati ai sistemi organizzativi delle stesse.

L'esigenza di tale percorso formativo è testimoniata dall'elevato numero di laureati in ingegneria impegnati principalmente nella definizione e nell'uso delle tecnologie dell'informazione a fini organizzativi e gestionali, sia presso le aziende di produzione di beni e servizi, sia nella Pubblica Amministrazione.

Situazioni tipiche in cui è richiesta questa figura professionale sono ad esempio:

l'adeguamento dei processi aziendali alle esigenze di un ambiente competitivo fortemente dinamico, ottenuto mediante innovazioni tecnologiche, informatiche e gestionali; la definizione, la progettazione e lo sviluppo di sistemi informativi e di comunicazione integrati e di sistemi per il supporto alle decisioni;

la progettazione di sistemi informativi per l'interazione tra imprese e tra queste e gli acquirenti;

la definizione, progettazione e realizzazione di sistemi di pianificazione e gestione dei flussi informativi associati ai processi dell'impresa.

I profili professionali richiesti sono quindi caratterizzati da una competenza di base di natura ingegneristica, ma con forte multidisciplinarietà, flessibilità e visione sistemica, che permette loro di affrontare problemi in cui siano richieste congiuntamente competenze di natura tecnologica, informatica e gestionale. Tali profili richiedono quindi competenze distintive rispetto agli altri laureati nella classe dell'Ingegneria dell'informazioni e sono basate sulla presenza congiunta di:

conoscenza della cultura scientifico-tecnologica di base tipica dell'ingegneria;

conoscenza delle metodologie e degli strumenti propri dell'ingegneria dell'informazione;

competenze specifiche relative ai sistemi informatici e telematici a supporto dell'organizzazione d'impresa;

conoscenza dei fenomeni e delle dinamiche aziendali;

capacità di analisi dei processi aziendali;

capacità di integrare in modo armonico ed equilibrato gli aspetti tecnici e quelli economici;

capacità di affrontare le problematiche aziendali in cui l'innovazione tecnologica, informatica e gestionale gioca un ruolo abilitante e trainante;

capacità di comunicare efficacemente e di lavorare in gruppo.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**Profilo Generico****funzione in un contesto di lavoro:**

Funzione in un contesto di lavoro:

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, le professioni del seguente elenco possono essere intraprese con successo da un Laureato in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni.

-- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)

Le professioni comprese in questa unità applicano le conoscenze esistenti in materia di proprietà elettroniche dei materiali per disegnare, progettare, controllare funzionalmente sistemi, apparati elettronici per usi commerciali, industriali o scientifici. Conducono ricerche, progettano e testano le componenti hardware, le reti e le periferiche di calcolatori. Sovrintendono e dirigono tali attività.

- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)

Le professioni comprese in questa unità applicano le conoscenze esistenti in materia di telecomunicazioni per disegnare, progettare, controllare funzionalmente sistemi, apparati per usi commerciali, industriali o scientifici. Conducono ricerche, progettano e testano apparati, sistemi e reti di telecomunicazioni. Sovrintendono e dirigono tali attività.

competenze associate alla funzione:

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

- Ingegnere dell'informazione junior;
- perito industriale laureato.

sbocchi professionali:

Il Nord-Est dell'Italia rappresenta una delle zone a maggiore concentrazione industriale dell'intera Europa. Il tessuto industriale, costituito prevalentemente da piccole e medie imprese, è caratterizzato da un'estrema dinamicità e flessibilità, che consentono al sistema produttivo di adattarsi alle dinamiche imposte dai mercati globali. Nel Nord-Est sono in particolare localizzate numerose imprese operanti nei diversi settori delle tecnologie dell'informazione (Information and Communication Technology ICT). Tali aziende sono fortemente impegnate, oltre che ad acquisire nuove quote sui mercati globali, anche a sostenere l'innovazione tecnologica nei settori più tradizionali dell'industria manifatturiera in generale e di quella meccanica ed elettromeccanica in particolare. Negli ultimi anni si è inoltre registrato un notevole interesse per le tecnologie dell'informazione anche da parte di numerose imprese operanti nell'ambito delle costruzioni civili e delle opere pubbliche, di enti per l'ambiente e il territorio, e di aziende operanti in ambito agro-alimentare. Un mercato del lavoro con queste caratteristiche spesso non richiede figure professionali con elevata specializzazione in un singolo settore, ma privilegia piuttosto la presenza di competenze sull'intera area dell'ICT, capace di cogliere relazioni fra le varie discipline e di trattare professionalmente problemi interdisciplinari. L'esigenza di questa tipologia di competenze che costituisce l'obiettivo formativo del Corso di Laurea - è inoltre testimoniata dalla continua richiesta di nuove professionalità operanti nei settori dell'ICT.

Gli sbocchi occupazionali tipici dei laureati in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni sono pertinenti sia ai settori operativi aziendali, sia ai centri di ricerca e sviluppo di:

- imprese di progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione e produzione di dispositivi, apparati e sistemi di comunicazione;
 - imprese di progettazione, sviluppo, ingegnerizzazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per l'acquisizione e la trasmissione delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche;
 - imprese nell'ambito dei servizi e del terziario avanzato, operanti in particolare negli ambiti della progettazione, fornitura, manutenzione di sistemi di comunicazione, diffusione dell'informazione tramite media digitali, servizi forniti tramite reti telematiche, internet e web.
 - imprese manifatturiere, aziende agro-alimentari, aziende operanti in ambito civile, settori di amministrazioni pubbliche e imprese di servizi in cui sono utilizzati sistemi e infrastrutture per l'acquisizione, il trattamento, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione (dati, voce e immagini);
 - industrie per l'automazione, la robotica e la mecatronica, aziende manifatturiere che utilizzano sistemi e impianti per l'automazione di processo;
 - aziende di settori diversi, che necessitano di competenze per lo sviluppo e l'utilizzo di sistemi di controllo e comunicazione a supporto dell'organizzazione interna, della produzione e della commercializzazione;
 - imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali;
 - aziende operanti nei settori della telematica e della multimedialità in rete, quali ad esempio servizi Internet, telemedicina e telesorveglianza.
- La formazione ad ampio spettro dei laureati in Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni consente altresì un efficace impiego nella libera professione, nella pubblica amministrazione e negli enti di ricerca.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)

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

- ingegnere dell'informazione junior
- perito industriale laureato

Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**Area Generica****Conoscenza e comprensione**

Il Corso di Laurea fornisce una visione generale delle moderne metodologie di analisi e di progettazione di apparati e servizi nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione, con speciale enfasi agli aspetti di connessione cablata e wireless e di trattamento dell'informazione mediante sistemi hardware e software. Le conoscenze fornite sono direttamente applicabili alle problematiche tecniche tipiche del contesto produttivo nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione e permettono al laureato di affrontare e comprendere problematiche nuove, oltre ad espandere, approfondire e aggiornare le proprie conoscenze.

In particolare, il laureato:

possiede un profilo culturale spiccatamente multidisciplinare nell'ambito dell'Ingegneria dell'informazione, derivante dall'armonica integrazione delle conoscenze di base nell'ambito delle tecnologie elettroniche, informatiche e delle telecomunicazioni;
conosce le principali caratteristiche di componenti delle reti e apparati per le telecomunicazioni;
conosce le principali caratteristiche dei sistemi di comunicazione, delle reti di comunicazione, delle reti di sensori;
è consapevole dei contesti economici in cui operano le imprese a livello nazionale ed internazionale, dei rischi e delle opportunità derivanti dai fenomeni di competizione.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento, la valutazione dei prodotti, testuali o tecnologici, elaborati dagli studenti, e l'approvazione dell'attività svolta nei laboratori.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato possiede competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni, sia per risolvere problemi tipici dell'Ingegneria dell'Informazione e delle Comunicazioni, a partire dalla definizione delle specifiche del prodotto, per arrivare alla progettazione, alla definizione degli strumenti e delle tecnologie produttive, al collaudo e alla certificazione.

Il percorso formativo permette infatti l'acquisizione delle seguenti abilità:

padronanza degli strumenti di base fisico-matematici ed informatici;
padronanza delle metodologie ingegneristiche di base per l'identificazione, lo studio e la risoluzione di problemi tecnici;
capacità di progettare, realizzare e collaudare sistemi e apparati di telecomunicazione, individuando le soluzioni che meglio si adattano alle specifiche fissate dalle applicazioni e ai vincoli imposti dai costi;
capacità di modellare, analizzare e misurare le prestazioni di apparati, reti e sistemi per telecomunicazioni;
capacità di scegliere e usare in modo razionale i sistemi di acquisizione, elaborazione e trasmissione dati, di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i risultati;
capacità di scegliere e applicare efficacemente i nuovi ambienti per la progettazione assistita e lo sviluppo di sistemi messi a disposizione dall'innovazione tecnologica, integrandoli con i tradizionali strumenti analitici;
capacità di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale.

La capacità di applicare le conoscenze acquisite sarà verificata attraverso l'approvazione delle attività svolte nel corso dei laboratori, attraverso la valutazione finale dell'attività di tirocinio, nonché attraverso il lavoro individuale svolto dallo studente sotto la guida di un docente per la preparazione e la stesura dell'elaborato finale.

Area delle discipline matematiche e fisiche

Conoscenza e comprensione

I corsi di questa area forniscono le conoscenze matematiche e fisiche di base inerenti l'analisi reale e complessa, il calcolo differenziale ed integrale ad una o più variabili, le serie numeriche, l'algebra lineare, la meccanica classica, ed i fondamenti di elettromagnetismo. Obiettivo di questi corsi è fornire solide conoscenze di base sia di analisi sia fisiche per la comprensione dei concetti relativi a studi ingegneristici avanzati considerando un ampio spettro di potenziali applicazioni nel settore dell'ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area e la valutazione dell'attività svolta nei laboratori.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine di questi corsi, lo studente dovrà aver sviluppato competenze per quanto riguarda il metodo scientifico e sperimentale e aver acquisito gli strumenti di base per la soluzione di problemi.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area e la valutazione dell'attività svolta nei laboratori.

Area delle discipline informatiche

Conoscenza e comprensione

I corsi di questa area forniscono le conoscenze di base dell'informatica e mirano a fornire competenze sia teoriche che pratiche sulla programmazione di algoritmi con strutture dati dinamiche e sulle tecniche di programmazione ad oggetti.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la realizzazione individuale e/o in gruppo di progetti di programmazione, di attività laboratoriali e attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Obiettivo di questi corsi è far acquisire allo studente le competenze necessarie di progettazione e realizzazione di programmi al calcolatore per risolvere problemi di natura algoritmica e gestione ed implementazione di strutture dati e programmi di moderata complessità.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la realizzazione individuale e/o in gruppo di progetti di programmazione, di attività laboratoriali e attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Area delle discipline economiche e dell'organizzazione aziendale

Conoscenza e comprensione

Il corso in questa area fornisce le conoscenze di base per la comprensione delle leggi dell'economia e del funzionamento dei sistemi economici e delle imprese industriali e di servizi, con particolare riferimento al settore delle Tecnologie per l'Informazione e la Comunicazione (ICT).

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la capacità di analizzare in modo autonomo dei casi aziendali nel settore delle ICT e l'esame di profitto del relativo insegnamento.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso proposto in questa area ha lobiettivo di fornire le conoscenze di base sui principi, metodi e modelli di analisi di sistemi economici a livello macro ed a livello micro (settori di mercato) e di gestione dimprese.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la capacità di analizzare in modo autonomo dei casi aziendali nel settore delle ICT e l'esame di profitto del relativo insegnamento.

Area delle tecnologie e dei sistemi per le telecomunicazioni

Conoscenza e comprensione

I corsi di questa area forniscono le conoscenze di base dellelettronica, sia analogica che digitale, e di quella applicata alla progettazione di circuiti elettronici, e dei sistemi digitali. Inoltre, si forniscono i fondamenti relativi alla teoria dei controlli automatici.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso attività laboratoriali per l'analisi e la realizzazione di tecnologie di telecomunicazioni e gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine di questi corsi, lo studente dovrà aver sviluppato competenze di analisi e progettazione di circuiti e sistemi elettronici ed altresì di comprensione e gestione di circuiti dinamici di controllo.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso attività laboratoriali per l'analisi e la realizzazione di tecnologie di telecomunicazioni e gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Area dellelaborazione e trasmissione dei segnali e dellinformazione

Conoscenza e comprensione

I corsi in questa area comprendono le materie caratterizzanti l'ingegneria delle telecomunicazioni ed hanno lobiettivo di fornire le conoscenze sia teoriche che metodologiche e di sistema per lacquisizione, elaborazione e trasmissione dellinformazione.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso attività laboratoriali mirate alla comprensione e alla realizzazione di tecnologie per lacquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dellinformazione e attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà aver acquisito una solida preparazione metodologica e di analisi sulla modellazione e progettazione di sistemi, dispositivi e infrastrutture di telecomunicazione finalizzate allacquisizione, elaborazione e trasmissione delle informazioni.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso attività laboratoriali mirate alla comprensione e alla realizzazione di tecnologie per lacquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dellinformazione e attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento dell'area.

Corsi di specializzazione

Conoscenza e comprensione

Questa area comprende i corsi di orientamento che permettono allo studente di acquisire competenze maggiormente professionalizzanti in settori specifici con particolare riferimento all'ingegneria delle telecomunicazioni. I corsi offerti coprono varie discipline e sono suddivisi in sotto-aree. In dettaglio: multimedialità, telerilevamento satellitare e riconoscimento dei segnali, tecnologie elettromagnetiche avanzate e reti di telecomunicazioni.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la realizzazione individuale e/o in gruppo di progetti, di attività laboratoriali e attraverso gli esami di profitto.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

All'interno dei corsi opzionali di specializzazione, lo studente ha la possibilità di acquisire competenze approfondite in uno specifico ambito dell'ingegneria dell'informazione e delle comunicazioni. Questo avviene attraverso lacquisizione di contenuti teorico-metodologici ed altresì attraverso lezioni di laboratorio e sviluppo di attività progettuali su problemi attuali di interesse reale.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi sarà verificato attraverso la realizzazione individuale e/o in gruppo di progetti, di attività laboratoriali e attraverso gli esami di profitto.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	24	36	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	12	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		36		

Totale Attività di Base	36 - 54
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici	12	24	-
Ingegneria informatica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	12	24	-
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	36	60	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		60		

Totale Attività Caratterizzanti	60 - 108
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	INF/01 - Informatica ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-INF/04 - Automatica SECS-P/07 - Economia aziendale SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese SECS-P/10 - Organizzazione aziendale	18	24	18

Totale Attività Affini	18 - 24
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	9
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		6	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	3	12
	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		0	6
Totale Altre Attività		21 - 54	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	135 - 240

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

(INF/01 ING-IND/31 ING-INF/04)

Il percorso di studi è finalizzato alla formazione di figure professionali con spiccate competenze nell'ambito dell'Ingegneria delle telecomunicazioni. Per tali figure professionali, i settori INF/01 (Informatica), ING-IND/31 (Elettrotecnica) e ING-INF/04 (Automatica) si configurano meglio come settori affini.

Note relative alle altre attività**Note relative alle attività di base****Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 23/04/2015