

<b>Università</b>	Università degli Studi di CAGLIARI
<b>Classe</b>	L-8 - Ingegneria dell'informazione & L-9 - Ingegneria industriale
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica <i>adeguamento di: Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica (1367397)</i>
<b>Nome del corso in inglese</b>	Electrical, Electronic and Computer Engineering
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Codice interno all'ateneo del corso</b>	70/89^2016
<b>Data di approvazione della struttura didattica</b>	04/03/2016
<b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>	11/03/2016
<b>Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione</b>	07/03/2011
<b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b>	24/01/2011 - 07/05/2015
<b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>	10/03/2011
<b>Modalità di svolgimento</b>	blend (questa opzione va selezionata se all'interno dello stesso di studio vi sono insegnamenti o parte di insegnamenti in didattica frontale e didattica in teledidattica)
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="http://corsi.unica.it/ingegneriaelettricaeelettronica/">http://corsi.unica.it/ingegneriaelettricaeelettronica/</a>
<b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>	Ingegneria Elettrica ed Elettronica
<b>Altri dipartimenti</b>	Fisica Matematica e Informatica
<b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>	
<b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>	12 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>
<b>Corsi della medesima classe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Biomedica <i>corso in attesa di D.M. di approvazione</i></li> </ul>
<b>Numero del gruppo di affinità</b>	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".

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale**

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 industriale, 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 ed 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 ed 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 aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;

- 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, di telemedicina; laboratori specializzati;

- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;

- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;

- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese 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, per 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 dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

Si valutano adeguate le motivazioni presentate per l'istituzione del corso interclasse. La denominazione rispetta il parametro della chiarezza ed è corretta la sua traduzione in lingua inglese. La descrizione degli obiettivi formativi specifici del CdL è ben articolata e si valuta positivamente la descrizione degli sbocchi occupazionali. Sono state esplicitate le motivazioni sulle scelte adottate per la ripartizione dei CFU tra materie di base e caratterizzanti e sono evidenziate puntualmente, nella loro relazione con gli obiettivi formativi specifici, le metodologie di insegnamento adottate. I descrittori di Dublino sono impiegati in modo appropriato. Le conoscenze richieste per l'accesso sono descritte in maniera esaustiva così come la prova finale. Il percorso formativo presentato appare adeguatamente e coerentemente definito in adesione alla figura professionale descritta negli obiettivi formativi specifici. Sulla base della relazione del Pre-side della Facoltà si ritengono adeguate la docenza disponibile e la dotazione di risorse strutturali. Il Nucleo esprime parere favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Interclasse.

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

Un documento che descrive le motivazioni, le caratteristiche e gli obiettivi del corso di laurea interclasse di cui si propone l'istituzione è stato inviato alle maggiori organizzazioni rappresentative del mondo del lavoro, dei servizi e della produzione a livello locale (Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, Associazione degli Industriali della Provincia di Cagliari) nonché a diversi attori industriali che svolgono la loro attività produttiva, sia a livello locale che nazionale ed internazionale, in settori di interesse della figura professionale proposta.

Le diverse risposte ricevute hanno evidenziato l'apprezzamento per il profilo professionale proposto, e l'Ordinamento Didattico che ne consegue, e lo hanno ritenuto rispondente alle esigenze del territorio e congruente con alcune delle linee di sviluppo da loro individuate.

E' stata in particolare apprezzata la proposizione di un corso di studi ad ampio spettro, che favorisce da subito l'approccio multidisciplinare alla professione dell'ingegnere e allo stesso tempo costituisce la base per una eventuale successiva formazione specifica.

Le parti interessate hanno quindi espresso parere favorevole alla proposta, dando alcuni suggerimenti su possibili attività complementari che potranno essere individuate e proposte agli studenti anche in collaborazione con alcuni dei soggetti consultati.

### **Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento**

Il Comitato Regionale di Coordinamento per la Regione Sardegna, esaminata la documentazione prodotta, relativa al corso di studio presentato, inclusa la scheda RAD, delibera di approvarne l'istituzione.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

Lo sviluppo e la diffusione di tecnologie tipiche dell'Ingegneria dell'Informazione sta influenzando significativamente la progettazione e la gestione dei sistemi connessi alla produzione, alla distribuzione ed all'utilizzo dell'energia elettrica, determinando quindi nuove esigenze che vedono una sempre maggiore integrazione tra le apparecchiature e i sistemi elettrici classici, i componenti e i dispositivi elettronici ed i sistemi tipici dell'ICT (Information and Communication Technology) e aprendo nuovi sbocchi professionale agli ingegneri dell'informazione.

Tale nuova prospettiva professionale si aggiunge a quelle già specifiche, ben delineate e conosciute, dell'Ingegnere Elettrico e dell'Ingegnere Elettronico, e più in generale dell'Informazione.

Il Corso di Laurea interclasse in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica ha quindi l'obiettivo di fornire una preparazione ad ampio spettro negli ambiti dell'Ingegneria Industriale e dell'Ingegneria dell'Informazione, valorizzando la tendenza all'integrazione delle tecniche tipiche di quest'ultima nell'ambito dell'Ingegneria Elettrica ed approfondendo, in funzione del percorso curricolare scelto, alcune conoscenze e competenze specifiche tipiche dei vari settori dell'Ingegneria Elettrica e dell'Informazione. Questa impostazione tiene conto sia del fatto che i campi di impiego dei laureati sono soggetti ad una evoluzione tecnologica molto rapida, con una crescente tendenza all'integrazione tra ambiti culturalmente e tecnologicamente vicini, la quale si riflette anche nelle attività di progettazione standard di pertinenza di un ingegnere junior, sia della situazione locale del mercato del lavoro, che è essa stessa in evoluzione e non presenta alcuna polarizzazione delle attività. Con l'impostazione adottata, in cui si tende a valorizzare in modo integrato i contributi formativi tipici sia dell'ingegneria elettrica che dell'ingegneria elettronica, si cerca di fornire agli studenti migliori prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro, nonché una visione adeguata degli sviluppi tecnologici in essere.

Per raggiungere questo scopo il percorso formativo è stato definito in modo tale che venga garantito il giusto equilibrio tra le attività che caratterizzano le due classi di laurea coinvolte.

Gli obiettivi formativi specifici sono conseguentemente ad ampio spettro. I laureati nel corso di laurea in Ingegneria Elettrica, Elettronica e informatica dell'Università di Cagliari devono avere:

- un'ampia formazione di base riguardo la comprensione dei fenomeni fisici e chimici e l'utilizzo degli strumenti matematici necessari alla loro descrizione ed allo sviluppo di tecniche di analisi e progettazione dei sistemi elettrici, elettronici ed informatici.
- un'ampia formazione di base riguardo le metodologie utilizzate per analizzare e risolvere i problemi tipici dell'ingegneria industriale, in particolare elettrica, e dell'ingegneria dell'informazione, in particolare elettronica e informatica.
- la capacità di integrare gli aspetti tecnici e le soluzioni delle varie branche dell'ingegneria elettrica e dell'informazione.
- una conoscenza della lingua inglese sufficiente ad affrontare una discussione tecnica e le elementari attività di vita quotidiana, nonché a comprendere testi tecnici in lingua inglese necessari per l'aggiornamento professionale.
- la capacità di valutare le possibilità di integrazione di metodologie ingegneristiche affini.
- le competenze necessarie per poter affrontare, a seconda del percorso curricolare, un corso di Laurea Magistrale ed in particolare quelli proposti nell'Università di Cagliari nell'area dell'Ingegneria Industriale e dell'Ingegneria dell'Informazione.

Il primo anno di corso fornisce agli studenti la necessaria preparazione nelle materie di base (Analisi Matematica, Fisica, Chimica, Geometria, Informatica). È prevista la prova di lingua inglese a livello B1. Tutte queste materie sono in comune con il corso di laurea in Ing. Biomedica (anch'esso interclasse tra le classi dell'ingegneria industriale e dell'informazione) e la quasi totalità di esse anche con le altre classi presenti nella Facoltà di Ingegneria, favorendo in tal modo sia l'organizzazione didattica della Facoltà stessa sia l'eventuale mobilità degli studenti tra i diversi corsi di laurea.

Nel secondo anno e nella prima parte del terzo si affronta principalmente lo studio di materie finalizzate a conseguire una preparazione ad ampio spettro comune a tutti i percorsi (Elettrotecnica, Misure Elettriche ed Elettroniche, Controlli Automatici, Elettronica, Telecomunicazioni, Sicurezza Elettrica, Elettronica di Potenza).

Lo studio delle materie specifiche dei diversi curriculum è completato nel terzo anno di corso, nel quale sono anche previsti i corsi a scelta dello studente e la prova finale. Nel curriculum "Elettrica" vengono approfonditi gli aspetti tipici della Ingegneria Elettrica (Impianti elettrici di distribuzione, Misure elettriche di potenza, Macchine Elettriche) e le loro connessioni con aspetti legati alla generazione dell'energia ed il lavoro in ambito industriale (Fisica tecnica, Macchine e sistemi per la produzione di energia, Sicurezza nel lavoro).

Nel curriculum "Elettronica" si approfondisce la conoscenza dei dispositivi elettronici, della caratterizzazione dei segnali elettrici, della loro trasmissione e gestione mediante sistemi a microprocessore.

Nel curriculum "Informatica" si approfondiscono gli aspetti di caratterizzazione dei segnali elettrici e del loro trattamento mediante sistemi a microprocessore, nonché delle tematiche relative alla programmazione dei sistemi informatici ed alla gestione dei dati.

### **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)**

Il laureato in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica avrà acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione:

- 1) degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle scienze naturali correlate all'ingegneria;
- 2) degli aspetti metodologici-operativi di base delle discipline caratterizzanti per l'ingegneria industriale e per l'ingegneria dell'informazione, ad un livello che consenta di comprendere l'innovazione tecnologica nel settore e le opportunità di integrazione tra ambiti affini;
- 3) degli aspetti metodologici-operativi di discipline di tipo scientifico ed ingegneristico di particolare interesse per per l'Ingegneria Industriale e per l'Ingegneria dell'Informazione, ed in particolare per l'ingegneria elettrica, l'ingegneria elettronica e l'ingegneria informatica;
- 4) degli aspetti dell'ingegneria elettrica, elettronica ed informatica utili nelle applicazioni di maggiore rilevanza;
- 5) degli aspetti economico/sociali di base correlati alla professione dell'ingegnere.

Questo risultato sarà ottenuto, come evidenziato nella descrizione dettagliata del percorso formativo, curando in maniera adeguata la successione degli argomenti per sviluppare una adeguata capacità di comprensione dei fenomeni e dei sistemi, al fine di interpretare correttamente l'osservazione del mondo reale e di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, ambientale e sociale. Per questo motivo si parte dagli aspetti teorici, si prosegue con quelli ingegneristici di base, per concludere con gli aspetti più specifici e applicativi.

Per la comprensione e la soluzione dei problemi ordinari dell'Ingegneria, il laureato sarà in grado di utilizzare sia le conoscenze già maturate sia altre fonti, quali ulteriore bibliografia, manuali di costruttori, norme tecniche e di legge, elaborati di progettazione, esame di casi analoghi.

Tali capacità sono conseguite attraverso la frequenza ai corsi, che comprendono lezioni frontali ed esercitazioni, e attraverso attività di tutorato. L'acquisizione di tali capacità viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali.

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

Il laureato in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica avrà sviluppato la capacità di:

- 1) applicare le conoscenze di matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria industriale e dell'informazione;
- 2) utilizzare le tecniche e gli strumenti standard per la soluzione di problemi tipici dell'Ingegneria Elettrica e/o di quella dell'Informazione, nonché di quelli derivanti dalla loro integrazione;
- 3) applicare le proprie competenze sia per individuare soluzioni a problemi ingegneristici standard sia per giustificare, sostenere ed argomentare le proprie scelte tecniche.

La possibilità per il laureato di applicare in modo efficace nel proprio lavoro le conoscenze acquisite durante gli studi triennali di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica viene favorita con la discussione e l'esame di casi concreti, soprattutto nell'ambito delle materie caratterizzanti o con le implicazioni più professionali. Per conseguire questo risultato molti corsi prevedono attività di laboratorio e in molti casi le verifiche dell'apprendimento prevedono anche la redazione di tesine su argomenti specifici e/o di progetti relativi a semplici situazioni reali. Vengono inoltre promosse e favorite attività tecnico/pratiche volte all'inserimento nel mondo del lavoro. L'acquisizione di tali competenze viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali, nonché attraverso la discussione della prova finale.

### **Autonomia di giudizio (making judgements)**

OF9) Essere in grado di formulare una propria valutazione e/o giudizio sulla base della interpretazione dei dati disponibili, nonché di individuare e raccogliere i dati aggiuntivi necessari per conseguire una maggiore certezza riguardo temi specifici e/o comuni dell'ingegneria elettrica e dell'informazione.

OF10) Avere la capacità di saper fare, del saper prendere iniziative e decisioni nella consapevolezza dei rischi, tenendo conto, oltre che degli aspetti tecnici, anche di quelli economici, etici e sociali.

In quest'ottica nel percorso formativo si cerca anche di diffondere la sensibilità alla correttezza professionale, al rispetto per l'ambiente, al compromesso tecnico-economico, alla sicurezza.

Tali competenze sono conseguite prevalentemente attraverso la risoluzione di problemi pratici proposti durante le esercitazioni e le attività di tutorato. L'acquisizione di tali competenze viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali, nonché attraverso la discussione della prova finale.

### **Abilità comunicative (communication skills)**

OF11) Saper comunicare in maniera efficace informazioni e idee, nonché discutere problemi e soluzioni. Saprà scegliere la forma ed il mezzo di comunicazione adeguati all'interlocutore, sia specialista che non specialista.

OF12) Saper comunicare in lingua inglese.

Le abilità comunicative in ingresso, il cui livello minimo si considera certificato dal conseguimento del titolo di studi di scuola media superiore, vengono sviluppate attraverso l'attività didattica dei docenti che, utilizzando varie forme di comunicazione, costituiscono un esempio di comunicazione efficace.

L'acquisizione di tali abilità viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali, nonché attraverso la predisposizione e la discussione dell'elaborato della prova finale.

### **Capacità di apprendimento (learning skills)**

OF13) Avere le capacità di apprendimento che sono necessarie ad un ingegnere per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica.

OF14) Avere la capacità di attingere a diverse fonti bibliografiche, sia in italiano che in inglese, al fine di acquisire nuove competenze.

OF15) Avere la capacità di apprendimento necessaria ad intraprendere studi successivi, come corsi di Laurea Magistrale.

Per favorire questi obiettivi il Corso di Studi organizza inoltre seminari specifici su argomenti di particolare interesse e incontri con il mondo del lavoro, sia su argomenti tecnici sia su quelli legati più propriamente al reclutamento.

La capacità di apprendimento sarà sviluppata e verificata sia nell'ambito dei singoli insegnamenti sia attraverso la prova finale.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

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

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

È richiesto altresì il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale.

Le conoscenze richieste sono le seguenti.

Matematica:

Aritmetica ed 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 o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

Geometria analitica e funzioni numeriche - Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

Trigonometria - Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

Statistica - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di statistica (permutazioni, combinazioni, media, varianza e frequenza). Nozioni elementari di interpretazione di diagrammi di frequenze ed istogrammi.

Scienze fisiche e chimiche:

Meccanica - Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

Optica - I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

Termodinamica - Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

Elettromagnetismo - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

Struttura della materia - Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

Simbologia chimica - Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

Stechiometria - Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

Chimica organica - Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

Soluzioni - Deve essere nota la definizione di sistemi acidobase e di pH.

Ossidoriduzione - Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

Tutti coloro che intendono iscriversi al primo anno del Corso di Laurea, anche se provenienti da altro Corso di Laurea o da altro Ateneo, devono obbligatoriamente sostenere una prova di accesso.

La Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università di Cagliari aderisce al CISIA (Consorzio Interuniversitario sistemi integrati per l'accesso) che gestisce le prove di accesso per tutte le sedi consorziate.

La prova, organizzata secondo quanto stabilito dal CISIA, e comune a tutti i Corsi di Laurea in Ingegneria della Facoltà, è volta, così come previsto dalla normativa vigente, a valutare la preparazione iniziale prevista per l'accesso ai corsi di laurea in Ingegneria.

Gli studenti che non superano la soglia di punteggio stabilita a livello di Facoltà possono iscriversi al corso di laurea con debiti formativi: le specifiche sugli obblighi formativi aggiuntivi, nonché sulle modalità del loro recupero sono riportate nel Regolamento Didattico del CdS.

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

La prova finale prevede la discussione relativa ad un lavoro individuale che può essere svolto sia nell'ambito di una partecipazione ad attività di progettazione o ricerca sia a valle di corsi e tirocini di congruo impegno.

La prova può prevedere un elaborato (tesi), può essere sostenuta anche in lingua inglese ed è finalizzata ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato, la sua maturità culturale e la sua capacità di elaborazione intellettuale personale

### **Motivazioni dell'istituzione del corso interclasse** **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

La proposta, nell'a.a. 2011-12, di istituzione di un nuovo Corso di Laurea Interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica, come accorpamento dei preesistenti Corsi di Laurea in Ingegneria Elettrica (Classe L-9 delle Lauree in Ingegneria Industriale) e Ingegneria Elettronica (Classe L-8 delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione), che verranno contestualmente disattivati, ha avuto una duplice motivazione:

- Lo sviluppo e la diffusione di tecnologie tipiche dell'Ingegneria dell'Informazione sta influenzando significativamente la progettazione e la gestione dei sistemi connessi alla produzione, alla distribuzione ed all'utilizzo dell'energia elettrica, determinando quindi nuove esigenze che vedono una sempre maggiore integrazione tra le apparecchiature e i sistemi elettrici classici, i componenti e i dispositivi elettronici ed i sistemi tipici dell'ICT; esempi tipici sono quelli relativi alla domotica ed alla integrazione della generazione distribuita derivante da fonti rinnovabili. Tale nuova prospettiva professionale si aggiunge a quelle già specifiche, ben delineate e conosciute, dell'Ingegnere Elettrico e dell'Ingegnere Elettronico, e più in generale dell'Informazione.

- Entrambi i Corsi di Laurea di origine hanno nel DIEE (Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica) il Dipartimento di riferimento, e quindi molti dei docenti coinvolti hanno una forte matrice culturale comune, oltre che una consolidata abitudine a collaborare tra loro. Partendo da questa situazione, e tenendo conto della numerosità degli studenti immatricolati, già dal corrente anno si era provveduto a far seguire agli studenti dei corsi di laurea in Ingegneria Elettrica ed in Ingegneria Elettronica una serie di insegnamenti in comune, per circa 30 CFU, oltre quelli già in comune nel primo anno tra tutti i corsi di studio della Facoltà, costituendo così una significativa base formativa comune. La proposta di corso di laurea interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica deve essere quindi considerata come la naturale evoluzione di un processo di trasformazione già in atto.

Si aggiunga alle considerazioni precedenti il fatto che, in ambito sia nazionale che internazionale, le maggiori associazioni tecnico-culturali del settore prevedono, già nel loro nome, la trattazione congiunta delle tematiche legate ai sistemi elettrici ed elettronici e all'ICT. In Italia opera infatti la federazione AEIT (Federazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni), mentre a livello mondiale la più grande organizzazione professionale per l'avanzamento dell'innovazione tecnologica è l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Inoltre, a livello normativo, nell'ambito della prevista riorganizzazione dei settori scientifico-disciplinari, è stato individuato un macro-settore scientifico disciplinare che raccoglie settori caratterizzanti dell'ingegneria elettrica e dell'ingegneria elettronica.

Si può infine affermare che l'analisi del contesto territoriale, che già in precedenza aveva portato alla istituzione di un unico corso per tutta la classe L-8 dell'Ingegneria dell'Informazione, ha suggerito la proposizione di un corso di studi ad ampio spettro che formi una figura di laureato che abbia un'ampia base culturale comune rappresentata dalla conoscenza delle discipline fondamentali dell'Ingegneria Elettrica e dell'Ingegneria Elettronica (e più in generale dell'Informazione), e che poi completi ed approfondisca la sua preparazione seguendo uno dei curriculum previsti. In questo modo la sua formazione complessiva avrà una base culturale più ampia, e quindi dotata di maggiore flessibilità nel mercato del lavoro, rispetto a quella fornita dai corsi di laurea preesistenti.

D'altronde, l'esigenza di una figura professionale che abbia la capacità di coniugare competenze tipiche dell'ingegnere elettrico e dell'ingegnere elettronico è riconosciuta anche in altre realtà all'estero, dove non sono rari i casi in cui vengano offerti corsi universitari di primo livello volti alla formazione di un tale profilo professionale.

Nella scelta della denominazione del nuovo corso si è preferito unire semplicemente le denominazioni dei corsi in fase di disattivazione, piuttosto che coniare una nuova definizione di sintesi, sia per rimarcare la già citata stretta affinità col Dipartimento di riferimento (anche in previsione dell'applicazione della Legge 240/2010, che assegna ai Dipartimenti competenze e responsabilità riguardo le attività didattiche), sia per conservare la riconoscibilità del profilo professionale fornito ai laureati verso un mondo del lavoro che non sempre recepisce rapidamente le novità introdotte nel sistema universitario.

La scelta del corso interclasse presenta anche un ulteriore vantaggio per gli studenti, poiché il passaggio da una classe all'altra, e quindi la possibilità di adeguare il curriculum, sarà possibile fino all'inizio del terzo anno di corso. In tal modo i numerosi trasferimenti che attualmente si registrano tra i due corsi esistenti, che richiedono un aggravio burocratico e soprattutto possono comportare il mancato riconoscimento di alcuni crediti già maturati, nel nuovo corso potranno essere effettuati con una semplice scelta.

### **Comunicazioni dell'ateneo al CUN**

La modifica al RAD è stata richiesta per due punti:

- la variazione della denominazione del corso di laurea, che diventa Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica, per meglio rispondere alle indicazioni riportate nella Guida alla scrittura degli ordinamenti didattici del CUN al punto A.1 (è importante che sia rappresentativo dell'effettivo contenuto del corso, deve essere coerente con gli

obiettivi formativi indicati e la classe di appartenenza del corso);  
- l'introduzione della modalità di svolgimento blended.

Le modifiche alla tabella delle attività formative si sono rese necessarie in virtù del cambiamento della maschera di inserimento (Punto F della Guida CUN) e sono state fatte con l'obiettivo di riprodurre per quanto possibile il contenuto dei precedenti RAD, consentendo di programmare la stessa offerta formativa erogata attualmente.

\*\*\*\*\*

Con riferimento alle osservazioni fornite dal CUN nell'adunanza del 17/02/2016 e in particolare a quelle concernenti gli intervalli di crediti per gli ambiti caratterizzanti e il numero di settori indicati nelle attività affini si comunica quanto segue:

- Gli intervalli dei crediti assegnati agli ambiti caratterizzanti sono stati ridotti significativamente, riducendo in particolare i valori massimi attribuiti ai gruppi di settori definiti nella maschera di inserimento dei dati. L'ampiezza dei nuovi intervalli è quella ritenuta necessaria per consentire, nell'offerta formativa, la definizione di curriculum che, partendo da un percorso formativo comune e chiaramente identificabile, forniscano una preparazione specifica diversificata nell'ultimo anno di corso.  
- Il numero dei settori affini è stato ridotto significativamente, eliminando alcuni settori ritenuti più lontani dalla figura professionale che si intende formare e, come suggerito dal CUN, utilizzando meglio la nuova maschera di inserimento dei dati. Tra le attività affini per ciascuna classe figurano adesso soltanto settori che, per quella classe, non sono stati indicati come caratterizzanti, con le sole eccezioni dei settori ING-IND/32 e ING-INF/01 nella classe L-8: per questi settori è infatti prevista l'erogazione, oltre che di contenuti caratterizzanti, di altri contenuti che sono ritenuti non caratterizzanti per la classe, ma utili per realizzare la preparazione ad ampio spettro richiamata negli obiettivi formativi.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

**Laureato triennale in ingegneria con conoscenze trasversali nell'Ambito dell'Ingegneria Elettrica e dell'Informazione e con specifiche competenze in uno dei seguenti settori: Ingegneria Elettrica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica.**

**funzione in un contesto di lavoro:**

Posizioni di tipo tecnico-gestionale in imprese, enti o società per la produzione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi.

## Curriculum Elettrica

Progettazione, direzione lavori e collaudo di singoli organi o di singoli componenti di macchine, impianti e sistemi elettrici e per l'automazione che implicino l'uso di metodologie standardizzate.

Concorso e collaborazione alle attività di progettazione, direzione lavori, stima, collaudo e manutenzione di macchine e impianti elettrici e per l'automazione.

Rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici afferenti a macchine, impianti e sistemi elettrici.

## Curriculum Elettronica

Progettazione, direzione lavori e collaudo di singoli organi o di singoli componenti di impianti e di sistemi elettronici, di automazione e di elaborazione dei segnali che implicino l'uso di metodologie standardizzate.

Concorso e collaborazione alle attività di progettazione, direzione lavori, stima, collaudo e manutenzione di impianti e di sistemi elettronici, di automazione e di trasmissione ed elaborazione dei segnali.

Rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici afferenti a impianti e sistemi elettronici, di automazione e di trasmissione ed elaborazione dei segnali.

## Curriculum Informatica

Progettazione, direzione lavori e collaudo di singoli apparati e sistemi per la generazione, trasmissione ed elaborazione delle informazioni che implicino l'uso di metodologie standardizzate.

Concorso e collaborazione alle attività di progettazione, direzione lavori, stima, collaudo e manutenzione di impianti e sistemi per la generazione, trasmissione ed elaborazione delle informazioni.

Rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici afferenti a sistemi per la elaborazione delle informazioni.

**competenze associate alla funzione:**

Saper utilizzare le tecniche e gli strumenti standard per la soluzione di problemi tipici dell'Ingegneria Elettrica e/o di quella e dell'informazione, nonché di quelli derivanti dalla loro integrazione.

Capacità di applicare le proprie competenze sia per individuare soluzioni a problemi ingegneristici standard sia per giustificare, sostenere ed argomentare le proprie scelte tecniche.

Conoscere e saper applicare le metodologie standard per la progettazione e la verifica di dispositivi, apparecchiature e sistemi nei limiti della propria formazione specifica nei settori dell'Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica.

Capacità di ulteriore auto-apprendimento per il necessario aggiornamento, sia nell'ambito di attività di formazione specifiche a cura dell'azienda/ente, sia per potersi adeguare agli sviluppi tecnologici.

Capacità di operare in ambiti non limitati a quello regionale e, almeno in termini di sufficienti conoscenze linguistiche, anche in ambito internazionale.

**sbocchi occupazionali:**

Come per tutti i laureati in ingegneria è prevista la possibilità di esercitare la libera professione come "Ingegnere Junior", dopo aver superato un esame di Stato ed essersi iscritti all'Albo professionale, nel Settore corrispondente alla Classe di Laurea scelta. La figura dell'ingegnere elettrico, elettronico e informatico può trovare collocazione nelle strutture tecniche di servizio di varie industrie ed imprese, nonché nella pubblica amministrazione.

In particolare, per coloro che opteranno per Classe dell'Ingegneria Industriale gli sbocchi professionali tipici sono nei settori della progettazione, pianificazione ed esercizio dei sistemi industriali, con particolare riferimento a quelli elettrici (imprese o enti per la produzione, trasmissione e utilizzazione dell'energia elettrica).

I laureati nella Classe dell'Ingegneria dell'Informazione troveranno sbocchi nelle imprese operanti nella cosiddetta Information and Communication Technology (ICT), nonché in tutte le attività industriali che prevedono l'utilizzo di sistemi elettronici per la gestione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni, i quali richiedono la presenza e/o l'intervento costante o saltuario di specialisti.

Sbocchi professionali comuni alle due classi sono anche previsti in imprese, enti o società per la produzione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi.

La formazione ad ampio spettro e non focalizzata sulle realtà industriali sarde consente al laureato in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica di proporsi presso società con sede al di fuori della Sardegna.

L'ampia formazione di base consente, specie agli ingegneri più qualificati e preparati, di ricoprire, con l'avanzare della carriera, ruoli gestionali anche di rilevante responsabilità.

**Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)**

- Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
- Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale - (2.2.1.3.0)
- Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)

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

- ingegnere dell'informazione junior
- perito industriale laureato

### Raggruppamento settori

Gruppo	Settori	CFU	L-8	L-9
			Attività - ambito	Attività - ambito
1	ING-INF/05 , MAT/03 , MAT/05 , MAT/08	29-46	Base Matematica, informatica e statistica	Base Matematica, informatica e statistica
2	CHIM/07 , FIS/01 , FIS/03	18-24	Base Fisica e chimica	Base Fisica e chimica
3	ING-IND/32 , ING-INF/04	6-18	Carat Ingegneria dell'automazione	Carat Ingegneria dell'automazione
4	ING-INF/01 , ING-INF/02	9-29	Carat Ingegneria elettronica	Attività formative affini o integrative
5	ING-IND/32 , ING-IND/33	6-15	Attività formative affini o integrative	Carat Ingegneria elettrica
6	ING-INF/05	0-18	Carat Ingegneria informatica	Attività formative affini o integrative
7	ING-IND/31	6-12	Carat Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	Carat Ingegneria elettrica
8	ING-IND/28 , ING-IND/33	6-9	Attività formative affini o integrative	Carat Ingegneria della sicurezza e protezione industriale
9	FIS/03 , ING-IND/09 , ING-IND/11 , ING-IND/15 , ING-IND/35 , ING-INF/01 , ING-INF/03 , SECS-P/08	18-30	Attività formative affini o integrative	Attività formative affini o integrative
10	ING-INF/07	6-15	Carat Ingegneria elettronica	Carat Ingegneria elettrica
11	ING-INF/04	6-9	Carat Ingegneria informatica	Carat Ingegneria dell'automazione
<b>Totale crediti</b>		110 - 225		

### Riepilogo crediti

<b>L-8 Ingegneria dell'informazione</b>			
Attività	Ambito	Crediti	
Base	Fisica e chimica	18	24
Base	Matematica, informatica e statistica	29	46
Carat	Ingegneria biomedica		
Carat	Ingegneria dell'automazione	6	18
Carat	Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	6	12
Carat	Ingegneria delle telecomunicazioni		
Carat	Ingegneria elettronica	15	44
Carat	Ingegneria gestionale		
Carat	Ingegneria informatica	6	27
Attività formative affini o integrative		30	54
Minimo CFU da D.M. per le attività di base <b>36</b> Somma crediti minimi ambiti di base <b>47</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>45</b> Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti <b>45</b> Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>33</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>18</b> Somma crediti minimi ambiti affini <b>30</b>			
<b>Totale</b>		<b>110</b>	<b>225</b>



<b>L-9 Ingegneria industriale</b>			
<b>Attività</b>	<b>Ambito</b>	<b>Crediti</b>	
Base	Fisica e chimica	18	24
Base	Matematica, informatica e statistica	29	46
Carat	Ingegneria aerospaziale		
Carat	Ingegneria biomedica		
Carat	Ingegneria chimica		
Carat	Ingegneria dei materiali		
Carat	Ingegneria dell'automazione	12	27
Carat	Ingegneria della sicurezza e protezione industriale	6	9
Carat	Ingegneria elettrica	18	42
Carat	Ingegneria energetica		
Carat	Ingegneria gestionale		
Carat	Ingegneria meccanica		
Carat	Ingegneria navale		
Carat	Ingegneria nucleare		
Attività formative affini o integrative		27	77
Minimo CFU da D.M. per le attività di base <b>36</b> Somma crediti minimi ambiti di base <b>47</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività caratterizzanti <b>45</b> Minimo crediti assegnati dall'ateneo per le attività caratterizzanti <b>45</b> Somma crediti minimi ambiti caratterizzanti <b>36</b>			
Minimo CFU da D.M. per le attività affini <b>18</b> Somma crediti minimi ambiti affini <b>27</b>			
Totale		110	225

#### Attività di base

#### **L-8 Ingegneria dell'informazione**

<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	29 - 46
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	18 - 24
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		
<b>Totale per la classe</b>		47 - 70

#### **L-9 Ingegneria industriale**

<b>ambito disciplinare</b>	<b>settore</b>	<b>CFU</b>
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	29 - 46
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	18 - 24
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:</b>		
<b>Totale per la classe</b>		47 - 70

Attività caratterizzanti

**L-8 Ingegneria dell'informazione**

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica	6 - 18
Ingegneria biomedica		-
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	15 - 44
Ingegneria gestionale		-
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	6 - 27
Ingegneria delle telecomunicazioni		-
Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31 Elettrotecnica	6 - 12
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		45
<b>Totale per la classe</b>	33 - 101	

**L-9 Ingegneria industriale**

ambito disciplinare	settore	CFU
Ingegneria aerospaziale		-
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica	12 - 27
Ingegneria biomedica		-
Ingegneria chimica		-
Ingegneria elettrica	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	18 - 42
Ingegneria energetica		-
Ingegneria gestionale		-
Ingegneria dei materiali		-
Ingegneria meccanica		-
Ingegneria navale		-
Ingegneria nucleare		-
Ingegneria della sicurezza e protezione industriale	ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	6 - 9
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		45
<b>Totale per la classe</b>	36 - 78	

Attività affini

**L-8 Ingegneria dell'informazione**

ambito disciplinare	settore	CFU		
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/03 Fisica della materia	30 - 54		
	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente	cfu min 18		
	ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale			
	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale			
	ING-IND/28 Ingegneria e sicurezza degli scavi			
	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici			
	ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia			
	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale			
	ING-INF/01 Elettronica			
	ING-INF/03 Telecomunicazioni			
	SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese			
	<b>Totale per la classe</b>		30 - 54	

**L-9 Ingegneria industriale**

ambito disciplinare	settore	CFU		
		min	max	
Attività formative affini o integrative	FIS/03 Fisica della materia	27 - 77		
	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente	cfu min 18		
	ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale			
	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale			
	ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale			
	ING-INF/01 Elettronica			
	ING-INF/02 Campi elettromagnetici			
	ING-INF/03 Telecomunicazioni			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese			
	<b>Totale per la classe</b>		27 - 77	

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	4	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	5
	Abilità informatiche e telematiche	0	4
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2	7
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		20 - 50	

Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali per la classe L-8</b>	130 - 275
<b>Range CFU totali per la classe L-9</b>	130 - 275

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

*(FIS/03 ING-IND/09 ING-IND/11 ING-IND/15 ING-IND/28 ING-IND/32 ING-IND/33 ING-IND/35 ING-INF/01 ING-INF/02 ING-INF/03 ING-INF/05 )*

Le attività caratterizzanti delle due classi sono potenzialmente molto numerose. Molte di queste attività sono di interesse per il Corso di Studi in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica, in quanto consentono di realizzare la preparazione ad ampio spettro richiamata negli obiettivi formativi. Pertanto si ritiene opportuno far transitare alcune di queste attività dalla tipologia caratterizzanti a quella affini e integrative.

Per quanto riguarda la classe L-8, i settori ING-IND/32 e ING-INF/01, già indicati come caratterizzanti, sono stati inseriti anche come affini: per questi settori è infatti prevista l'erogazione, oltre che di contenuti caratterizzanti, di altri contenuti che sono ritenuti non caratterizzanti per la classe, ma utili per realizzare la preparazione ad ampio spettro richiamata negli obiettivi formativi.

**Note relative alle altre attività**

**Note relative alle attività di base**

**Note relative alle attività caratterizzanti**

I campi di variabilità dei crediti destinati ad attività caratterizzanti sono relativamente ampi in virtù della previsione di articolare il corso di laurea interclasse in più curriculum.

RAD chiuso il 11/03/2016