



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI
**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
ELETTRICA ED ELETTRONICA**
Piazza d'Armi - 09123 CAGLIARI (I)
Tel. +39 070 675 5889 - Fax +39 070 675 5900
<http://www.diee.unica.it>

Relazione finale Attività Integrative

(Data Inizio attività: 04 maggio 2017)

Analisi dei corsi di studio in Ingegneria Elettrica, Elettronica ed Informatica proposti dagli atenei italiani
e confronto con l'equivalente Cagliaritano

Coordinatore del Corso di Studi:

Prof. Carlo Muscas

Titolare dell'incarico:

Ing. Daniele Carta

Sommario

• Ingegneria Elettrica	3
<i>Preparazione Professionale</i>	3
<i>Obiettivi formativi</i>	4
<i>Competenze e risultati di apprendimento attesi</i>	4
<i>Analisi CFU</i>	5
• Ingegneria Elettronica.....	7
<i>Preparazione Professionale</i>	7
<i>Obiettivi formativi</i>	8
<i>Competenze e risultati di apprendimento attesi</i>	8
<i>Analisi CFU</i>	9
• Ingegneria Informatica	10
<i>Preparazione Professionale</i>	10
<i>Obiettivi formativi</i>	11
<i>Competenze e risultati di apprendimento attesi</i>	12
<i>Analisi CFU</i>	12
• Analisi corsi esteri	13
<i>University of Cambridge</i>	13
<i>Imperial College London</i>	14
<i>Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)</i>	14

L'attività svolta ha riguardato l'analisi dei Corsi di Studio in Ingegneria Elettrica, Elettronica ed Informatica. I dati ottenuti sono stati poi confrontati con la proposta formativa del Corso di Studi in Ingegneria Elettrica, Elettronica ed Informatica dell'Università degli Studi di Cagliari. Le informazioni riportate nel seguito derivano dall'analisi della presentazione dei corsi riportata nel sito [universitaly](http://universitaly.it). Eventuali dati incompleti derivano dalla disuniformità delle presentazioni.

I risultati dell'analisi, proposti nel seguito, saranno suddivisi nelle seguenti categorie:

- Ingegneria Elettrica.
- Ingegneria Elettronica.
- Ingegneria Informatica.

- **Ingegneria Elettrica**

In Italia, esistono 21 Corsi di Studio rivolti alla formazione di ingegneri elettrici, escludendo quello di Cagliari. Sebbene vi siano diversi aspetti comuni, è possibile individuare alcune peculiarità che diversificano le proposte.

Preparazione Professionale

Con riferimento alla classificazione ISTAT, è possibile individuare 7 categorie cui si riferiscono i corsi di studio:

- Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale (2.2.1.3.0)
- Ingegneri elettrotecnici (3.1.3.3.0)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili (3.1.3.6.0)
- Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica (3.1.4.2.1)
- Tecnici dell'esercizio di reti di distribuzione di energia elettrica (3.1.4.2.3)
- Tecnici della conduzione e del controllo di catene di montaggio automatiche (3.1.4.1.5)
- Tecnici della produzione di servizi (3.1.5.5.0)

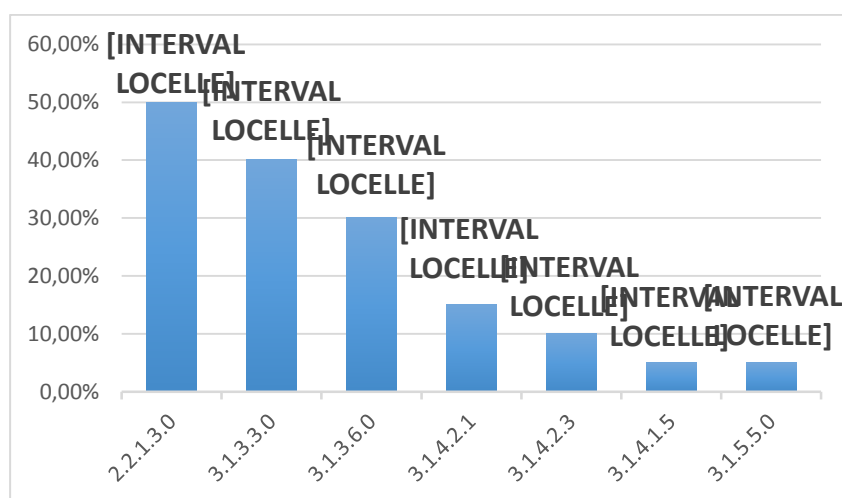


Figura 1. Ingegneria elettrica, valori percentuali indici professionali ISTAT.

Come riportato anche in Figura 1, più della metà dei corsi di studio formano ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale. Si noti inoltre che diversi corsi hanno come

obiettivo quello di formare combinazioni di queste figure, ad esempio: ingegneri elettrotecnici e tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili. Questa varietà, come sarà evidenziato anche nel seguito, ha origine nella flessibilità della figura dell'ingegnere elettrico, il cui ruolo trova occupazione nei diversi ambiti dell'ingegneria industriale.

Obiettivi formativi

Gli obiettivi formativi, oltre alle conoscenze dell'ingegneria di base e dell'ingegneria elettrica, comprendono anche una preparazione ad ampio spettro dell'ingegneria industriale (80,95%) e, in alcuni casi, una preparazione mirata ai settori dell'informazione (14,29%), dell'ingegneria civile (19,05%) e di quella meccanica (23,81%). A conferma di questo, un ateneo su tre ha evidenziato la necessità di formare figure flessibili, capaci di integrarsi nella collaborazione con altre figure professionali, anche in ambiti lavorativi diversi da quelli classici dell'ingegneria elettrica.

Nel 38% dei casi, il corso di studi si propone di fornire agli studenti un'adeguata visione degli sviluppi tecnologici, mentre il 62% ritiene fondamentale una preparazione di tipo applicativo, con progetti e laboratori.

Il corso proposto dall'Università degli Studi di Cagliari si pone tutti gli obiettivi sopra citati, ad eccezione della preparazione specifica nei settori dell'ingegneria civile e di quella meccanica.

Competenze e risultati di apprendimento attesi

Oltre alla conoscenza ed alla corretta applicazione delle leggi fondamentali dell'elettrotecnica, ciascun corso di studio ha dei risultati di apprendimento attesi che lo caratterizzano e lo differenziano. Nel seguito è riportato un breve elenco di questi.

- Progettazione, pianificazione ed esercizio sistemi elettrici ed energetici (90,48%)
- Calcoli su circuiti trifase in corrente alternata, analisi sistemi elettrici (66,67%)
- Utilizzo software simulazione (61,90%)
- Capacità di valutare affidabilità, compatibilità e qualità di processo (57,14%)
- Conoscenza dei sistemi di produzione, trasmissione e utilizzazione energia elettrica e capacità di spiegarne il funzionamento (52,38%)
- Direzione lavori, stime, collaudo e sicurezza (52,38%)
- Conoscenza delle tecniche e degli aspetti essenziali dei sistemi di automazione industriale (47,62%)
- Pianificazione, implementazione, analisi e risoluzione di problemi di bassa o media/elevata complessità (rispettivamente 28,57% e 42,86%)
- Progettazione e gestione automatizzata di impianti produttivi di beni e servizi (42,86%)
- Pianificazione, installazione e manutenzione di sistemi di controllo (38,10%)
- Utilizzo strumenti di laboratorio comuni (28,57%)
- Modellazione e progetto apparecchi e dispositivi commerciali (23,81%)
- Conoscenza degli aspetti fondamentali del disegno tecnico (19,05%)

- Rilievi diretti e strumentali di parametri tecnici (14,29%)
- Capacità di lavorare con componenti base analogici e digitali (4,76%)

Sebbene nella quasi totalità dei corsi di studio ci si aspetta che il laureato sia in grado di progettare sistemi elettrici, solo nel 52% dei casi è prevista una conoscenza del funzionamento dei sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Più della metà dei corsi di studio prevedono l'uso di software di simulazione, mentre solo il 29% prevede che lo studente sappia utilizzare strumenti di laboratorio. Si pone particolare attenzione anche alla qualità di processo, la sicurezza e la gestione dei lavori e all'automazione.

Ricopre un ruolo fondamentale anche l'autonomia di giudizio attesa. Nel 67% dei casi ci si aspetta che lo studente, conscio della responsabilità professionale, sia in grado di riflettere non solo sui temi scientifici ma anche su temi sociali ed etici; oltre alla capacità di eseguire opportune analisi costi/benefici. Inoltre, è stato possibile individuare 3 livelli di autonomia per la selezione di informazioni rilevanti:

- basso (19,05%), lo studente è in grado di capire norme e documentazione fornitagli da terzi.
- medio (47,62%), lo studente è in grado di selezionare, autonomamente, le normative di riferimento, articoli scientifici e di effettuare ricerche bibliografiche.
- alto (33,33%), lo studente riesce a fare proprie e reinterpretare le informazioni raccolte; è inoltre in grado di spiegarle a terzi e dare direttive in merito.

Vista l'esigenza di formare ingegneri in grado di lavorare in diversi ambiti, l'81% dei corsi di studio analizzati prevede che i propri laureati siano in grado di analizzare, esporre e risolvere, problematiche tecniche multidisciplinari; il restante 19% considera solo problematiche specifiche dell'ingegneria elettrica.

Il corso di studi dell'Università degli studi di Cagliari si pone come obiettivo quello di preparare laureati in grado di progettare e analizzare sistemi elettrici, di beni e servizi. Pone attenzione alla formazione alla sicurezza e alla capacità di progettazione e supervisione di sistemi automatici di controllo. Prepara i propri laureati a riflessioni su temi sociali ed etici, alle analisi costi/benefici e alla responsabilità professionale. Sebbene la preparazione degli studenti sia rivolta ad ambiti multidisciplinari, il laureato avrà una bassa autonomia nella selezione di informazioni rilevanti.

Analisi CFU

Nel seguito, si riporta l'analisi dei piani di studio proposti nei vari corsi, differenziati per settore scientifico disciplinare. La suddivisione dei crediti evidenzia, ancora una volta, la multidisciplinarietà di questo percorso di studi. Nonostante questo, è opportuno evidenziare alcuni aspetti:

- sebbene tutti i corsi di studio prevedano la conoscenza, almeno, della lingua inglese, solo due di questi organizzano veri e propri corsi di lingua; nei restanti casi la conoscenza della lingua è valutata mediante idoneità.

- l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" dà agli studenti la possibilità di ottenere un doppio titolo di studio, in collaborazione con università francesi.
- in 11 casi è previsto un tirocinio/stage obbligatorio, spesso presso aziende convenzionate.
- la prova finale prevede sempre la presentazione di un elaborato, che non deve essere per forza originale.

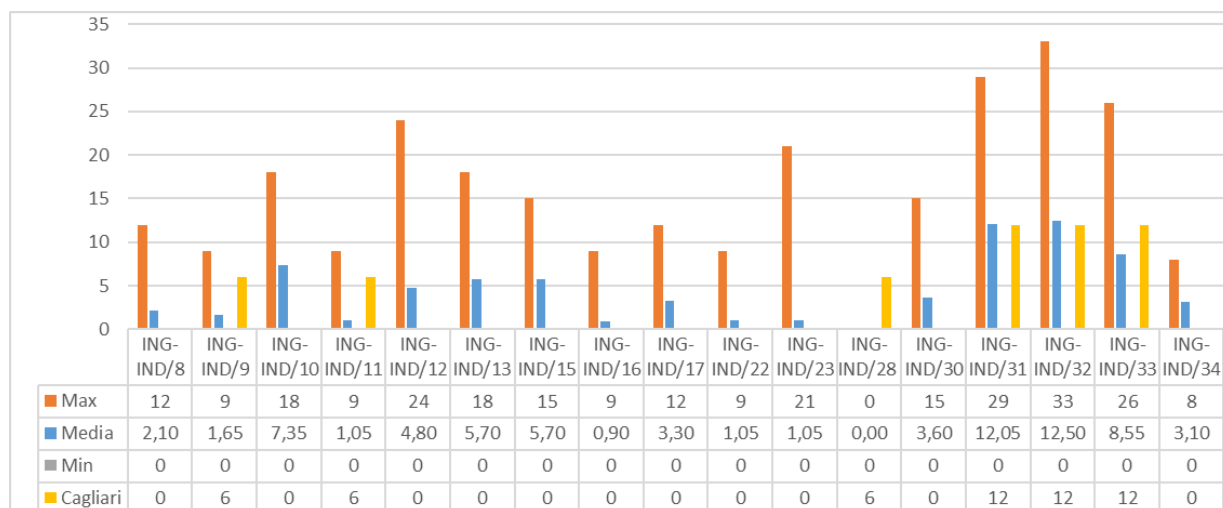


Figura 2. Ingegneria Elettrica, confronto CFU SSD: ING-IND.

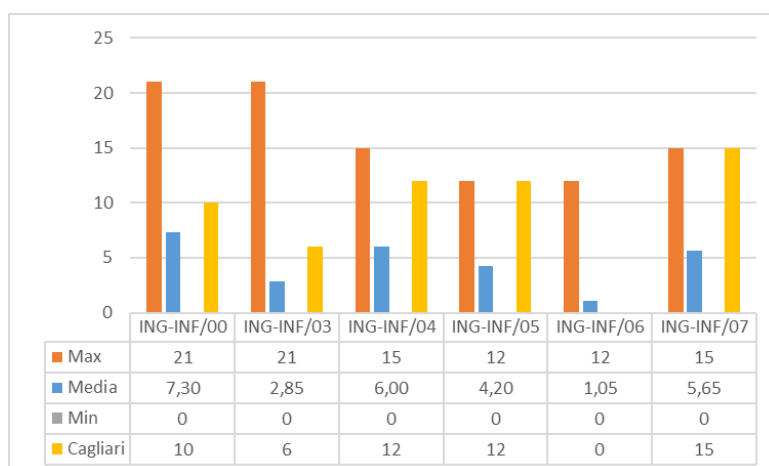


Figura 3. Ingegneria elettrica, confronto CFU SSD: ING-INF.

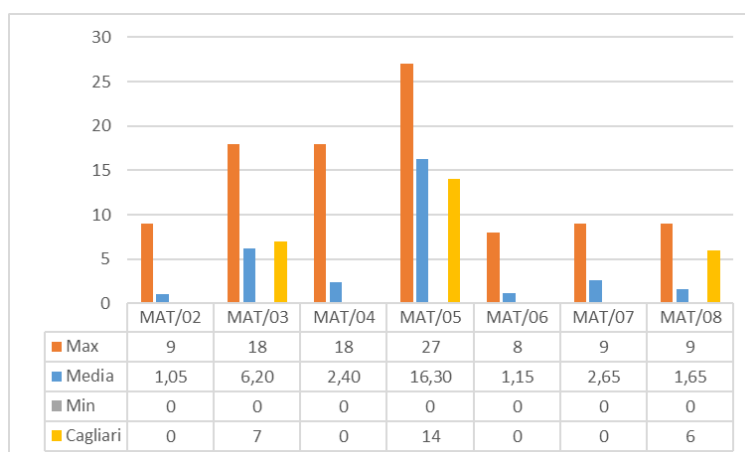


Figura 4. Ingegneria elettrica, confronto CFU SSD: MAT.

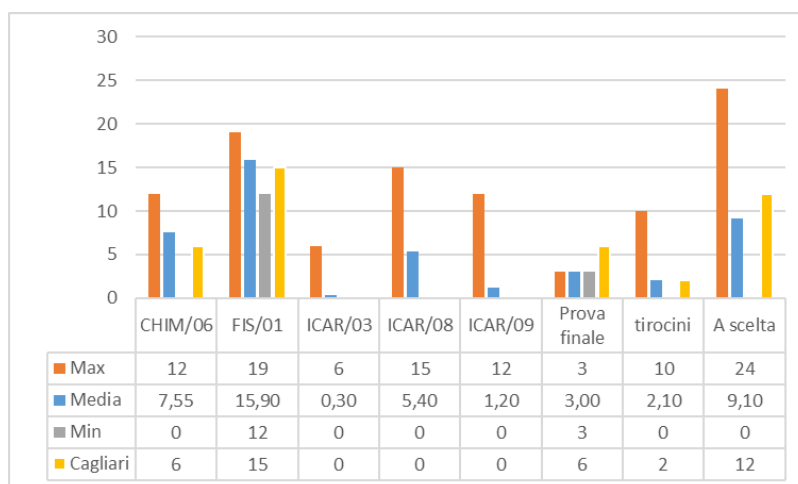


Figura 5. Ingegneria elettronica, confronto CFU SSD vari.

- **Ingegneria Elettronica**

In Italia, oltre quello proposto a Cagliari, sono 36 i corsi di laurea triennale in ingegneria elettronica. Di seguito è riportato il confronto tra questi ed il corso proposto presso l'Università degli Studi di Cagliari.

Preparazione Professionale

Sulla base della classificazione ISTAT, è possibile individuare 24 categorie cui si riferiscono i corsi di studio:

- Analisti e progettisti di software (2.1.1.4.1)
- Analisti di sistema (2.1.1.4.2)
- Analisti e progettisti di applicazioni web (2.1.1.4.3)
- Specialisti in reti e comunicazioni informatiche (2.1.1.5.1)
- Amministratori di sistemi (2.1.1.5.3)
- Specialisti in sicurezza informatica (2.1.1.5.4)
- Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale (2.2.1.3.0)
- 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)
- Ingegneri industriali e gestionali (2.2.1.7.0)
- Ingegneri biomedici e bioingegneri (2.2.1.8.0)
- Tecnici programmatori (3.1.2.1.0)
- Tecnici esperti in applicazioni (3.1.2.2.0)
- Tecnici web (3.1.2.3.0)
- Tecnici gestori di basi di dati (3.1.2.4.0)
- Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici (3.1.2.5.0)
- Tecnici per le telecomunicazioni (3.1.2.6.1)
- Tecnici delle trasmissioni radio-televisive (3.1.2.6.2)
- Elettrotecnici (3.1.3.3.0)
- Tecnici elettronici (3.1.3.4.0)
- Tecnici della conduzione e del controllo di catene di montaggio automatiche (3.1.4.1.5)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili (3.1.3.6.0)

▪ Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica (3.1.7.3.0)

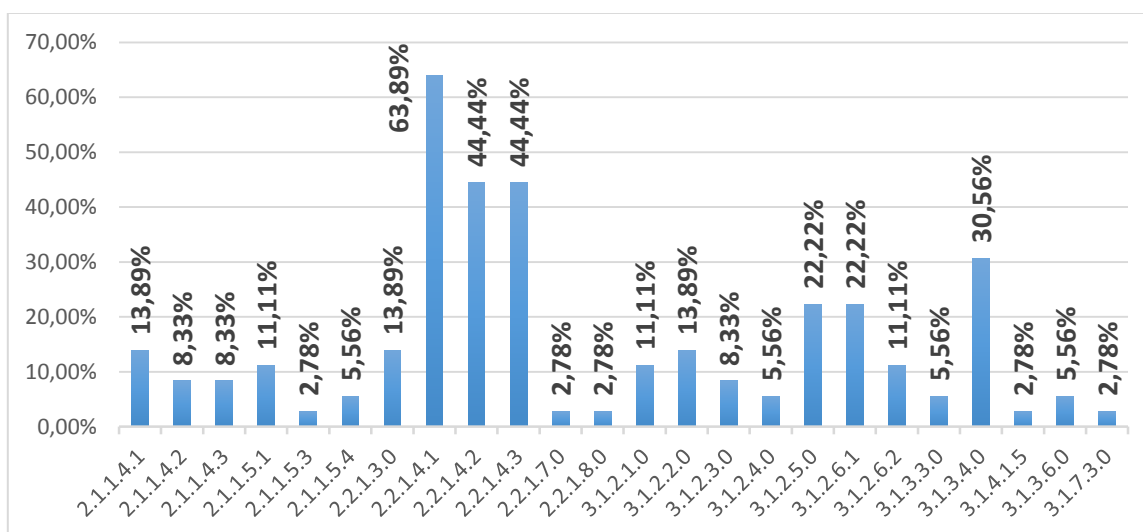


Figura 6. Ingegneria elettronica, valori percentuali indici professionali ISTAT.

Dall'analisi dei dati in Figura 6, è facile intuire che la maggior parte dei corsi di laurea hanno come obiettivo quello di formare ingegneri elettronici (66%), ingegneri progettisti di calcolatori e periferiche (44,44%) ed ingegneri delle telecomunicazioni (44,44%).

Obiettivi formativi

Alla preparazione di base dell'ingegnere elettronico i corsi analizzati aggiungono conoscenze di ingegneria dell'informazione (86,11%), conoscenze di telecomunicazioni (80,56%), conoscenze di automazione (69,44%) e conoscenze di campi elettromagnetici (50%). Inoltre, solo nel 2,78% dei casi si richiede una conoscenza anche degli ambiti relativi ai settori dell'ingegneria industriale.

Pertanto, gli obiettivi formativi si concentrano principalmente in 4 settori:

1. sistemi elettronici
2. sistemi di automazione e controllo
3. sistemi informatici
4. sistemi di telecomunicazioni

La quasi totalità dei corsi di studio analizzati pone particolare attenzione all'analisi e al progetto di questi sistemi (rispettivamente 97,22%, 91,67%, 88,89% e 77,78%). Nonostante questo, solo l'80% dei corsi ritiene importante dare informazioni sul collaudo e sulla manutenzione dei sistemi elettronici, la percentuale scende al 66% per i sistemi di automazione e al 60% per i sistemi informatici e di telecomunicazioni.

Competenze e risultati di apprendimento attesi

Nel 61% dei casi, gli studenti devono essere in grado di progettare e realizzare impianti automatizzati, e dispositivi, per la produzione di beni e servizi. Particolare attenzione viene posta nei confronti di campi applicativi come: domotica, robotica, applicazioni biomedicali, sistemi di acquisizione dati e controllo.

In particolare, l'ingegnere elettronico triennale dovrà essere possedere le seguenti capacità:

- sviluppo di software (63,89%)
- corretto utilizzo della strumentazione di misura e dei sensori (63,89)
- corretta valutazione dei limiti teorici di sistemi e componenti (52,78%)
- progetto CAD (27,78%)
- linguaggio di programmazione ad alto livello (22,22%)
- applicazioni per internet (8,33%)

Ricopre un ruolo fondamentale anche l'autonomia di giudizio attesa. Il 70% dei casi analizzati evidenzia l'importanza della consapevolezza della responsabilità professionale, della capacità di tenere in considerazione aspetti sociali, scientifici ed etici e, nel 56% dei casi, di svolgere valutazioni sulla base del rapporto costi/benefici.

Sulla base dei 3 livelli di autonomia proposti anche per l'analisi dei corsi di studio in ingegneria elettrica, il livello di selezione di informazioni da parte dello studente è risultato:

- basso nel 30,56% dei casi (lo studente è in grado di capire norme e documentazione fornitagli da terzi).
- medio nel 63,89% (lo studente è in grado di selezionare, autonomamente, le normative di riferimento, articoli scientifici e di effettuare ricerche bibliografiche).
- alto nel 2,78% dei casi analizzati (lo studente riesce a fare proprie e reinterpretare le informazioni raccolte; è inoltre in grado di spiegarle a terzi e dare direttive in merito).

Analisi CFU

Nel seguito, si riporta l'analisi dei piani di studio proposti nei vari corsi, differenziati per settore scientifico disciplinare. La suddivisione dei crediti, al contrario del caso precedente, è maggiormente orientata verso i settori ING-INF con alcune peculiarità:

- in molti corsi di studio, allo studente viene data la possibilità di scegliere gli esami opzionali da un elenco, in modo da poter caratterizzare a proprio piacere il percorso di studio.
- Sebbene tutti i corsi di studio prevedano la conoscenza della lingua inglese, solo 3 propongono l'insegnamento della stessa, mentre un corso di studio (al Politecnico di Torino) è completamente in inglese.
- Diversi atenei richiedono lo svolgimento di attività di tirocinio, spesso in aziende convenzionate.
- Sono presenti realtà in cui viene fortemente stimolata la possibilità di effettuare periodi di studio all'estero (ERASMUS) e di avere doppi titoli di laurea.

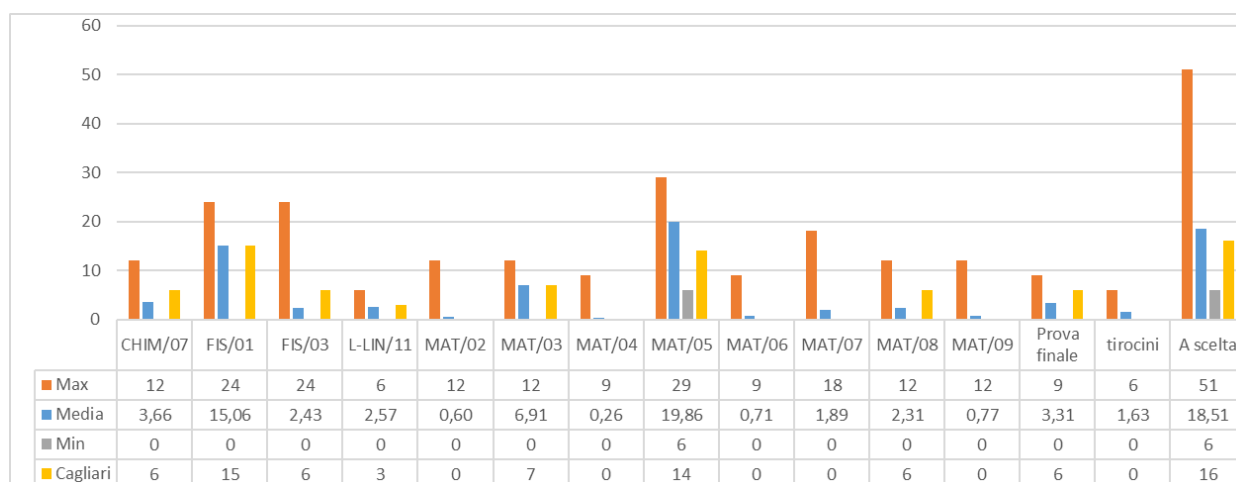


Figura 7. Ingegneria elettronica, confronto CFU vari.

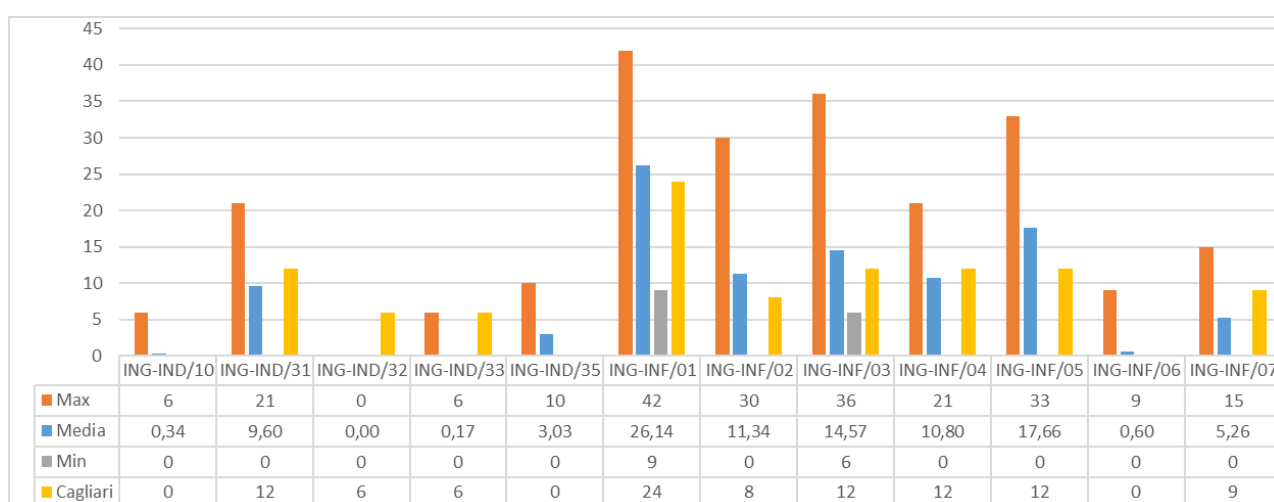


Figura 8. Ingegneria elettronica, confronto CFU SSD: ING-IND e ING-INF.

• Ingegneria Informatica

In Italia sono presenti 40 corsi di laurea triennale in ingegneria informatica, oltre quello di Cagliari. Di seguito è riportato il confronto tra questi ed il corso proposto presso l'Università degli Studi di Cagliari.

Preparazione Professionale

Sulla base della classificazione ISTAT, è possibile individuare 30 diverse categorie di riferimento:

- Analisti e progettisti di software (2.1.1.4.1)
- Analisti di sistema (2.1.1.4.2)
- Analisti e progettisti di applicazioni web (2.1.1.4.3)
- Specialisti in reti e comunicazioni informatiche (2.1.1.5.1)
- Analisti e progettisti di basi dati (2.1.1.5.2)
- Amministratori di sistemi (2.1.1.5.3)
- Specialisti in sicurezza informatica (2.1.1.5.4)
- Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale (2.2.1.3.0)
- 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)
- Ingegneri industriali e gestionali (2.2.1.7.0)
- Ingegneri biomedici e bioingegneri (2.2.1.8.0)
- Specialisti della gestione nella Pubblica Amministrazione (2.5.1.1.1)
- Specialisti della gestione e del controllo nelle imprese private (2.5.1.2.0)
- Specialisti nella commercializzazione nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (2.5.1.5.3)
- Tecnici programmatori (3.1.2.1.0)
- Tecnici esperti in applicazioni (3.1.2.2.0)
- Tecnici web (3.1.2.3.0)
- Tecnici gestori di basi di dati (3.1.2.4.0)
- Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici (3.1.2.5.0)
- Tecnici per le telecomunicazioni (3.1.2.6.1)
- Tecnici delle trasmissioni radio-televisive (3.1.2.6.2)
- Elettrotecnici (3.1.3.3.0)
- Tecnici elettronici (3.1.3.4.0)
- Tecnici della conduzione e del controllo di catene di montaggio automatiche (3.1.4.1.5)
- Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili (3.1.3.6.0)
- Tecnici della produzione manifatturiera (3.1.5.3.0)
- Tecnici della produzione di servizi (3.1.5.5.0)
- Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica (3.1.7.3.0)

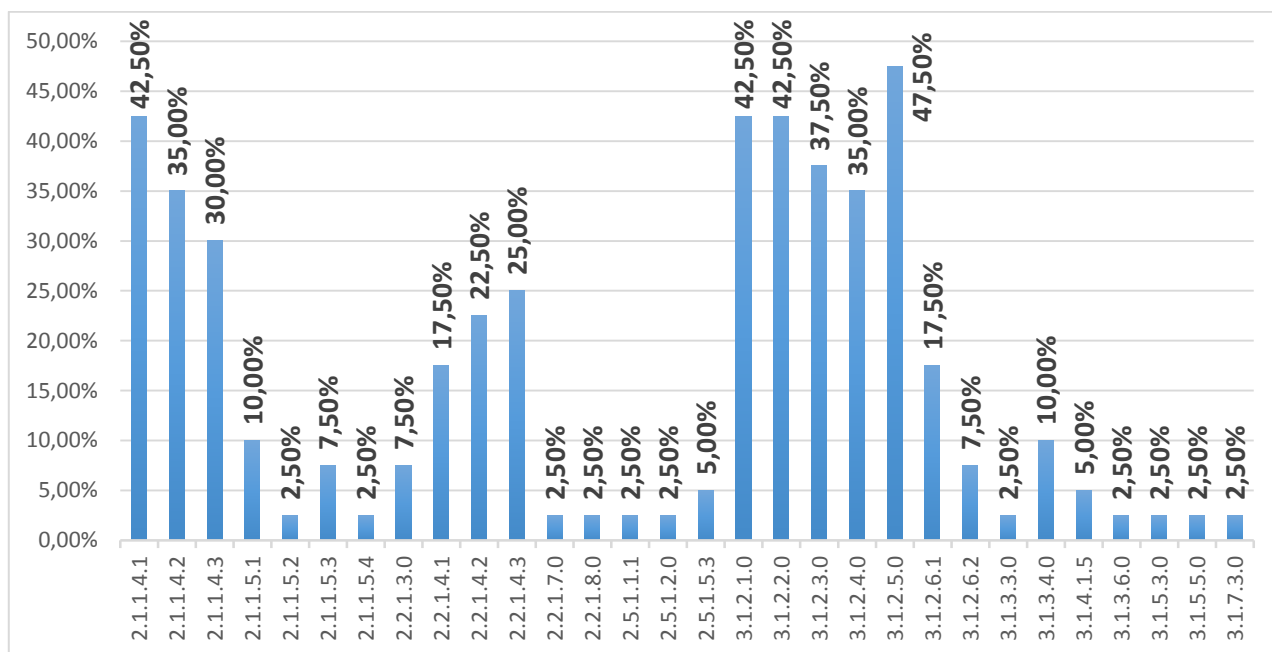


Figura 9. Ingegneria informatica, valori percentuali indici professionali ISTAT.

Dall'analisi dei dati in Figura 9, risulta esserci molta disuniformità per quanto riguarda i profili professionali attesi.

Obiettivi formativi

Secondo quanto dichiarato dai corsi analizzati, l'ingegnere informatico, oltre alla preparazione di base, deve possedere delle conoscenze di base nel settore delle telecomunicazioni (72,50%), e nel settore dell'ingegneria elettronica (30%). Sono diversi i corsi di studio che

presentano la figura dell'ingegnere informatico come in grado di gestire un'azienda di qualsiasi tipo (30%). Spesso la figura è assimilata ad una figura manageriale, con solide basi di organizzazione d'impresa, oppure svolge un ruolo importante nella raccolta dati in settori biomedici.

Competenze e risultati di apprendimento attesi

L'ingegnere informatico deve saper progettare ed analizzare sistemi di generazione, trasmissione ed elaborazione delle informazioni, mentre solo nel 50% dei casi analizzati deve essere in grado di curarne la manutenzione e/o il collaudo. Nello specifico, i risultati di apprendimento attesi vengono riassunti nel seguito:

- sviluppo software (95%)
- gestione di rete (72,50%)
- conoscenze basi di dati (72,50%)
- web designer e web master (67,50%)
- conoscenza linguaggio di programmazione ad alto livello e ad oggetti (65%), java, c,c++, ansi ecc.
- sviluppo applicazioni per internet (50%)
- disegno e realizzazione hardware (37,50%)
- programmazione, installazione e amministrazione di un sistema operativo (37,50%)
- corretto utilizzo di strumenti di misura e valutazione dei dati ottenuti (37,50%)
- conoscenze sulla sicurezza dei dati e analisi del rischio (12,50%)
- utilizzo CAD (2,50%)

Secondo i corsi analizzati, la figura dell'ingegnere informatico triennale è in grado di risolvere problemi base/standard nel 67% dei casi, mentre nei restanti casi si suppone sappia risolvere problemi di media/elevata complessità. In più dell'85% dei casi, lo studente deve essere in grado, consapevole della responsabilità professionale, di formulare opportune analisi costi/benefici, tenendo conto anche di fattori sociali, scientifici ed etici.

Sulla base dei 3 livelli di autonomia proposti anche per l'analisi dei corsi di studio precedenti, il livello di selezione di informazioni da parte dello studente è risultato:

- basso nel 40% dei casi (lo studente è in grado di capire norme e documentazione fornitagli da terzi).
- medio nel 57,50% (lo studente è in grado di selezionare, autonomamente, le normative di riferimento, articoli scientifici e di effettuare ricerche bibliografiche).
- alto nel 2,50% dei casi analizzati (lo studente riesce a fare proprie e reinterpretare le informazioni raccolte; è inoltre in grado di spiegarle a terzi e dare direttive in merito).

Analisi CFU

Nel seguito, si riporta l'analisi dei piani di studio proposti nei vari corsi, differenziati per settore scientifico disciplinare. Anche in questo caso sono presenti delle peculiarità:

- in molti corsi di studio, viene data la possibilità di scegliere gli esami opzionali da un elenco, in modo da poter caratterizzare a proprio piacere il percorso di studio.
- Vi sono due corsi di studio completamente in inglese, mentre altri corsi di studio consentono di poter seguire alcune lezioni in lingua inglese.
- La quasi totalità degli atenei richiedono lo svolgimento di attività di tirocinio, spesso in aziende convenzionate.

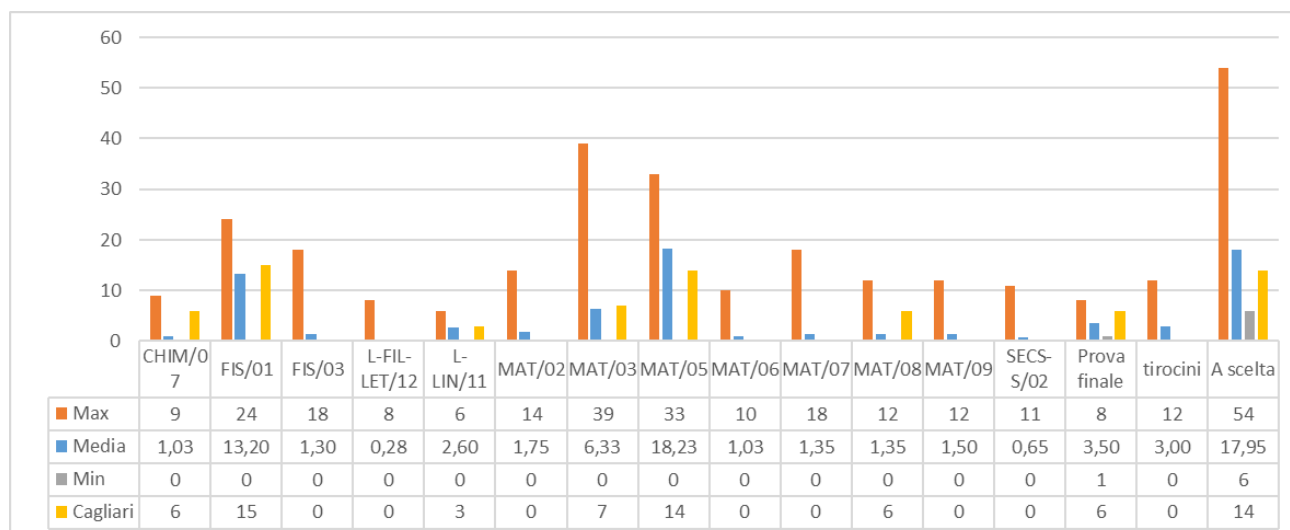


Figura 10. Ingegneria informatica, confronto CFU vari.

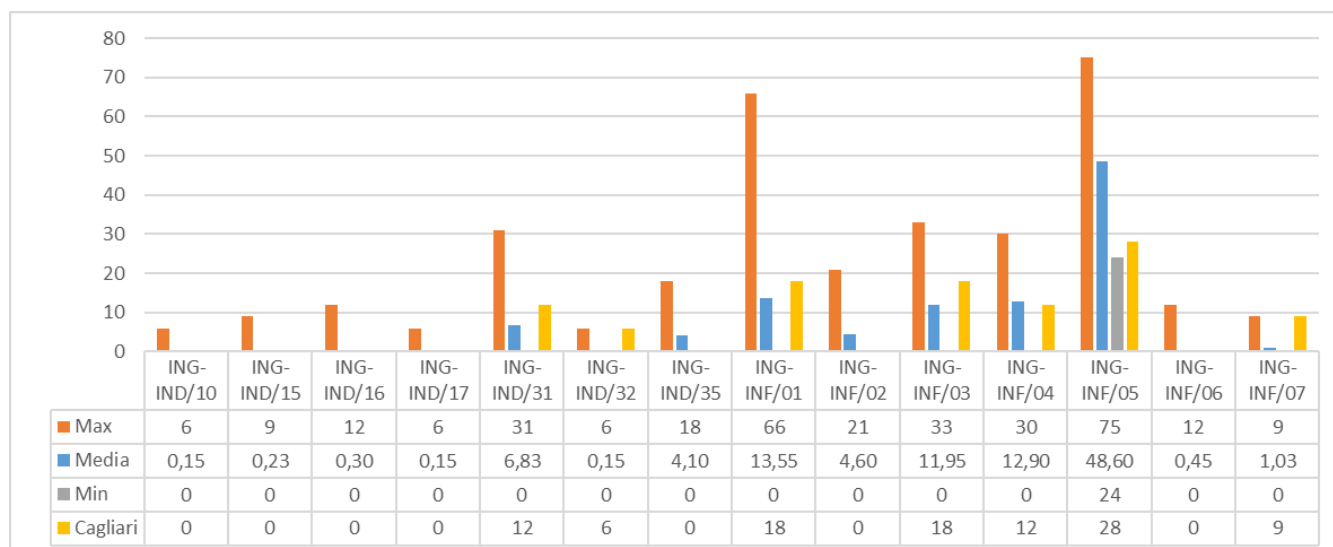


Figura 11. Ingegneria informatica, confronto CFU SSD: ING-IND e ING-INF.

• Analisi corsi esteri

Nel seguito, vengono riportate le informazioni chiave relative ai corsi di laurea di base in ingegneria elettrica, elettronica ed informatica di alcune tra le più prestigiose università europee, secondo la classifica riportata nel sito TOPUNIVERSITIES.

University of Cambridge

Questo college viene classificato come 5° migliore del mondo, il primo europeo. Il corso di studi in ingegneria ha una durata di 4 anni. Nei primi due anni, uguali per tutti gli indirizzi di studio, gli studenti ricevono una formazione ad ampio spettro su tutti i settori dell'ingegneria: meccanica,

civile/strutture, dei materiali, chimica, elettrica e dell'informazione. Al terzo anno, gli studenti possono specializzarsi in quella che viene definita "MET" ([Manufacturing Engineering Tripos](#)) o in "Engineering Tripos". Il primo percorso prevede una formazione prevalentemente pratica, durante la quale gli studenti si ritrovano ad affrontare 5 problemi reali (in collaborazione con il mondo dell'industria) affinché possano sviluppare capacità di leadership, problem solving, lavoro di gruppo e comunicazione; la preparazione è arricchita da 11 esami a scelta e da un "major project" finale (simile ad una tesi). Nel secondo percorso, gli studenti scelgono una specifica area di specializzazione, anche in questo caso gli studenti si confronteranno con la risoluzione di due progetti scelti da un elenco più la risoluzione di un major project; infine dovranno sostenere 18 esami, di cui almeno 10 inerenti al proprio settore di specializzazione.

Il titolo di studio ottenuto non si riferisce ad un indirizzo specifico, sarà cura dell'università redigere un piano riassuntivo del percorso di studio, indicante: corsi seguiti, progetti a cui si è partecipato ecc..

Imperial College London

Classificato come 9° miglior college di studi al mondo, secondo in Europa, propone, per il settore d'interesse, un corso di laurea triennale in "Electrical and Electronic Engineering" ed uno in "Electronic and Information Engineering".

Nel primo caso, i primi due anni forniscono una preparazione generale su temi fondamentali come: elettronica digitale ed analogica, controllo e telecomunicazioni, matematica e così via, con l'obiettivo formare uno studente in grado di analizzare ed ottimizzare sistemi di qualsiasi tipo mediante la modellizzazione. Ricopre un ruolo d'importanza anche la fase di programmazione software.

Anche nel secondo caso, il primi due anni sono rivolti alla preparazione generale dello studente, fornendo le basi sulla gestione delle reti, programmazione ad alto livello, traduzione da un linguaggio di programmazione ad un altro, analisi di circuiti e sistemi, signal processing, piattaforme di gioco e realtà aumentata.

Durante il terzo anno, in entrambi gli indirizzi, gli studenti scelgono un tutor personale (relatore) con il quale predispongono il progetto finale (tesi) e scelgono quali corsi seguire per specializzarsi. Nel triennio, viene posta particolare attenzione al lavoro di gruppo. Si passa dallo sviluppo di piccoli dispositivi, da testare in competizioni con altri gruppi (primo anno), alla realizzazione di progetti più complessi, che richiedono anche valutazioni di carattere etico e sociale. Al contrario, il progetto finale, tesi, deve essere originale e svolto in completa autonomia, così da evidenziare le capacità acquisite dal singolo studente.

Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

Il politecnico di Losanna rientra nella top 5 delle università europee e si posiziona al 14° posto a livello mondiale.

Il corso di studi in ingegneria elettrica, con durata pari a 3 anni, si propone di dare una formazione ad ampio raggio su tre aspetti principali:

1. elettronica e microelettronica, il cui scopo è quello di realizzare sistemi embedded per applicazioni di tipo industriale, medicale o di ricerca in generale;
2. tecnologia dell'informazione, che si propone di fornire le informazioni di base sulle telecomunicazioni, trasmissione dei segnali e delle informazioni in generale;
3. energia, produzione, conversione, trasporto ed utilizzo dell'energia elettrica, sistemi di accumulo e tutto ciò legato a questo settore.

Dopo un primo anno preparatorio, composto da materie di base e culminante in un esame finale, è possibile accedere alla seconda parte del corso, denominata "bachelor cycle". Questa

seconda parte è divisa a sua volta in due blocchi: uno in cui vengono trattate le scienze di base dell'ingegneria, ed un secondo in cui sono racchiusi i corsi specifici. Anche in questo caso è possibile "costruire" il proprio piano di studi, a partire da un elenco di esami proposto.