

Università	Università degli Studi di PALERMO
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso	Ingegneria Elettrica <i>adeguamento di: Ingegneria Elettrica (1234646)</i>
Nome inglese	Electrical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingegneria elettrica per la realizzazione e la gestione dei sistemi automatizzati (CALTANISSETTA cod 26622)</li> </ul>
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	04/05/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	17/05/2010
Data di approvazione del consiglio di facoltà	29/03/2010
Data di approvazione del senato accademico	13/04/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	22/01/2009
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/09/2008 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://portale.unipa.it/CdLIngegneriaElettricaCL/">http://portale.unipa.it/CdLIngegneriaElettricaCL/</a>
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	60
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria Chimica <i>approvato con D.M. del04/05/2010</i></li> <li>• Ingegneria Gestionale <i>approvato con D.M. del30/04/2009</i></li> <li>• Ingegneria Meccanica <i>approvato con D.M. del30/04/2009</i></li> <li>• Ingegneria dell'Energia <i>approvato con D.M. del30/04/2009</i></li> </ul>
Numero del gruppo di affinità	1

### **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).

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

Il corso di studio proposto in Ingegneria elettrica è la trasformazione dell'attuale corso Ingegneria Elettrica per la realizzazione e la gestione dei sistemi automatizzati. Oltre al cambio di nome (che snellisce notevolmente l'impatto mediatico) il passaggio dall'ordinamento previsto dal DM 509 a quello previsto dal DM 270 ha dato la possibilità di modificare parzialmente la struttura del corso introducendo una diversificazione del percorso formativo per meglio esprimere le competenze scientifico-professionali che vengono fornite e che vengono fortemente richieste dal tessuto delle piccole e medie imprese presenti sul territorio. D'altra parte, a partire dall'anno accademico in cui il corso verrà attivato presso il polo territoriale di Caltanissetta, il corso di Laurea in Ingegneria elettrica costituirà l'unico corso di laurea con tale denominazione inserito nel piano dell'offerta formativa dall'Università di Palermo. Tenendo presente che la richiesta di ingegneri elettrici da parte delle imprese italiane è notevolmente superiore al numero di laureati disponibili si è cercato di migliorare la comprensione delle finalità di questo corso e quindi di consentire una maggiore attrattività nei confronti degli studenti che al momento della scelta possono non aver chiaro il collegamento tra il percorso formativo e lo sbocco professionale. D'altra parte anche dal territorio locale pervengono richieste esplicite per laureati con competenze industriali elettriche sia nel campo dell'automazione che dell'elettronica industriale.

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

Il corso di Laurea è l'unico offerto dalla Facoltà nella sede di Caltanissetta ed accorpa due corsi precedenti offerti in tale sede. Nella stessa classe sono attivi più corsi nelle altre sedi (Palermo e Agrigento), ma la Facoltà motiva ampiamente ed efficacemente la necessità di tale diversificazione dell'offerta formativa. Gli obiettivi formativi del CDL e il percorso didattico atto a conseguirli sono descritti con ampiezza di considerazioni, con coerenza, e si differenziano ampiamente dagli altri CDL della stessa classe. Le modalità di soddisfazione dei descrittori di Dublino sono ben specificate. Le conoscenze richieste per l'accesso sono ben definite anche nella capacità di rappresentare orientamento e motivi di scelta per i potenziali studenti. La presenza tra gli affini di alcuni SSD previsti dalla classe viene giustificata con motivazioni specifiche e convincenti. Il progetto formativo appare ben strutturato e pienamente giustificato.

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

Il giorno 26-09-2008 si è svolto, presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo, l'incontro con le organizzazioni rappresentative nel mondo della produzione, dei servizi e delle professioni, ai sensi dell'art. 11, comma 4 del D.M. 270/2004, sulla proposta di istituzione dei Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà di Ingegneria per l'A.A. 2009-2010. Il Preside della Facoltà di Ingegneria, prof. La Mantia, ha illustrato la nuova offerta formativa della Facoltà, evidenziando il percorso che ha condotto alla riprogettazione della stessa, le limitazioni ed i vincoli per l'attivazione dei nuovi corsi di laurea, i C.F.U. comuni alle classi di laurea, i requisiti necessari e qualificanti, definiti dal D.M. 544/2007, descrivendo i nuovi Corsi di laurea ed evidenziando, per ciascuno di essi, obiettivi e fabbisogni formativi, nonché gli sbocchi professionali previsti. Dopo attenta discussione, i rappresentanti, quali Italtel S.p.A., Ordine degli Ingegneri di Palermo, Ordine degli Architetti di Agrigento, ARPA Sicilia, Camera di Commercio di Palermo, Confindustria (Provincia di AG), Confindustria (provincia di PA), avendo preso visione dell'offerta formativa della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo, hanno ritenuto l'offerta formativa in linea con la legislazione vigente, di elevato profilo culturale e pienamente rispondente alle esigenze professionali e socio-economiche del territorio e hanno espresso, pertanto, parere pienamente favorevole alla sua attuazione.

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

Il corso di Laurea in Ingegneria elettrica si occupa di fornire una conoscenza adeguata di metodi e contenuti scientifico-professionali e un livello formativo che consenta l'inserimento nel mercato del lavoro, con specifico riferimento alle aree della realizzazione, esercizio e controllo degli impianti elettrici, della realizzazione e gestione di sistemi industriali automatizzati, della utilizzazione dell'energia elettrica in ambito civile ed industriale, della trasformazione delle fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica e dell'applicazione dell'elettronica industriale ai sistemi di potenza. Queste aree professionali sono tra quelle in cui si registra una crescente domanda di formazione nell'area territoriale di utenza. La preparazione di un ingegnere elettrico si basa su:  
 -conoscenze degli aspetti metodologico-operativi di Matematica, Fisica, Chimica e Informatica adeguate per interpretare e descrivere i problemi dell'Ingegneria elettrica; lo studente acquisirà adeguate abilità informatiche anche attraverso i contenuti degli insegnamenti di "disegno assistito da calcolatore" e di "sistemi intelligenti per gli impianti

e gli azionamenti elettrici" ed anche attraverso quanto previsto nell'ambito delle "altre attività";

- conoscenze ingegneristiche di Fisica tecnica, Elettrotecnica, Elettronica e Scienza delle costruzioni;
- conoscenze professionalizzanti nei settori dei Sistemi Elettrici per l'Energia, delle Macchine e degli Azionamenti Elettrici, dell'Elettronica industriale, dell'Automazione dei processi industriali;
- capacità di identificare, formulare e risolvere i problemi tipici dell'Ingegneria Elettrica utilizzando metodi, tecniche e strumenti consolidati e innovativi;
- capacità di progettare, realizzare e gestire installazioni e sistemi elettrici ed elettronici in ambito industriale.

Il quadro formativo nell'ambito dell'Ingegneria Elettrica prevede il conseguimento, al termine del triennio iniziale, della Laurea con profilo curricolare professionalizzante che, conseguito il titolo, consente, con o senza debiti di CFU, l'accesso ai corsi della Laurea Magistrale.

L'articolazione del corso di studio, che prevede l'acquisizione da parte dello studente di 39 CFU attraverso insegnamenti a scelta da individuare primariamente in seno a due gruppi di discipline dal carattere fortemente professionalizzante, consente di ottenere, nell'ambito degli obiettivi formativi comuni enunciati, una preparazione differenziata e fortemente legata alle esigenze di sviluppo industriale del tessuto economico siciliano.

Gli obiettivi formativi del corso di laurea sono rivolti alla soluzione di tutti i problemi tipici dell'Ingegneria Elettrica:

- progettazione e realizzazione di apparecchiature, installazioni e sistemi elettrici con l'impiego di metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- progettazione e realizzazione di sistemi e apparecchiature elettroniche di supporto all'automazione industriale con l'impiego di metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- conduzione di prove su sistemi ed apparecchiature elettriche ed elettroniche e di analisi ed interpretazione dei relativi risultati;
- gestione di impianti, di beni e servizi automatizzati e controllo in qualità della produzione nei settori della automazione e dell'elettronica industriale;
- verifica della rispondenza di installazioni e sistemi elettrici ed elettronici alla regola dell'arte;
- conversione di fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica;
- utilizzo dell'energia elettrica.

## **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)**

Lo studente, al termine del corso di laurea, attraverso lezioni frontali teoriche, esercitazioni pratiche, prove di laboratorio, seminari, conferenze e visite aziendali e per mezzo dello studio personale, guidato anche attraverso mirate attività di tutorato acquisirà conoscenze relativamente a: principi matematici e fisici di base del settore dell'ingegneria in genere, principi fondamentali dell'ingegneria elettrica con riferimento all'automazione industriale e all'elettronica industriale, principi di sicurezza, qualità, affidabilità e compatibilità. In particolare, lo studente sarà in grado di comprendere compiutamente metodi, contenuti tecnici, professionali, scientifici e normativi che gli consentiranno un agevole inserimento nel mondo del lavoro, con specifico riferimento sia alle aree della progettazione, della realizzazione, del controllo e della gestione di sistemi industriali, beni e servizi automatizzati, degli impianti elettrici in genere, che alle aree della progettazione, della realizzazione, del controllo e della gestione di sistemi elettronici industriali nell'ambito dell'ingegneria elettrica. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali e scritti, prove di laboratorio, esposizioni orali e in sede di prova finale.

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

Lo studente, al termine del corso di laurea, sarà in grado di applicare le proprie conoscenze e la propria comprensione per: la progettazione e la realizzazione di componenti, apparecchiature e sistemi elettrici automatizzati; la progettazione di sistemi di generazione, distribuzione, conversione e utilizzazione dell'energia elettrica; la gestione di impianti, beni e servizi automatizzati ed il controllo in sicurezza e qualità della produzione nel settore dell'automazione e dell'elettronica industriale; la verifica della rispondenza di apparecchiature e sistemi elettrici alla regola dell'arte, con particolare riferimento agli aspetti relativi alla qualità ed alla sicurezza. Inoltre, l'articolazione interna del Corso di Laurea, consentirà allo studente di applicare le proprie conoscenze e la propria comprensione anche per: la progettazione e la realizzazione di componenti, apparecchiature e sistemi elettronici in ambito industriale. Il raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione avviene tramite la riflessione critica sui testi proposti per lo studio individuale sollecitata dalle attività in aula, lo studio di casi di ricerca e di applicazione mostrati dai Docenti, lo svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, lo sviluppo di progetti, visite presso aziende o professionisti, e in occasione della preparazione della prova finale. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso esami orali e scritti, prove di laboratorio, esposizioni orali e con la prova finale.

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

Lo studente, al termine del corso di laurea, acquisirà la capacità di svolgere con efficacia ricerche bibliografiche e di fonti di informazione in genere, con lo scopo di raccogliere tutti i dati necessari alla individuazione ed all'analisi delle principali problematiche correlate all'ingegneria elettrica in genere ed alle sue applicazioni all'automazione industriale ed all'elettronica intesa come supporto all'attività industriale. Sulla scorta dei dati raccolti e delle conoscenze teoriche/pratiche acquisite, sarà in grado di formulare giudizi autonomi sull'efficacia delle diverse soluzioni ingegneristiche applicabili alla fattispecie di volta in volta esaminata, nonché sull'impatto tecnico-economico delle soluzioni prospettate. L'autonomia di giudizio, con la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati, verrà sviluppata in particolare tramite specifiche esercitazioni, seminari, preparazione di elaborati, soprattutto in quegli insegnamenti afferenti agli ambiti disciplinari caratterizzanti, ed inoltre in occasione delle attività di stage e tramite l'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione in sede d'esame, nelle attività di stage e di preparazione della prova finale.

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

Lo studente, al termine del corso di laurea, acquisirà la capacità di operare efficacemente in modo individuale e soprattutto anche come componente di un gruppo di lavoro; a tal fine sarà in grado di comunicare con efficacia informazioni, problematiche e soluzioni, in tutti i campi oggetto degli studi condotti, sia all'interno della comunità ingegneristica (interlocutori specialisti), sia in altri contesti sociali e professionali (interlocutori non specialisti). Saprà inoltre redigere ed interpretare documenti, relazioni, manuali tecnici. Inoltre, avendo avuto l'opportunità di consolidare le proprie conoscenze linguistiche, anche con l'uso di testi in inglese, potrà anche relazionarsi compiutamente, oltre che in lingua italiana, anche in lingua inglese.

Le abilità comunicative scritte e orali saranno particolarmente sviluppate in occasione di seminari, esercitazioni e, in generale, in relazione a tutte le attività formative che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti e l'esposizione orale dei medesimi; la prova di verifica della conoscenza della lingua inglese costituisce ulteriore elemento di acquisizione di abilità comunicative. La redazione della prova finale, la relativa presentazione multimediale e la discussione della medesima completano il processo di acquisizione di abilità comunicative.

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

Lo studente, al termine del Corso di Laurea, attraverso le conoscenze generali e le metodologie fatte proprie, acquisirà consapevolezza non solo sugli aspetti legati alle tematiche e problematiche dei contenuti del Corso stesso, ma anche e soprattutto sulla importanza e necessità di un aggiornamento professionale costante ed autonomo, a causa del continuo progresso tecnico e tecnologico e della costante evoluzione normativa e legislativa. Sarà in grado, pertanto, di proseguire eventualmente gli studi ingegneristici con autonomia, consapevolezza e discernimento, ovvero di inserirsi compiutamente nel mondo del lavoro, riconoscendo che l'apprendimento autonomo caratterizzerà comunque tutto l'arco della vita professionale.

Le capacità di apprendimento saranno conseguite nel percorso di studio nel suo complesso, in particolare attraverso lo studio individuale previsto, la preparazione di progetti individuali, l'attività svolta per la preparazione della prova finale e le attività di tutorato. Il raggiungimento delle capacità di apprendimento è verificato essenzialmente attraverso la valutazione in sede di esami e della prova finale.

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

#### Requisiti di accesso

Per essere ammessi al Corso di Laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Il riconoscimento del titolo di studio estero avviene nel rispetto della normativa e degli accordi internazionali vigenti.

#### Conoscenze per l'accesso

In accordo con quanto suggerito dalla Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Ingegneria nel documento del 28/06/2006, si ritiene che per affrontare con profitto i Corsi di Laurea in Ingegneria sia necessario il possesso di conoscenze scientifiche di base, di capacità di comprensione verbale e di attitudine ad un approccio metodologico.

Per quanto riguarda le conoscenze scientifiche di base, sono richieste conoscenze di base della Matematica, con particolare riferimento all'aritmetica, all'algebra, alle progressioni e funzioni logaritmiche ed esponenziali, agli elementi di geometria Euclidea ed analitica, e alla logica elementare. Sono inoltre richieste conoscenze delle nozioni di base della Fisica, con particolare riferimento alla meccanica, alla termodinamica e all'elettromagnetismo, della Chimica e di una lingua straniera dell'Unione Europea.

Con riferimento alla capacità di comprensione verbale, si ritiene inoltre indispensabile che lo studente sia capace di interpretare correttamente il significato di un brano, di effettuarne una sintesi per iscritto e di rispondere a quesiti basati soltanto su ciò che in esso è contenuto e tali da limitare la possibilità di far uso di conoscenze eventualmente disponibili sull'argomento.

Infine, con riferimento al terzo aspetto, si richiede che lo studente sia capace di individuare i dati di un problema e di utilizzarli per pervenire alla risposta, collegando i risultati alle ipotesi che li determinano; sia inoltre capace di articolare ragionamenti di carattere logico-matematico, sia induttivo che deduttivo.

#### Accertamento

Le conoscenze di cui sopra costituiscono oggetto di accertamento attraverso un test di ingresso che costituisce una prova di verifica per tutti i corsi della Facoltà di Ingegneria. Per i corsi a numero programmato, tale test di ingresso, costituisce una prova concorsuale.

Il test di ingresso è volto a verificare le conoscenze che si ritengono necessarie per poter svolgere in maniera profittevole i corsi di ingegneria. La prova di ammissione è quella predisposta dal CISIA e consta di 4 sezioni: 2 sezioni per l'accertamento delle conoscenze di matematica, una sezione per l'accertamento della capacità di comprensione verbale e una sezione per l'accertamento delle conoscenze scientifiche di base.

Gli studenti che non superano il test di ingresso secondo le soglie stabilite dalla Commissione di Facoltà per la Prova di Ammissione, avranno un debito formativo, OFA, che dovranno colmare prima di iniziare il loro corso di studi. Al fine di agevolare gli studenti con OFA nel superamento del debito formativo, la Facoltà di Ingegneria organizza ogni anno, prima dell'inizio delle lezioni, un corso "0" di matematica. Il superamento dell'esame previsto al termine del corso "0" consente la cancellazione del debito formativo.

#### **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato redatto con la guida di docenti e con l'eventuale contributo di esperti provenienti dal mondo del lavoro, tendente ad accertare la preparazione tecnico-professionale del candidato. Il tema è scelto dallo studente, eventualmente su proposte elaborate dai docenti, e approvato preventivamente dal Consiglio di Corso di Laurea.

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

##### **(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)**

L'ampio valore culturale del Corso di Laurea, teso alla formazione di figure professionali altamente qualificate nel campo dell'ingegneria elettrica e l'articolazione interna del quadro delle attività formative, rendono molto vasto il panorama occupazionale e orientato verso diversi ambiti quali, ad esempio, l'industria di ogni tipo, le strutture tecniche pubbliche e private, la libera professione. In particolare tra gli sbocchi maggiormente attesi si evidenziano quelli relativi a:

- industrie per la produzione di apparecchiature, macchinari elettrici e sistemi elettronici per l'automazione industriale e la robotica;
- imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio, il controllo e la gestione di sistemi, di beni e di servizi automatizzati;
- strutture tecniche degli enti locali e delle aziende di servizi pubblici;
- attività libero professionale di progettazione e consulenza ingegneristica anche con riferimento allo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili e alle attività volte ad uno sviluppo sostenibile;
- insegnamento.

#### **Il corso prepara alla professione di**

- Ingegneri elettrotecnici - (2.2.1.3)
- Ingegneri e professioni assimilate - (2.2.1)

#### **Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe**

Presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo saranno attivati:

- nella Sede di Palermo, i corsi di Laurea in Ingegneria Chimica, Laurea in Ingegneria Gestionale, Laurea in Ingegneria Meccanica, Laurea in Ingegneria dell'Energia;
- nella sede di Agrigento il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, duplicazione di quello di Palermo;
- nella sede di Caltanissetta, il corso di Laurea in Ingegneria Elettrica.

Questi corsi di Laurea appartengono tutti alla medesima classe di Ingegneria Industriale (L10 D.M. 509/99 ed L-9 D.M. 270/04).

L'istituzione dei corsi di Laurea di cui sopra nell'ambito della stessa classe industriale è supportata da motivazioni:

- ° culturali;
- ° professionali;
- ° correlate alla domanda.

Dal punto di vista culturale, i corsi di Laurea, pur essendo accomunati da una forte base comune che vede oltre alle discipline di base dell'ingegneria (matematica, fisica, chimica) le discipline ingegneristiche caratterizzanti l'ingegnere industriale (scienza delle costruzioni, disegno industriale, fisica tecnica, elettrotecnica), presentano diverse specificità culturali che hanno radici storiche nell'ambito della formazione ingegneristica in Italia e sono presenti distintamente in tutti i contesti formativi europei e nordamericani. Tali specificità sono altresì riconosciute dalla normativa di attuazione del D.M. 270/04 dall'esistenza, nella individuazione delle materie caratterizzanti la classe di laurea L-9, di ambiti disciplinari differenti per i diversi ambiti di ingegneria ed in particolare per l'ingegneria aerospaziale, l'ingegneria chimica, l'ingegneria elettrica, l'ingegneria energetica, l'ingegneria gestionale, l'ingegneria meccanica, l'ingegneria nucleare per i quali compare un numero limitato di settori scientifico disciplinari comuni e che presso la Facoltà di Ingegneria di Palermo hanno una consolidata tradizione culturale e scientifica.

Dal punto di vista professionale, i corsi di Laurea, pur essendo accomunati da un mercato occupazionale comune costituito da industrie manifatturiere e di processo, sono inoltre caratterizzati da marcate differenze nelle figure professionali prodotte che porta ad altri distinti settori applicativi-occupazionali. L'ingegnere meccanico ha una vocazione nella progettazione e gestione operativa delle strutture, delle macchine e degli impianti; l'ingegnere chimico trova una collocazione più adeguata nell'ambito della progettazione e gestione dei processi di trasformazione che caratterizzano l'industria chimica; l'ingegnere dell'energia ha la sua collocazione negli ambiti della progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia nelle diverse forme elettrica, termica e nucleare; l'ingegnere elettrico è orientato alla realizzazione, esercizio e controllo degli impianti elettrici, alla realizzazione e gestione di sistemi industriali automatizzati, all'utilizzazione dell'energia elettrica, alla trasformazione di fonti energetiche rinnovabili in energia elettrica, e all'applicazione dell'elettronica industriale ai sistemi di potenza; infine, l'ingegnere gestionale trova collocazione nella gestione operativa ed economica di sistemi produttivi e logistici che fanno riferimento ai diversi comparti industriali citati. La specificità professionale è ovviamente figlia della specificità culturale, e quindi il mercato, laddove possibile, richiede la figura professionale che ha la preparazione culturale che meglio si addice al ruolo che l'ingegnere dovrà ricoprire nella sua attività lavorativa. Le due tipologie di specificità di cui si è parlato determinano una diversificazione nella domanda da parte degli studenti. La Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo ha una tradizione consolidata nella formazione delle menzionate figure di ingegnere. I dati relativi alla domanda, ci si riferisce in particolare ai dati relativi alle pre-immatricolazioni, dato che alcuni corsi sono storicamente a numero programmato, evidenziano che, per tutti e quattro i corsi di Laurea della sede di Palermo, ci sarà una domanda superiore alle 150 unità di nuovi immatricolati all'anno.

L'insieme delle ragioni esposte, unitamente alla ricchezza ed al valore delle scuole scientifiche che caratterizzano i cinque corsi di Laurea, costituiscono le motivazioni per cui la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Palermo ha deciso di avviare i cinque corsi di Laurea menzionati all'interno della classe L-9.

Una precisazione puntuale merita la duplicazione del corso di Laurea in Ingegneria Gestionale nella sede di Agrigento. Tale duplicazione si è resa necessaria, in quanto le domande di immatricolazione presso il corso di Laurea in Ingegneria Gestionale supera abbondantemente le 150 unità. In particolare negli ultimi due anni le richieste di immatricolazione per la sede di Palermo, benché presso la stessa fosse attivo un numero programmato a 120 posti, sono state di circa 200 unità, mentre per la sede di Agrigento si sono registrate circa 70 immatricolazioni. Anche tenendo conto del numero programmato presso la sede di Palermo, negli ultimi tre anni la somma degli immatricolati a Palermo ed Agrigento ha superato le 150 unità. Per queste motivazioni, la Facoltà di Ingegneria ha deciso di reiterare (anche in versione D.M. 270/04) la duplicazione del corso di Ingegneria Gestionale nella sede di Agrigento.

Un'altra precisazione richiede il corso di Laurea in Ingegneria Elettrica nella sede di Caltanissetta, per il forte carattere strategico dell'ambito culturale e professionale su cui interviene. Si tratta, infatti, dell'unico corso di Laurea della Facoltà di Ingegneria di Palermo (ad esclusione dei corsi di Laurea Magistrale) che mira a trasferire conoscenze e competenze centrate nel settore elettrico, settore che è destinato ad assumere un ruolo sempre più strategico, ancor più per un paese come l'Italia. Alcune specificità del contesto elettroenergetico siciliano (straordinaria disponibilità di fonti energetiche rinnovabili, debolezze infrastrutturali del sistema elettrico, ecc.) rendono ancora più forti le motivazioni a sostegno di un percorso formativo universitario orientato a sviluppare competenze diversificate nel campo dell'automazione dei sistemi elettrici industriali e delle applicazioni dell'elettronica a supporto dei processi industriali. Anche la sede del corso di Laurea, baricentrica nel territorio siciliano, ha carattere strategico. Altre motivazioni, infine, provengono dal mercato del lavoro. Negli ultimi anni, si è registrato uno squilibrio sempre più grave tra domanda e offerta di lavoro per la figura dell'ingegnere elettrico. Anche in questo senso, il corso di Laurea in Ingegneria Elettrica può contribuire al necessario riequilibrio dell'offerta.

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

#### Attività di base

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

<b>Totale Attività di Base</b>	42 - 42
--------------------------------	---------

#### Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
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 ed elettroniche	56	56	-
Ingegneria dei materiali	ICAR/08 Scienza delle costruzioni	9	9	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale	9	9	-
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b>		-		

<b>Totale Attività Caratterizzanti</b>	74 - 74
--	---------

### Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/04 - Automatica	18	18	18
<b>Totale Attività Affini</b>				18 - 18

### Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		39	39
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
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	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	1	1
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	1
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
<b>Totale Altre Attività</b>		46	46

### Riepilogo CFU

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>180</b>
<b>Range CFU totali del corso</b>	<b>180 - 180</b>

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

(ING-IND/11 ING-INF/04 )

ING-INF/04 - Gli aspetti propri dell'automazione industriale sono di pertinenza del settore scientifico disciplinare ING-IND/32 che è già compreso nell'ambito disciplinare dell'ingegneria elettrica. I contenuti propri del settore ING-INF/04 costituiscono elemento di completamento e di integrazione rispetto a tali aspetti culturali.

ING-IND/11 - In relazione alla figura professionale che si vuole individuare, i contenuti propri caratterizzanti tale settore, individuano aspetti culturali di completamento ed integrazione della figura dell'ingegnere elettrico - profilo automazione industriale.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliono di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi che non sono già caratterizzanti.

Le modifiche, rispetto a quanto in vigore nell'a.a. 2009/10, sono state apportate per tenere conto delle "Linee guida per la progettazione dell'Offerta Formativa 2010/2011" adottate con delibera del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Palermo in data 28/10/2009.

### Note relative alle altre attività

Le modifiche, rispetto a quanto in vigore nell'a.a. 2009/10, sono state apportate per tenere conto delle "Linee guida per la progettazione dell'Offerta Formativa 2010/2011" adottate con delibera del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Palermo in data 28/10/2009.

### Note relative alle attività di base

### Note relative alle attività caratterizzanti

Le modifiche, rispetto a quanto in vigore nell'a.a. 2009/10, sono state apportate per tenere conto delle "Linee guida per la progettazione dell'Offerta Formativa 2010/2011"