

Università	Università degli Studi di TRENTO
Classe	LM-27 - Ingegneria delle telecomunicazioni
Nome del corso in italiano	INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE <i>modifica di:</i> <i>INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (1423665)</i>
Nome del corso in inglese	INFORMATION ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0535H
Data di approvazione della struttura didattica	23/10/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	27/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	04/05/2022 - 18/01/2016
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	27/01/2009
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://offertaformativa.unitn.it/en/lm/information-engineering
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria e Scienza dell'Informazione
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

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

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti in ingegneria delle telecomunicazioni che siano in grado di ideare, progettare e gestire sistemi e servizi negli ambiti di interesse delle telecomunicazioni, operando in contesti multidisciplinari, e di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica, della fisica e dell'informatica, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria delle telecomunicazioni, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare; - essere capaci di risolvere problemi complessi tramite l'utilizzo di tecniche avanzate di elaborazione dei segnali, di trasmissione dell'informazione, dell'intelligenza artificiale, di teoria dell'informazione, di networking, di acquisizione e analisi di dati, di telerilevamento, di scambio e trattamento sicuro dell'informazione, di risoluzione di problemi elettromagnetici e di compatibilità elettromagnetica; - essere capaci di gestire e progettare reti di telecomunicazioni, Internet, Internet of Things, sistemi radio e radiomobili, sistemi radar e di telerilevamento, reti wireless, comunicazioni e reti ottiche, sistemi di gestione della cyber security, sistemi di comunicazione e di caratterizzazione di dati e segnali multimediali, comunicazioni non terrestri.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I curricula dei corsi comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate su sistemi e dispositivi per la comunicazione e per l'elaborazione dei segnali. I percorsi formativi, in funzione delle specifiche professionali che si intende formare e degli obiettivi formativi specifici del corso, comprendono attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate in un insieme congruo delle seguenti discipline: elaborazione numerica dei segnali, teoria dell'informazione, teoria della decisione e della stima, intelligenza artificiale, caratterizzazione e comunicazione di dati multimediali (audio, immagini, video) in formati digitali, generazione, propagazione e ricezione dei segnali, trasmissione e diffusione dell'informazione, progettazione e gestione di reti di telecomunicazione, architetture di rete e del cloud, progettazione di nuovi materiali e strutture per applicazioni radio e fotoniche, sistemi radar e di telerilevamento, metodologie e strumenti informatici per la comunicazione, per l'elaborazione delle informazioni e per la soluzione numerica di problemi elettromagnetici.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di: - comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche; - interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione; - operare in contesti aziendali e professionali; - mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie; - prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale; - essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi e servizi complessi di interconnessione in settori quali comunicazioni personali e sociali, media, trasporti, sicurezza, salute, e ambiente. Le laureate e i laureati magistrali della classe potranno trovare occupazione presso imprese di produzione ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per l'acquisizione, il trasporto e l'utilizzo delle informazioni, imprese di servizi di telecomunicazione e telerilevamento, enti di monitoraggio del traffico aereo, terrestre e navale.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

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

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni di laboratorio e/o attività progettuali autonome o in gruppo al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria delle telecomunicazioni.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Alla luce dei pareri espressi sugli aspetti di sua pertinenza, il NdV ritiene di poter formulare una valutazione complessiva di segno positivo sulla progettazione del corso di laurea magistrale in Ingegneria delle telecomunicazioni e sulla sua adeguatezza rispetto alle strutture e alle risorse di docenza disponibili presso la Facoltà di Ingegneria. Il NdV ritiene altresì che il corso di cui si è analizzato il progetto 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

In data 04/05/2022 si è svolta la consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni durante un incontro periodico tenutosi con l'Advisory Board, composto da aziende pubbliche e private, enti di ricerca e organizzazioni di settore con interessi negli ambiti in cui si sviluppa l'offerta didattica del Dipartimento.

Le aziende che hanno partecipato all'incontro sono state rispettivamente: ADIGE-SYS S.P.A. BLM group (Direttore Generale), APSS Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari (Direttore Generale), Associazione Artigiani (Consigliere membro del direttivo), CBA (Research and Innovation manager), Confindustria Trento (Presidente, Vice Direttore), OPTOI (Presidente della Sezione Informatica e Tecnologie Digitali), Delta Informatica (Direttore Ricerca e Sviluppo), Deltamax Automazione Srl (Vision Technology Manager), Exprivia (Healthcare Product Line Manager), Gruppo GPI (Presidente, Amministratore Delegato), HIT Hub Innovazione Trentino (Project manager), PerVoice S.p.A. (Responsabile del team di Delivery, Support & QA), Trakti (Co-Founder and CEO), Trentino Sviluppo (Project manager, Direttore Attrazione Imprese). Collegati online il Chief Technology Officer and Co-founder di VUI Inc, il Responsabile R&D presso Metacortex e il Senior Specialist WCM Research & Innovation presso Stellantis (Centro Ricerche Fiat). Nel corso dell'incontro il Responsabile del corso di studio ha illustrato le ragioni della revisione dell'ordinamento del corso di laurea magistrale della classe LM-27.

In particolare sono stati presentati obiettivi, struttura e contenuti dei nuovi percorsi formativi, con il fine di ottimizzare l'attrattività del corso di laurea magistrale in un settore in continua evoluzione, mantenendo il core nelle comunicazioni ma dando luogo ad una maggiore specializzazione in determinati ambiti dell'ingegneria dell'informazione. Tale riorganizzazione va inoltre nella direzione di facilitare il raccordo con i corsi di laurea di primo livello attualmente offerti e favorire una maggior apertura della laurea verso opportunità all'estero. La nuova struttura del corso di laurea magistrale ha ottenuto parere favorevole da parte delle aziende, che hanno confermato l'interesse da parte delle realtà locali verso figure professionali specializzate nelle nuove aree proposte. Le aziende coinvolte hanno inoltre ribadito la disponibilità e la necessità ad attivare stages, challenges, attività di ricerca, per promuovere coinvolgimento e confronto degli studenti del corso di studio con il mondo del lavoro.

28/04/2014

La consultazione con le organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi e delle professioni è avvenuta in un incontro con i rappresentanti dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Trento, dell'Associazione Industriali di Trento, dell'agenzia della Provincia Autonoma di Trento Trentino Sviluppo ed esponenti del mondo industriale. Nel corso dell'incontro il Preside ha illustrato le ragioni della riforma e come questa sia stata applicata ai nuovi ordinamenti dei corsi di studio di laurea magistrale delle classi LM-22, LM-33 e LM-27. Sono stati presentati gli obiettivi formativi specifici dei corsi di studio, la struttura e i contenuti dei nuovi percorsi formativi che non si discostano da quanto proposto con successo nei precedenti corsi di laurea specialistica, ma prevedono una razionalizzazione nel numero di attività didattiche. Sono state inoltre illustrate le modalità di accesso ai corsi di studio. La proposta formativa illustrata ha ottenuto un ampio consenso ed è stata ribadita la necessità da parte del mercato del lavoro locale di figure specialistiche in queste aree. Tutte le parti concordano nel considerare le modalità di accesso uno strumento utile anche come orientamento nella scelta tra il proseguimento degli studi o l'immissione nel mercato del lavoro dopo la laurea triennale. Tutte le parti presenti si sono dichiarate disponibili ad un'interazione maggiore con l'Università, anche per una più incisiva azione di orientamento degli studenti in fase di ingresso alla carriera universitaria.

Da ottobre 2012 i Dipartimenti hanno acquisito le competenze delle Facoltà.

Il Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione ha 'ereditato' dei Corsi di Laurea della ex Facoltà di Ingegneria e della ex Facoltà di Scienze.

In preparazione all'a.a. 2014/2015, l'offerta formativa del Dipartimento è stata modificata per migliorare l'integrazione tra i cinque corsi di studio offerti dal dipartimento e tra i singoli insegnamenti offerti in essi. Questa riorganizzazione è stata affrontata al fine di promuovere una migliore armonizzazione fra i corsi di laurea, per favorire lo scambio di insegnamenti mutuati fra i corsi di studio e per ottimizzare l'uso delle risorse. Infine, per rendere i corsi più aderenti alle richieste del mercato del lavoro, sono state consultate informalmente le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

Le laureate/I laureati magistrali in Ingegneria dell'Informazione (Information Engineering):

- i) sono in grado di ideare, progettare e gestire sistemi complessi ad ampio spettro per l'acquisizione, l'elaborazione, l'estrazione delle informazioni, nonché gli aspetti di trasmissione, archiviazione e protezione dei dati; a questo scopo dovranno acquisire un ampio pacchetto di competenze centrate nel settore dell'Ingegneria delle telecomunicazioni ma estese verso contesti applicativi interdisciplinari;
- ii) possiedono una solida cultura tecnico-scientifica dell'ingegneria dell'informazione, nonché della matematica acquisita in modo trasversale nei corsi obbligatori;
- iii) sono in grado di integrare le competenze ingegneristiche con elementi di organizzazione aziendale legate allo sviluppo, l'innovazione e alla gestione dell'impresa;
- iv) grazie ad un'offerta formativa completamente in lingua inglese, conoscono approfonditamente la terminologia tecnico-scientifica del settore, in forma orale e scritta.

Inoltre, sulla base dell'orientamento formativo scelto, potranno ampliare le loro competenze interdisciplinari grazie all'approfondimento, ad esempio, di uno dei seguenti obiettivi:

- 1) ulteriori conoscenze teoriche e metodologiche al fine di conseguire un elevato grado di specializzazione nell'ambito della progettazione dei sistemi di telecomunicazioni; oppure acquisire conoscenze avanzate nelle discipline dell'ingegneria dell'informazione:
- 2) discipline dell'ingegneria informatica per l'ideazione e la progettazione di sistemi di intelligenza artificiale e distribuiti dell'informazione;
- 3) discipline dell'ingegneria elettronica per la messa a punto di sistemi elettronici per l'acquisizione di segnali e di architetture avanzate di calcolo;
- 4) discipline dell'ingegneria biomedica per l'acquisizione, l'elaborazione e l'analisi automatica di segnali e dati biomedicali.

DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il percorso formativo della laurea magistrale in Information Engineering prevede attività comuni nelle seguenti aree di apprendimento:

- i) discipline legate ai sistemi di comunicazioni e alle reti di telecomunicazioni e le loro applicazioni;
- ii) discipline inerenti ai sistemi di acquisizione e di elaborazione dell'informazione (segnali, voce, immagini e video) e le loro applicazioni;
- iii) discipline legate ai sistemi di analisi e di riconoscimento automatico dell'informazione e le loro applicazioni;
- iv) discipline inerenti l'area economico-gestionale in ottica di innovazione in ambito aziendale.

Dopo un consistente percorso di attività comuni, l'offerta formativa si suddivide in più orientamenti, che saranno definiti nel Regolamento Didattico del corso di studi. Tali orientamenti prevedono:

- l'ulteriore approfondimento delle discipline fondanti ed applicative dell'ingegneria delle telecomunicazioni quali i sistemi di comunicazione, le reti di telecomunicazioni di nuova generazione, le tecniche di simulazione, i sistemi satellitari e radar;
- l'acquisizione di una formazione più spiccata nelle discipline dell'ingegneria informatica, come i sistemi di intelligenza artificiale, sistemi distribuiti e IoT;
- un'apertura a discipline inerenti l'area elettronica, in particolare lo studio e sviluppo di sensori per l'acquisizione e elaborazione di segnali, e le architetture avanzate di calcolo ad elevate prestazioni;
- lo studio di discipline in ambito biomedicale, come la bioingegneria, l'elaborazione e la gestione di dati biomedicali.

Il percorso formativo offerto a studenti e studentesse prevede consistenti attività di laboratorio privilegiando vari domini applicativi ed industriali, progetti, seminari e tirocini aziendali, che favoriscono la valutazione e sviluppo di sistemi reali, la capacità di comunicazione e apprendimento autonomo, attività dedicate al cosiddetto challenge-based learning, nonché una rinnovata attenzione verso le soft-skills, ritenute essenziali in un profilo professionale legato all'innovazione scientifica e tecnologica in ambito dell'ingegneria dell'informazione.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Il Corso di Studi si caratterizza per la presenza di una forte interdisciplinarietà, anche grazie all'organizzazione in orientamenti. Al fine di raggiungere gli obiettivi formativi specifici e garantire la completezza dell'offerta formativa, l'intervallo delle discipline affini risulta ampio.

Le attività affini ed integrative contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi formativi specifici e puntano a sviluppare competenze verticali, mirate al raggiungimento di una visione di insieme collegando discipline diverse in un contesto interdisciplinare. L'offerta di attività affini ed integrative permette a studenti e studentesse approfondimenti specifici in base all'orientamento scelto tra quelli offerti dal corso di studio. Tali attività consentono di integrare le competenze acquisite negli insegnamenti obbligatori con discipline storicamente affini all'ingegneria delle telecomunicazioni come:

- l'ingegneria informatica: in particolare le architetture avanzate di calcolo e ad elevate prestazioni, i sistemi distribuiti, le tecniche di ricerca per il web, i sistemi di intelligenza artificiale, i sistemi embedded e pervasivi, l'interazione uomo-macchina, e i sistemi informativi;
- l'ingegneria elettronica: dispositivi a semiconduttore per bassa e per alta frequenza, circuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, sensori e reti di sensori, strumentazione elettronica con particolare riferimento all'elaborazione e la trasmissione delle informazioni;
- l'ingegneria biomedica: includendo la strumentazione per l'acquisizione di biosignali/bioimmagini e la loro elaborazione a scopo clinico, i sistemi intelligenti basati sull'acquisizione di parametri vitali per il mondo del lavoro e dello sport, la telemedicina, i sistemi informativi per la gestione di dati biomedicali.

Inoltre, per tutti gli studenti è previsto un approfondimento delle competenze in ambito economico, con particolare riferimento all'organizzazione di impresa e all'innovazione industriale.

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/Le laureati/e magistrali in Information Engineering possiedono conoscenze approfondite sulle moderne metodologie di acquisizione, trasmissione e elaborazione di segnali e dati multidimensionali e multimodali. Le conoscenze acquisite sono ampiamente spendibili in un elevato numero di contesti applicativi e industriali, che includono non solo la sfera dei sistemi legati alle telecomunicazioni, ma spaziano in un vasto bacino di domini e settori applicativi affini, con una visione generale e capacità di analisi critica. Il/la laureato/a magistrale in Information Engineering saprà ideare, progettare, ingegnerizzare, organizzare e gestire sistemi complessi in contesti interdisciplinari, che richiedano competenze negli ambiti chiave della classe di Laurea Magistrale, e nelle discipline ad essa affini, apprese all'interno dell'orientamento scelto.

In particolare, il/la laureato/a magistrale:

- conosce le metodologie e strumenti più avanzati per la progettazione di sistemi di acquisizione, trasmissione e elaborazione di segnali e dati eterogenei;
- conosce i processi di progettazione, ingegnerizzazione e gestione di sistemi intelligenti;
- è a conoscenza degli strumenti chiave per il trasferimento tecnologico e la gestione e organizzazione di impresa;
- ha una solida padronanza delle metodologie ingegneristiche per lo studio di problemi ad elevata complessità, che permettono di comprendere limiti e criticità di un sistema;
- ha acquisito competenze tematiche verticali attraverso la scelta di un orientamento tra quelli proposti, che includono:
 - i) approfondimenti nell'ambito delle telecomunicazioni (in particolare l'elaborazione dei segnali e le reti di telecomunicazioni)
 - ii) oppure integrazioni di competenze in discipline affini alle telecomunicazioni, come l'ingegneria elettronica, l'ingegneria informatica, e l'ingegneria biomedica.

I risultati attesi in termini di conoscenza e capacità di comprensione sono verificati attraverso gli esami di profitto di ogni insegnamento, la valutazione dei prodotti, testuali o tecnologici, elaborati dagli studenti, e la valutazione dell'attività svolta nei laboratori. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti consistono in lezioni, attività di laboratorio, seminari tematici ad integrazione delle lezioni frontali, attività dedicate al cosiddetto challenge-based learning, e tirocini.

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

Il/La laureato/a magistrale in Information Engineering ha la capacità di progettare e sviluppare sistemi complessi che riguardano l'acquisizione, la trasmissione e l'elaborazione di segnali e dati multidimensionali e multimodali. A partire dalla definizione delle specifiche è in grado di identificare strumenti e tecnologie per affrontare il problema dato, valutandone le prestazioni, in relazione a risorse disponibili, complessità di calcolo e risultati attesi.

Le attività didattiche obbligatorie forniranno a laureati e laureate capacità di:

- padroneggiare le metodologie matematiche e ingegneristiche per la risoluzione di problemi anche ad elevata complessità, nel settore dell'ingegneria delle telecomunicazioni e nei settori ad essa affini;
- identificare e affrontare specifiche sfide scientifiche e tecnologiche nell'area dell'analisi di segnali e dati multidimensionali e multimodali;
- progettare e sviluppare l'intera filiera che descrive il ciclo di vita di segnali e dati (ad es. acquisizione, pre-elaborazione, trasmissione, ricezione, analisi, estrazione di informazioni);
- espandere, approfondire e aggiornare le proprie conoscenze in base alle evoluzioni del settore.

Inoltre, a seconda dell'orientamento scelto, il/la laureato/a magistrale avrà acquisito le seguenti abilità:

- padronanza degli strumenti per affrontare sfide scientifiche e tecnologiche nell'area delle telecomunicazioni, come la progettazione di sistemi di telecomunicazioni avanzati, reti di telecomunicazioni, sistemi satellitari;
- capacità di studiare e sviluppare algoritmi di elaborazione segnali e dati (multimodali e multimediali) e architetture di calcolo avanzate in un'ottica distribuita, nei settori della visione artificiale, della sicurezza dei sistemi e delle reti;
- progettare e implementare sistemi elettronici e di calcolo per l'acquisizione ed elaborazione di segnali, come sensori, sistemi di interconnessione basati su IoT, architetture di calcolo avanzato;
- progettare e implementare sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la gestione di segnali e dati biomedicali.

I risultati attesi in termini di capacità di applicare la conoscenza e la comprensione saranno valutati attraverso il confronto con i docenti durante le lezioni, attraverso presentazioni individuali e di gruppo e apposite sessioni di Q&A, sia con riferimento agli esami di profitto, ed in particolare nella redazione di relazioni di progetto d'esame, che attraverso la valutazione delle attività svolte nei laboratori, durante le quali è possibile discutere con i docenti e con i tutor assegnati per lo svolgimento dell'attività.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I/le laureati/e magistrali dovranno confrontarsi con un mondo del lavoro che ha dimostrato di sapersi evolvere molto rapidamente. Questo elevato dinamismo impone la capacità da parte di laureati e laureate di maneggiare con destrezza gli aspetti tecnico-scientifici per lo sviluppo di applicazioni, servizi e prodotti. E' pertanto fondamentale disporre di abilità di analisi critica in merito al contesto operativo, ambientale, ai vincoli di progetto, alle alternative disponibili sul mercato e in letteratura nel dominio dell'ingegneria delle telecomunicazioni e dei settori affini.

A tal proposito il/la laureato/a magistrale ha le competenze per:

- analizzare i requisiti di un sistema complesso e definire il processo di realizzazione attraverso il confronto con lo stato dell'arte nel settore;
- valutare vantaggi e limiti in merito a determinate scelte progettuali;
- proporre soluzioni in autonomia, ad elevato grado di innovazione;
- adeguare la soluzione proposta ai vincoli di progetto, siano essi tecnici, economici, sociali, etici;
- contribuire al processo decisionale e alla soluzione di problemi;
- valutare le soluzioni tecnico-scientifiche anche in funzione di costi, vincoli operativi e ambientali.

Tali capacità sono da considerarsi trasversali nel percorso formativo, e necessitano di essere apprese all'interno dei singoli insegnamenti. La partecipazione attiva di studenti e studentesse nella raccolta e interpretazione delle informazioni utili ai fini della realizzazione di un progetto di esame, così come la formulazione di ipotesi e la proposta motivata di soluzioni, concorre a svilupparne l'autonomia di giudizio.

Nella maggior parte delle attività didattiche, infatti, studenti e studentesse sono chiamati/e non solo a produrre un elaborato finale, ma anche ad argomentare le scelte progettuali in relazione alle soluzioni esistenti, confrontandosi con altri gruppi di studenti e studentesse, oltre che con i docenti e tutor dei corsi. E' promossa l'implementazione di paradigmi didattici innovativi, ed in particolare project-, problem-, e challenge-based learning che siano di stimolo per ampliare i propri orizzonti e migliorare la preparazione tecnico-scientifica.

I risultati attesi in termini di capacità di giudizio saranno verificati durante le fasi di discussione con i docenti e tutor, valutando la capacità di esposizione del contesto teorico e le soluzioni tecnologiche attinenti alla problematica in oggetto.

Oltre alle attività didattiche, durante le quali i risultati dell'apprendimento attesi sono conseguiti attraverso lezioni, attività di laboratorio, progetti singoli e in gruppo, nonché tirocini, studenti e studentesse avranno modo di dimostrare le abilità di giudizio e analisi critica anche durante lo svolgimento della tesi magistrale, in cui sarà loro richiesto di sviluppare e validare un progetto di carattere innovativo.

Abilità comunicative (communication skills)

Il corso di studi è interamente offerto in lingua inglese.

I/Le laureati/e magistrali sono in grado di:

- comunicare 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;
- operare efficacemente in gruppo, interfacciandosi proficuamente con gli specialisti delle varie aree dell'azienda, operando come integratore di competenze, di natura tecnica e non, tra i diversi settori aziendali;
- comprendere le richieste ed i risultati del lavoro delle persone con cui coopera, favorendo il lavoro per gruppi;
- comunicare in forma chiara i risultati delle proprie attività, inquadrandoli nel contesto progettuale e/o organizzativo di cui è parte;
- utilizzare efficacemente i moderni supporti tecnologici e gli strumenti comunemente impiegati per facilitare la condivisione di informazioni e risorse;
- esprimersi e comunicare ad un livello professionale con linguaggio specialistico (lessico tecnico-scientifico).

La verifica dell'apprendimento di queste abilità è svolta durante l'intero ciclo di studi, che prevede prove scritte e orali, così come la produzione di documenti scritti o presentazioni/discussioni pubbliche mirate alla valutazione dell'elaborato finale.

Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti consistono in lezioni, seminari tematici ad integrazione delle lezioni frontali, presentazioni, testimonianze aziendali.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il carattere di interdisciplinarietà del Corso di Studi consentirà al/la laureato/a di possedere tutti gli strumenti necessari per garantire un'autonomia operativa sia nell'ambito della ricerca accademica e industriale, sia in contesto aziendale. Attraverso una capacità di analisi critica dello stato dell'arte mirata alla progettazione di soluzioni innovative, sarà in grado di adattarsi alla rapida evoluzione di sistemi e architetture, investigando gli approcci esistenti e definendo/progettando/sviluppando nuove ipotesi di lavoro. La capacità di apprendimento autonomo e critico permette di adattarsi, durante la carriera professionale, all'evoluzione delle tecnologie. Tale attitudine viene favorita da una didattica intesa come guida alla conoscenza, alla comprensione, alla modellazione e applicazione, anziché alla sola trasmissione di conoscenze e di competenze. Gli studenti sono in tal modo stimolati ad 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.

Studenti e studentesse approfondiranno i contenuti attraverso attività didattiche e modalità di verifica dell'apprendimento, in cui sarà richiesto di analizzare problemi concreti, ideando ed applicando soluzioni efficaci sulla base delle proprie conoscenze ed esperienze pregresse. L'acquisizione di tali capacità è verificata attraverso gli esami di profitto, in termini di prove scritte e orali, relazioni di progetto, realizzazione di prototipi, esperienze di laboratorio, presentazioni e discussioni pubbliche in merito al lavoro svolto. E' inoltre favorito il confronto diretto tra studenti e studentesse.

La prova finale, in cui studenti e studentesse dimostrano le proprie capacità di analisi relative alla problematica oggetto della tesi di Laurea Magistrale, consentirà di valutare la maturità scientifica raggiunta, la padronanza degli argomenti, la capacità di lavorare in modo autonomo e le abilità di comunicazione e presentazione della metodologia adottata e dei risultati ottenuti.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Information Engineering è richiesto il possesso della Laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

L'accesso è subordinato al possesso di requisiti curriculari, e di una adeguata preparazione personale, così come descritto di seguito.

Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di Laurea Magistrale coloro che sono in possesso di una laurea nelle classi L-8, oppure hanno sostenuto nella carriera universitaria precedente un numero di crediti formativi in specifici gruppi di CFU almeno pari ai minimi indicati, riassunti di seguito:

- 36 CFU nel gruppo CHIM/03, CHIM/07, FIS/01-03, INF/01, MAT/02-03, MAT/05-09
- 24 CFU nel gruppo ING-INF/01-07

Per i possessori di altro titolo di studio riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata da una commissione nominata annualmente che si occupa di valutare i curriculum degli studenti, in base alla pertinenza del titolo di studio, e del percorso formativo sostenuto nel precedente corso di studi, nonché dell'esito dei singoli esami di profitto sostenuti.

Lo/a studente/essa deve essere in possesso dei requisiti curriculari prima della verifica della personale preparazione; in particolare, non è ammessa l'assegnazione di debiti formativi od obblighi formativi.

Adeguatezza della personale preparazione:

Per accedere al corso di laurea magistrale lo/la studente/ssa deve possedere comprovata conoscenza della lingua inglese di livello almeno pari a B2 (CEFR). Le modalità di verifica della preparazione personale sono delineate nel regolamento didattico del corso di studio che altresì disciplina le modalità di verifica della conoscenza della lingua inglese.

Per gli/le studenti/esse di madrelingua diversa dall'italiano sarà verificata la conoscenza posseduta di tale lingua. Le modalità di verifica saranno definite nel Regolamento Didattico del Corso di Studio, ove saranno anche indicate, nei casi di esito negativo di detta verifica, le attività formative da inserire nel piano di studi volte all'acquisizione della conoscenza dell'italiano richieste a laureati e laureate magistrali.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca e costituisce un'importante occasione di acquisizione di capacità operative, di apprendimento di tecniche e strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure, elaborata dallo/a studente/essa sotto la guida di un relatore.

La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e critico, e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale in relazione ai contenuti formativi appresi nel Corso di Studio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Specialista in sistemi ed elaborazione delle informazioni

funzione in un contesto di lavoro:

Il ruolo ricoperto da questa figura professionale e scientifica si presta a contesti tecnici, scientifici e manageriali di alto profilo, che richiedono una conoscenza approfondita delle tematiche proprie dell'ingegnere dell'informazione, che conosce quindi a fondo sia gli aspetti legati alla trattazione dei segnali, sia quelli legati ai moderni sistemi di trasmissione.

Il/la laureato/a magistrale:

- progetta e implementa sistemi per l'acquisizione, elaborazione, e trasmissione delle informazioni;
- progetta e implementa sistemi intelligenti e autonomi;
- analizza le specifiche di progetto, e definisce gli strumenti e le tecnologie necessarie all'implementazione dello stesso;
- adatta e modifica soluzioni esistenti per soddisfare esigenze dell'azienda nella gestione di prodotti e servizi;
- contribuisce e collabora alle fasi di prototipazione, collaudo e certificazione;
- conosce i processi e le strutture organizzative di un'azienda.

competenze associate alla funzione:

Il/la laureato/a magistrale in Information Engineering si posiziona pertanto come una figura professionale che dispone delle seguenti competenze:

- abilità di progettazione e realizzazione di soluzioni innovative mirate allo sviluppo di prodotti e servizi nel settore dell'Ingegneria dell'informazione, declinato opportunamente a seconda del percorso formativo scelto;
- capacità di fornire supporto alle strutture tecnico-commerciali di aziende che operano nel settore dell'Ingegneria dell'Informazione;
- capacità di coordinare/supervisionare/supportare un team nello sviluppo di soluzioni innovative in un processo aziendale o in un contesto di ricerca;
- capacità di coordinare attività di ricerca e sviluppo in contesti ad alta innovazione;
- abilità nel muoversi in contesti interdisciplinari e multidisciplinari favorendo l'innovazione nel contesto lavorativo.

In base al percorso di specializzazione scelto, il/la laureato/a magistrale disporrà inoltre di competenze verticali in ambiti specifici, come ad esempio le reti e i sistemi di telecomunicazioni avanzati, la progettazione hardware, lo studio e la progettazione di architetture di calcolo, l'elaborazione di segnali biomedicali.

sbocchi occupazionali:

Le competenze acquisite dal/la laureato/a magistrale in Ingegneria dell'Informazione, anche grazie alla presenza di significative attività svolte in laboratorio e a stretto contatto con problemi di natura pratica, spesso scaturiti da un confronto con il mondo delle aziende, garantiscono l'occupabilità in un ampio bacino di contesti, che comprendono sia una collocazione aziendale/industriale che accademica o comunque votata alla ricerca e sviluppo. Tra questi:

- aziende per la progettazione e lo sviluppo, ingegnerizzazione, produzione e commercializzazione di prodotti e servizi nei settori delle telecomunicazioni, delle reti, dell'elaborazione dei segnali, dell'elettronica, dell'informatica e dell'ingegneria biomedica;
- aziende di settori diversi, che necessitano di competenze per lo sviluppo e l'utilizzo di sistemi e infrastrutture di comunicazione e elaborazione di dati e segnali a supporto dell'organizzazione interna, della produzione e della commercializzazione;
- imprese nell'ambito dei servizi, che si occupano della progettazione, fornitura, manutenzione di servizi forniti tramite reti telematiche, reti di sensori, architetture distribuite e Internet;
- aziende fornitrici di strutture e servizi per sistemi e reti informatiche;
- centri di ricerca e sviluppo, sia pubblici che privati.

Il/la laureato/a può quindi operare nell'ambito della ricerca, della progettazione, dello sviluppo, dell'ingegnerizzazione, della produzione, dell'innovazione, dell'esercizio e della manutenzione di sistemi e architetture, così come in ambiti applicativi specifici e/o contestualizzati all'interno di processi aziendali e di ricerca.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)
- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
- Specialisti in reti e comunicazioni informatiche - (2.1.1.5.1)

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 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	45	66	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		45		

Totale Attività Caratterizzanti	45 - 66
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	30	12

Totale Attività Affini	12 - 30
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	18	
Per la prova finale	18	24	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	6	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-	

Totale Altre Attività	36 - 60
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	93 - 156

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

Note relative alle altre attività

Il Dipartimento è coinvolto in numerosi programmi di scambio internazionale e doppia laurea, quali ad esempio EIT (European Institute of Innovation and Technology) Digital. Per poter adattare di volta in volta il percorso formativo alle esigenze dei programmi internazionali e garantire un'adeguata flessibilità, si è optato per inserire 18 crediti a scelta.

Note relative alle attività caratterizzanti