

|   |   |
|---|---|
| <b>Università</b>   | Università degli Studi di CAGLIARI  |
| <b>Classe</b>   | LM-29 - Ingegneria elettronica  |
| <b>Nome del corso in italiano</b>   | Ingegneria Elettronica <i>adeguamento di:<br/>Ingegneria Elettronica (1382251)</i>                      |
| <b>Nome del corso in inglese</b>  | Electronic Engineering  |
| <b>Lingua in cui si tiene il corso</b>  | italiano, inglese   |
| <b>Codice interno all'ateneo del corso</b>  | 70/83^2018  |
| <b>Data di approvazione della struttura didattica</b>   | 18/04/2018  |
| <b>Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione</b>  | 24/04/2018  |
| <b>Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni</b> | 27/11/2009  |
| <b>Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento</b>   |   |
| <b>Modalità di svolgimento</b>  | a. Corso di studio convenzionale  |
| <b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>   | <a href="http://corsi.unica.it/ingegneriaelettronica/">http://corsi.unica.it/ingegneriaelettronica/</a> |
| <b>Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi</b>   | Ingegneria Elettrica ed Elettronica   |
| <b>Altri dipartimenti</b>   | Fisica  |
| <b>EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi</b>   |   |
| <b>Massimo numero di crediti riconoscibili</b>  | 10 DM 16/3/2007 Art 4 <b>Nota 1063 del 29/04/2011</b>   |

#### **Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-29 Ingegneria elettronica**

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche e imprese di servizi, che applicano tecnologie e infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impegno di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

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

I criteri seguiti nella trasformazione del corso di studio sono motivati in modo sufficientemente chiaro ed esauriente. Le esigenze formative alla base della riprogettazione del corso sono state individuate anche attraverso la consultazione, a livello di facoltà, di un'ampia e qualificata rappresentanza delle organizzazioni rappresentative della produzione, servizi e professioni.

La denominazione del corso di studio è chiara e inequivocabile, sia rispetto alla riconoscibilità del titolo che alla possibilità di mobilità degli studenti a livello nazionale e internazionale.

Il percorso formativo è coerente con la denominazione del corso, con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi; si ritiene inopportuno, per il corso in oggetto, il riconoscimento di crediti per abilità informatiche e telematiche.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale, è chiaramente delineata. Vengono indicati i principali settori di interesse professionale con riferimento sia a macrosettori di attività sia alla classificazione ISTAT delle professioni. Gli sbocchi professionali indicati sono anch'essi coerenti con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi.

La docenza disponibile, almeno in sede di valutazione preliminare, soddisfa i requisiti necessari; quasi tutto il corpo docente, inoltre, sarà presumibilmente costituito da docenti di ruolo e quasi tutti inquadrati negli SSD previsti dall'ordinamento proposto. Anche le risorse di strutture didattiche, sempre in sede di valutazione preliminare, sono disponibili in misura adeguata.

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

La prima consultazione con i rappresentanti delle organizzazioni del mondo del lavoro, dei servizi e della produzione è stata effettuata al momento della creazione del nuovo corso di studi ex DM270 e della conseguente definizione dell'ordinamento didattico e del primo percorso formativo. L'incontro fu organizzato dalla facoltà di ingegneria dell'università di Cagliari (ora rinominata facoltà di ingegneria ed architettura) per la presentazione degli ordinamenti didattici delle lauree magistrali e avvenne il 27 novembre 2009, presso l'aula magna della facoltà, con la partecipazione dei rappresentanti della Camera di Commercio, degli Ordini degli Ingegneri della Provincia di Cagliari, della Federazione degli Ordini degli Ingegneri della Sardegna, dell'Associazione degli Industriali della Provincia di Cagliari, della Confindustria, del CRS4, della SARAS SpA, dell'Akhela Srl, della Axis Srl. Tutti i partecipanti ritennero l'ordinamento didattico complessivo proposto dalla allora facoltà di ingegneria rispondente alle esigenze del territorio ed espressero parere favorevole, dando alcuni suggerimenti su possibili attività complementari che avrebbero potuto essere proposte, anche in collaborazione con alcuni dei soggetti intervenuti.

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

Il corso di laurea magistrale in ingegneria elettronica fornisce una solida formazione di base fondata sulle discipline caratterizzanti della classe, integrate da alcune discipline affini, con l'obiettivo di mettere in grado il laureato di:

- conoscere gli elementi (dispositivi, circuiti, sistemi) costitutivi di un sistema per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni;
- progettare un sistema di misura e trattamento del segnale, sulla base di piattaforme hardware e software esistenti;
- analizzare e progettare circuiti analogici, digitali e misti integrando moduli a diverso livello di astrazione;
- integrare funzionalità di trasmissione senza fili dell'informazione tenendo conto sia degli aspetti di codifica software che degli aspetti fisici di propagazione;
- valutare l'affidabilità di componenti e sistemi in termini di tempo di vita e possibili meccanismi di guasto.

A partire da queste conoscenze fondamentali sulle funzionalità necessarie per la gestione dell'informazione (acquisizione, elaborazione, trasmissione) e sugli strumenti elettronici (dispositivi, componenti, circuiti, moduli, sistemi) necessari per realizzare tali funzioni, lo studente del corso di laurea magistrale può scegliere se specializzare ulteriormente il proprio profilo professionale nella direzione delle applicazioni (sistemi complessi hardware/software) oppure nella direzione delle tecnologie abilitanti, in particolare di sensoristica avanzata. Il corso infatti è caratterizzato da un'impostazione formativa che intende fornire allo studente la possibilità di specializzare il proprio profilo o con l'acquisizione di conoscenze e competenze trasversali ai diversi settori dell'ingegneria dell'informazione o con una maggiore focalizzazione sulle tecnologie elettroniche più all'avanguardia. Tale impostazione è stata ritenuta funzionale alla formazione di un laureato magistrale che possa essere in grado di trovare una collocazione lavorativa in aziende dinamiche inserite in un contesto ad elevato sviluppo tecnologico, quali quelle operanti nell'area della cosiddetta Information and Communication Technology (ICT).

Inoltre, nell'effettuare tale scelta, si è tenuto conto della situazione locale del mercato del lavoro, essa stessa in continua e fluida evoluzione e senza la presenza di poli industriali specializzati in una particolare filiera produttiva.

Nello specifico, attraverso un congruo numero di esami in opzione, il laureato potrà costruire competenze nel campo delle applicazioni del cosiddetto internet delle cose e dei sistemi cyber-fisici. Tali campi applicativi sono infatti caratterizzati da oggetti intelligenti, ossia sistemi elettronici con capacità di elaborazione avanzata dell'informazione, con capacità di raccolta di informazione provenienti dal mondo fisico (sensori), di trasmissione di tali informazioni tramite connessioni senza fili e di reazione in tempo reale a tali stimoli. La progettazione, integrazione, manutenzione e programmazione di sistemi così complessi richiede l'integrazione di forti competenze sugli "oggetti", ossia sul hardware, con competenze interdisciplinari di automazione, machine learning, sistemi operativi e telecomunicazioni.

In alternativa, lo studente potrà approfondire gli aspetti prevalentemente tecnologici legati ad applicazioni emergenti dell'elettronica nel campo della salute o benessere (biosensori, elettronica indossabile, flessibile e impiantabile, nanoelettronica) o dell'aerospazio (optoelettronica, microonde per il remote sensing, acquisizione di dati da sensori). L'esigenza di tecnologia innovativa in questi campi in forte espansione è molto significativa e il corso di laurea magistrale può formare un profilo in grado di muovere dalle solide basi di elettronica per approfondire tecnologie innovative sia in campo elettronico che fisico e bioingegneristico.

L'organizzazione delle propedeuticità e quindi la calendarizzazione degli insegnamenti nei vari periodi sarà basata su alcuni blocchi di insegnamenti, caratterizzati da un significativo grado di integrazione dei contenuti formativi, distribuiti nei due anni.

Nel primo anno saranno concentrati gli esami caratterizzanti e affini volti a fornire le competenze metodologiche in termini di progettazione di circuiti analogici, digitali e misti, lo sviluppo di sistemi di misura, di piattaforme di elaborazione digitale, di controllo digitale, della trasmissione dell'informazione a livello di codifica e a livello di propagazione fisica del segnale in sistemi wireless oltre che di affidabilità di componenti e sistemi.

Nel secondo anno lo studente potrà, a scelta, approfondire le competenze applicative con insegnamenti sui sistemi embedded, l'edge computing, i sistemi operativi, l'intelligenza artificiale, l'internet delle cose, gli smart objects e i sistemi cyber-fisici oppure focalizzare il suo profilo su aspetti più specificamente tecnologici legati a tecnologie emergenti come l'elettronica flessibile e indossabile, i sistemi di sensing remoto, l'optoelettronica per l'aerospazio, i biosensori e la bioelettronica, la nanoelettronica.

## **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 magistrale in Ingegneria Elettronica avrà acquisito la conoscenza:

- 1) degli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle scienze naturali correlate all'ingegneria elettronica, e dell'ingegneria dell'informazione in generale;
- 2) degli aspetti metodologici-operativi di base ed avanzati delle discipline caratterizzanti per l'ingegneria elettronica (elettronica, misure elettriche ed elettroniche, campi elettromagnetici) ad un livello che consenta di comprendere e promuovere l'innovazione tecnologica nel settore;
- 3) degli aspetti metodologici-operativi di base e avanzati di discipline di tipo ingegneristico di particolare interesse per l'ingegneria elettronica (fra cui ad esempio bioingegneria, fisica, sistemi per l'elaborazione dell'informazione, telecomunicazioni o automatica) ad un livello che consenta il trasferimento tecnologico;
- 4) dei principali aspetti economico/sociali correlati alla professione dell'ingegnere;
- 5) degli aspetti specifici delle applicazioni avanzate dell'ingegneria elettronica in almeno un ambito dell'ingegneria dell'informazione, utili in applicazioni avanzate ed innovative.

Le conoscenze relative al punto 1) sono verificate sulla base del soddisfacimento dei requisiti in ingresso e vengono rafforzate nell'ambito dei due anni di corso sia attraverso il loro utilizzo per la formalizzazione dei fenomeni analizzati e dello sviluppo delle tecniche ingegneristiche avanzate nei vari insegnamenti ingegneristici che mediante insegnamenti affini.

Le conoscenze specifiche indicate ai punti 2) e 3) vengono verificate sulla base del soddisfacimento dei requisiti in ingresso, per quanto riguarda quelle di base, e quindi, per quanto riguarda quelle avanzate, sviluppate ed acquisite attraverso insegnamenti e attività di laboratorio e sperimentale.

Le conoscenze di cui al punto 4) saranno sviluppate sia attraverso insegnamenti e/o attività di tirocinio facoltativi che nell'ambito di insegnamenti professionalizzanti specifici nell'ambito dell'ingegneria elettronica.

Le conoscenze indicate al punto 5) sono acquisite sia mediante insegnamenti di tipo professionalizzante che attraverso le attività connesse al lavoro individuale che sarà oggetto della prova finale.

Oltre che attraverso le prove di esame relative ai vari insegnamenti, la acquisizione delle conoscenze e delle capacità di comprensione potrà anche essere verificata attraverso relazioni e/o colloqui durante attività tecnico/pratiche.

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

Il laureato in Ingegneria Elettronica avrà sviluppato:

- 1) la capacità di applicare le conoscenze di matematica e delle altre scienze di base per interpretare e descrivere, anche in modo originale, i problemi dell'ingegneria

dell'informazione, ed elettronica in particolare;

2) la capacità di progettare prove ed esperimenti sia virtuali che su sistemi reali complessi e comprenderne gli esiti al fine di sviluppare soluzioni innovative per risolvere problemi ingegneristici tipici nel settore dell'ingegneria dell'informazione, in modo particolare nel campo dell'elettronica;

3) la capacità di applicare le proprie competenze sia per individuare soluzioni a problemi ingegneristici complessi sia per giustificare, sostenere ed argomentare le proprie scelte tecniche, anche innovative, nell'ambito della professione di ingegnere dell'informazione.

Tali capacità vengono sviluppate principalmente negli insegnamenti caratterizzanti ed affini attraverso la discussione e l'esame di casi concreti, nonché durante eventuali attività tecnico/pratiche volte all'inserimento nel mondo del lavoro.

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

Il Laureato Magistrale sarà in grado di formulare una propria valutazione e/o giudizio sulla base della interpretazione dei dati disponibili e di modelli astratti, nonché individuare le modalità, anche originali ed innovative, di raccolta di dati aggiuntivi eventualmente necessari per conseguire una maggiore certezza riguardo temi complessi dell'ingegneria dell'informazione, ed elettronica in particolare. Questo si esprimerà attraverso la capacità del saper fare, del saper prendere iniziative e decisioni nella consapevolezza dei rischi, tenendo conto oltre che dell'evoluzione e sviluppo della tecnica anche dell'impatto economico e sociale delle scelte.

Oltre che mediante gli insegnamenti specifici volti all'apprendimento delle tecniche di sviluppo di modelli formali e di acquisizione e trattamento di dati e segnali, tali capacità saranno sviluppate durante tutto il corso degli studi attraverso l'integrazione tra gli insegnamenti.

La verifica della maturità e autonomia di giudizio viene effettuata con continuità dai docenti durante il percorso formativo attraverso le verifiche periodiche e finali. In particolare, gli insegnamenti che prevedono una significativa componente progettuale, attraverso esercitazioni, tesine e/o attività di laboratorio, e la prova finale, basata su un lavoro originale, consentono di valutare la capacità di giudizio autonomo dello studente.

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

Il Laureato Magistrale deve sapere comunicare in maniera efficace agli interlocutori le proprie idee e proposte di soluzione, anche innovative e di elevata complessità, chiarendo la loro ratio nonché informazioni sia tecniche che di carattere generale. Saprà scegliere la forma ed il mezzo di comunicazione adeguati all'interlocutore, sia specialista che non specialista. Questo si esprimerà attraverso la capacità di utilizzare correttamente sia il linguaggio tecnico che quello formale e di saper esemplificare in maniera chiara e semplice i concetti e le tematiche tipiche dell'ingegneria dell'informazione, ed elettronica in particolare.

Egli sarà capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in inglese, oltre che in italiano.

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

Gli esami di profitto, prevedendo nel complesso sia prove scritte che orali, costituiscono sia uno stimolo a sviluppare entrambe le principali forme di espressione che una occasione di verifica del conseguimento delle stesse.

Verrà valorizzata l'acquisizione di ulteriori conoscenze linguistiche mediante il riconoscimento di crediti per il conseguimento di attestazioni di conoscenza delle lingue straniere. Il numero di crediti attribuito sarà legato al livello CEF dell'attestazione.

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

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Elettronica avrà sviluppato la capacità di auto-formazione che sono necessarie ad un ingegnere per aggiornarsi con continuità rispetto all'evoluzione della scienza e della tecnica nel campo dell'ingegneria dell'informazione. Egli avrà sviluppato la capacità di attingere a diverse fonti bibliografiche, sia in italiano che in inglese, al fine di acquisire nuove competenze.

Il Laureato Magistrale in Ingegneria Elettronica avrà la capacità di auto-apprendimento necessaria ad intraprendere studi successivi, come corsi di Master di secondo livello e di Dottorato nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione, ed elettronica in particolare, nonché ad intraprendere l'attività lavorativa presso centri di ricerca e progettazione avanzata.

Dando per acquisita una significativa capacità di apprendimento certificata dal conseguimento del titolo di studi universitari di primo livello, il suo sviluppo riguardo a tematiche avanzate ed innovative dell'ingegneria dell'informazione viene ottenuto col riferimento continuo a varie fonti bibliografiche, anche in inglese, per la preparazione delle prove di esame e della prova finale.

Inoltre, per favorire tale obiettivo, il Corso di Studi può organizzare seminari specifici su temi di interesse per un ingegnere dell'informazione.

La verifica della capacità di apprendimento è contestuale alla verifica delle competenze durante le prove di esame, anche facendo ricorso, per alcuni insegnamenti, a modalità di verifica che prevedano la redazione di un elaborato su casi non trattati durante i corsi.

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

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

Per essere ammessi al Corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Il Regolamento didattico della laurea magistrale in Ingegneria Elettronica definisce i requisiti curriculari richiesti per l'ammissione che non potranno essere inferiori ai seguenti:

- 1) Almeno 30 crediti nei settori individuati tra le attività formative di base della classe L8 (Ingegneria dell'Informazione) e L9 (Ingegneria Industriale).
- 2) Almeno 45 crediti nei settori individuati tra i caratterizzanti delle classi L8 (Ingegneria dell'Informazione); L9 (Ingegneria Industriale); L30 (Scienze e Tecnologie Fisiche).

Inoltre nel Regolamento Didattico potrà eventualmente essere indicato, tra i requisiti necessari per l'ammissione, il punteggio minimo per il conseguimento della Laurea di cui si è in possesso.

Per accedere al corso di Laurea Magistrale lo studente deve inoltre possedere comprovata conoscenza della lingua inglese (livello B1). Questo requisito indirizza in maniera efficace quanto richiesto dagli obiettivi formativi della classe, che stabiliscono che "I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari".

È prevista la verifica di un'adeguata preparazione personale con modalità definite nel Regolamento.

### **Caratteristiche della prova finale**

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

La prova finale consiste nella discussione di una relazione relativa ad un lavoro individuale, svolto dal laureando sotto la supervisione di almeno un docente della facoltà di ingegneria ed architettura dell'università degli Studi di Cagliari, riguardo aspetti tecnici e/o scientifici pertinenti all'area dell'ingegneria dell'informazione.

Il lavoro potrà consistere nella redazione di un progetto almeno di massima o lo sviluppo di metodologie e tecniche con un certo grado di originalità o un trasferimento di metodologie e tecniche da ambiti differenti in settori dell'ingegneria dell'informazione.

E' possibile redigere l'elaborato in lingua inglese, soprattutto nel caso di tesi di laurea svolte all'estero nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca.

**Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati****Ingegnere Elettronico, Esperto di Sistemi Complessi Hardware e Software****funzione in un contesto di lavoro:**

Progettazione, gestione, collaudo e manutenzione di sistemi elettronici, hardware e software, in applicazioni ICT.  
Supporto/guida alla Ricerca e Sviluppo in impresa.  
Valutazione tecnica di tecnologie.  
Supervisore per la Qualità in Azienda.

**competenze associate alla funzione:**

Il laureato nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica dell'Università di Cagliari:

- \*) conosce adeguatamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- \*) conosce adeguatamente gli aspetti teorici, scientifici e metodologici dell'ingegneria, con specifico riferimento al settore dell'ingegneria dell'informazione ed in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria elettronica, nella quale è capace di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- \*) è capace di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione caratterizzati dalla presenza di sistemi elettronici avanzati;
- \*) è capace di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità nell'ambito generale dell'ingegneria dell'informazione ed elettronica in particolare;
- \*) è dotato di conoscenze di contesto e di capacità trasversali adeguatamente potenziate rispetto a quelle acquisite nel corso di laurea di provenienza;
- \*) è in possesso di una solida formazione di livello avanzato per un efficace aggiornamento continuo delle proprie competenze professionali e tali da permettergli la frequenza di corsi universitari di terzo livello, in particolare nel settore dell'ingegneria dell'informazione.

**sbocchi occupazionali:**

Come per tutte le lauree di secondo livello in ingegneria è prevista la possibilità di esercitare la libera professione come "Ingegnere" dopo aver superato un esame di Stato ed essersi iscritti all'Albo professionale.

Poiché l'ingegneria dell'informazione è presente oramai in gran parte, se non praticamente in tutte, delle attività sia di produzione industriale che dei servizi, la figura del laureato magistrale in ingegneria elettronica con una formazione ad ampio spettro non è strettamente associata ad attività produttive inerenti la Information and Communication Technology (ICT) ma può trovare collocazione anche nelle strutture tecniche di servizio di varie industrie ed imprese, nonché nella pubblica amministrazione, che utilizzino sistemi elettronici complessi per la gestione e la supervisione dei processi.

Infatti oramai molte attività industriali, e non solo, sono caratterizzate dalla presenza di sistemi elettronici complessi per la gestione, l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni, i quali devono essere gestiti correttamente ed aggiornati con continuità.

Il panorama industriale sardo può consentire buone opportunità occupazionali in quanto hanno sede in Sardegna: una delle maggiori società italiane di telecomunicazioni (Tiscali), la maggiore raffineria del Mediterraneo (Saras), un parco scientifico-tecnologico che si sta sviluppando sull'asse ICT e Biotecnologie (Polaris), una società specializzata nella integrazione dei software in sistemi elettronici (Abinsula), una multinazionale specializzata nella produzione di apparati elettronici per le telecomunicazioni (Telit) oltre ad una serie di società con attività nell'ambito della Ingegneria dell'Informazione.

La formazione ad ampio spettro e non focalizzata solo sulle realtà industriali sarde consente comunque al laureato magistrale in ingegneria elettronica di proporsi presso società, centri di ricerca e società di progettazione avanzata con sede al di fuori della Sardegna e dell'Italia.

L'ampia formazione di base consente, inoltre, di ricoprire, con l'avanzare della carriera, ruoli gestionali anche di rilevante responsabilità.

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

- Analisti di sistema - (2.1.1.4.2)
- Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
- Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)

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

- ingegnere dell'informazione

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

**Attività caratterizzanti**

| ambito disciplinare   | settore  | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|-----------------------------|
|   |  | min | max |                             |
| Ingegneria elettronica  | ING-INF/01 Elettronica<br>ING-INF/02 Campi elettromagnetici<br>ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche | 54  | 76  | -                           |
| <b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:</b> |  | -   |     |                             |

|  |         |
|--|---------|
| <b>Totale Attività Caratterizzanti</b> | 54 - 76 |
|--|---------|

**Attività affini**

| ambito disciplinare                     | settore  | CFU |     | minimo da D.M. per l'ambito |
|---|--|-----|-----|-----------------------------|
|   |  | min | max |                             |
| Attività formative affini o integrative | FIS/01 - Fisica sperimentale<br>FIS/03 - Fisica della materia<br>ING-IND/31 - Elettrotecnica<br>ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici<br>ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia<br>ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale<br>ING-INF/03 - Telecomunicazioni<br>ING-INF/04 - Automatica<br>ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni<br>ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica<br>SECS-P/08 - Economia e gestione delle imprese | 15  | 36  | 12                          |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| <b>Totale Attività Affini</b> | 15 - 36 |
|-------------------------------|---------|

**Altre attività**

| ambito disciplinare   |   | CFU min | CFU max |
|---|---|---------|---------|
| A scelta dello studente   |   | 8       | 15      |
| Per la prova finale   |   | 15      | 20      |
| Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)                          | Ulteriori conoscenze linguistiche                             | 0       | 6       |
|   | Abilità informatiche e telematiche                            | 0       | 2       |
|   | Tirocini formativi e di orientamento                          | 0       | 10      |
|   | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro | 0       | 8       |
| Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d      |   | 2       |         |
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali |   | -       | -       |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| <b>Totale Altre Attività</b> | 25 - 61 |
|------------------------------|---------|

**Riepilogo CFU**

|   |            |
|---|------------|
| <b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b> | <b>120</b> |
| <b>Range CFU totali del corso</b>                 | 94 - 173   |

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

Le attività affini coprono un ampio intervallo di crediti in modo da consentire allo studente di costruire un percorso personalizzato attraverso la scelta di esami in opzione che gli permettano di optare per una più approfondita specializzazione nel campo delle tecnologie elettroniche (con l'inserimento di un minor numero di attività affini) oppure per una formazione più orientata al campo dei sistemi e delle applicazioni (per cui sono necessarie competenze fornite da discipline affini come le telecomunicazioni, i sistemi di elaborazione delle informazioni o l'automatica).

#### **Note relative alle altre attività**

L'ampio intervallo riservato alle altre attività è pensato per consentire allo studente di completare il proprio percorso con diverse soluzioni in alternativa fra di loro. Tenuto conto infatti che un minimo di 69 CFU sono riservati alla attività caratterizzanti e affini, che un minimo di altri 15 CFU sono riservati alla prova finale e che almeno 8 CFU sono riservati obbligatoriamente ad insegnamenti interamente a scelta dello studente, i CFU da destinare ad altre attività didattiche sono al massimo 26. Questo consente allo studente di riservare un numero congruo di CFU ad un'attività di tirocinio curriculare ma anche di inserire attività seminariali e di laboratorio che consentano un approfondimento professionalizzante delle tematiche di studio.

Le opportunità lavorative dei laureati sono infatti tradizionalmente molto variegata e la possibilità di affinare la propria preparazione con altre attività consente sia agli studenti di personalizzare il proprio percorso approfondendo alcune tematiche, sia al corso di studi di tenere il passo con lo sviluppo tecnologico adattando la propria offerta di laboratori e attività integrative.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti di conseguire un numero congruo di tali crediti.

L'intervallo per le ulteriori conoscenze linguistiche è ampio in modo da coprire diversi possibili profili di studenti in ingresso. Gli obiettivi della classe prevedono infatti la capacità di utilizzare fluentemente almeno una lingua della Unione Europea. Tale capacità può essere ottenuta attraverso due strumenti: a) prevedendo dei crediti da conseguire nel percorso formativo oppure b) indicando la conoscenza della lingua ad un opportuno livello CEF (almeno B2) come requisito di accesso. Poiché l'ateneo di Cagliari ha pianificato un progetto per garantire il conseguimento del livello B2 in lingua inglese da parte di ciascun laureato triennale, di qualsiasi corso di studi, si ritiene che quando tale progetto andrà a regime l'esistenza di un numero minimo di crediti di lingue da conseguire sarebbe inutile, perché già garantito in ingresso. Al tempo stesso, l'inserimento di un requisito di accesso renderebbe complicata la gestione del transitorio, che si può immaginare non essere breve.

Per evitare continui cambi di ordinamento, si è preferito identificare un intervallo di crediti abbastanza ampio da adeguarsi ad entrambe le tipologie di studente in ingresso: chi ha già conseguito il livello B2 di lingua inglese e chi no. Il regolamento didattico del corso di studio conterrà l'obbligo di inserire nel proprio piano di studi almeno 3 CFU di "Ulteriori conoscenze linguistiche" da utilizzare per arrivare al livello B2 di conoscenza della lingua inglese. Solo chi avesse già un livello pari a B2, potrà chiedere di conseguire tali CFU con un'altra tipologia di altra attività. In tal modo si garantirà che tutti gli studenti abbiano lo stesso livello di inglese in uscita, ma che coloro che sono già in possesso di una preparazione adeguata non siano costretti a conseguire ulteriori crediti di lingue rinunciando ad attività formative integrative per loro di maggiore interesse.

#### **Note relative alle attività caratterizzanti**

RAD chiuso il 24/04/2018