



## Informazioni generali sul Corso di Studi

<b>Università</b>	Università degli Studi di UDINE
<b>Nome del corso in italiano</b>	Ingegneria elettronica ( <i>IdSua:1592877</i> )
<b>Nome del corso in inglese</b>	Electronic Engineering
<b>Classe</b>	LM-29 - Ingegneria elettronica
<b>Lingua in cui si tiene il corso</b>	italiano
<b>Eventuale indirizzo internet del corso di laurea</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-elettronica">https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-elettronica</a>
<b>Tasse</b>	<a href="http://www.uniud.it/tasse">http://www.uniud.it/tasse</a>
<b>Modalità di svolgimento</b>	a. Corso di studio convenzionale



## Referenti e Strutture

<b>Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS</b>	MIDRIO Michele					
<b>Organo Collegiale di gestione del corso di studio</b>	Consiglio Unificato dei Corsi di Studio					
<b>Struttura didattica di riferimento</b>	Politecnico di Ingegneria e Architettura (Dipartimento Legge 240)					
<b>Docenti di Riferimento</b>						
N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ABRAMO	Antonio		PA	1	
2.	AFFANNI	Antonio		PA	1	

3.	BERNARDINI	Riccardo	PA	1
4.	BLANCHINI	Franco	PO	1
5.	BOSCOLO NALE	Stefano	PA	1
6.	CALLIGARO	Sandro	RD	1
7.	DI GASPERO	Luca	PA	1
8.	PALESTRI	Pierpaolo	PA	1
9.	PETRELLA	Roberto	PA	1
10.	SAGGINI	Stefano	PA	1

---

**Rappresentanti Studenti**

LAURENCICH Nicholas [rapp.stu.ingeletr@uniud.it](mailto:rapp.stu.ingeletr@uniud.it)  
MARANGONI Giacomo [rapp.stu.ingeletr@uniud.it](mailto:rapp.stu.ingeletr@uniud.it)  
POBEREZHZHNYUK Volodymyr [rapp.stu.ingeletr@uniud.it](mailto:rapp.stu.ingeletr@uniud.it)

---

**Gruppo di gestione AQ**

Antonio ABRAMO  
Claudia GUSSETTI  
Mirko LOGHI  
Michele MIDRIO  
Roberto RINALDO  
Stefano SAGGINI  
Simone SARO

---

**Tutor**

Stefano BOSCOLO NALE  
Pierpaolo PALESTRI  
Riccardo BERNARDINI  
Franco BLANCHINI  
Roberto PETRELLA  
David ESSENI  
Stefano SAGGINI  
Antonio ABRAMO  
Antonio AFFANNI  
Andrea FUSIELLO  
Luca DI GASPERO  
Francesco DRIUSSI  
Michele MIDRIO  
Alessandro GASPARETTO  
Stefano MIANI  
Mirko LOGHI  
Andrea TONELLO  
Christian TOLLOI  
Kevin ZUFFERLI



Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica si pone l'obiettivo di formare ingegneri dotati di solida competenza metodologica in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica e dell'Informazione e con la necessaria specializzazione in uno o più settori. Il corso mira inoltre a fornire una preparazione adeguata alla eventuale prosecuzione degli studi presso scuole di dottorato italiane ed estere. Per questo il corso è orientato a promuovere nello studente l'iniziativa creativa, l'autonomia di ricerca, la capacità di esplorazione e innovazione nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione.

Costituisce obiettivo formativo generale del corso anche il formare laureati responsabili, capaci di esprimere impegno nell'acquisizione di serie competenze, consapevoli del significato della ricerca e dell'innovazione e della necessità di formazione permanente durante tutta la vita professionale, motivati a contribuire con lo sviluppo della loro conoscenza e con il loro lavoro al risultato economico delle strutture in cui andranno ad inserirsi, e dunque alla creazione di valore significativa per l'intero contesto sociale.

In generale, il laureato dovrà essere in grado di analizzare problemi tecnici, progettare soluzioni, formulare risposte anche ad esigenze latenti, realizzare dispositivi, gestire apparati e sistemi elettronici nei campi della microelettronica, dell'elettronica digitale, dell'elettronica industriale e di potenza, delle applicazioni di attuazione elettrica e di conversione della potenza, delle telecomunicazioni e comunicazioni via rete, delle applicazioni informatiche. Il laureato sarà dotato di una solida metodologia critica e di scomposizione dei problemi in sottoproblemi più semplici che gli consentirà di affrontare anche problemi di difficoltà maggiore rispetto a quelli incontrati nell'ambito dei corsi di insegnamento, oppure formulati in maniera non completamente determinata.

Il corso si articola su quattro percorsi consigliati: 'Sistemi elettronici e tecnologie dell'informazione', 'Informatica e reti' e 'Meccatronica e robotica', che rappresentano il naturale proseguimento degli omonimi curricula della laurea triennale, ai quali si affianca un percorso internazionale con l'Università Alpe Adria di Klagenfurt (Austria).

- Nel percorso 'Sistemi elettronici e tecnologie dell'informazione' si forniscono specifiche competenze sulle tecnologie dei circuiti ad elevatissima velocità e densità, dei microprocessori ad alte prestazioni, dei dispositivi nanoelettronici ed optoelettronici, delle reti di sensori e dei sistemi elettronici distribuiti nell'ambiente e nel tessuto sociale.

- Nel percorso 'Informatica e reti' si forniscono specifiche competenze su architetture dei sistemi di elaborazione, metodologie di progetto dell'hardware e del software, dei sistemi operativi, della gestione e sviluppo delle basi di dati e si affrontano in dettaglio gli aspetti della sicurezza informatica. Per questo approccio nettamente ingegneristico e per la sua stretta connessione con gli aspetti hardware, questa specializzazione si differenzia nettamente da quella presentata nell'ambito dei corsi di laurea in Informatica.

- Gli insegnamenti previsti nel percorso 'Meccatronica e robotica' forniscono solide basi nel settore del controllo dinamico dei sistemi, con particolare riferimento alla robotica. Vengono inoltre approfonditi i temi dell'elettronica industriale e degli azionamenti, consentendo di ottenere un ingegnere elettronico che si configura come il naturale complemento dell'ingegnere meccanico nel campo della robotica e dell'automazione industriale.

L'internazionalizzazione è infine uno degli obiettivi prioritari del corso di studi. Per questo, il quarto percorso consigliato del corso di laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica è specificamente legato ad un progetto di internazionalizzazione esistente tra l'Ateneo di Udine e la 'Alpen Adria' Universität Klagenfurt (Klagenfurt, Austria). Esso mira a favorire lo scambio di studenti dei corsi di laurea di secondo livello in ingegneria elettronica e dell'informazione dei due atenei, per permettere loro di seguire i corsi più legati ai settori dell'ingegneria elettronica e dell'informazione nei quali le due università svolgono attività di ricerca di primario livello. Al termine del corso di studi è previsto il rilascio di un doppio titolo di studio, automaticamente riconosciuto in Italia e in Austria.

La natura, la quantità e la difficoltà delle nozioni impartite agli studenti rendono le lezioni in aula lo strumento principale per l'erogazione della didattica. Nel corso degli studi della laurea magistrale diviene inoltre sempre più importante una parallela attività di verifica sperimentale e realizzativa, attuata mediante attività di laboratorio presente in numerosi insegnamenti. Inoltre, il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica partecipa attivamente al progetto e-learning di ateneo e numerosi insegnamenti offrono servizi on-line sulla piattaforma di ateneo, attualmente basata su sistema Moodle.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi-studenti-iscritti/corsi-laurea-area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-elettronica> ( homepage del corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica )





#### QUADRO A1.a

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)**

21/02/2017

Si svolgono regolarmente, almeno con cadenza annuale, delle consultazioni formali organizzate a livello di dipartimento (riunioni del Comitato di indirizzamento) con il mondo dell'industria e della professione, quali l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Udine, l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pordenone, Confindustria di Udine, Unione Industriali di Pordenone per verificare la rispondenza della progettazione del corso di studi alle esigenze del territorio.

Inoltre, il corso di studi è caratterizzato da continui contatti tra il mondo del lavoro ed il corpo docente, possibili grazie ai numerosi contratti di ricerca svolti per l'industria ed alla presentazione di progetti regionali congiunti tra mondo universitario e dell'industria.

Un ulteriore confronto con i rappresentanti dell'ordine degli Ingegneri avviene in occasione delle sessioni degli Esami di Stato, in previsione delle quali sono organizzati annualmente dei corsi di preparazione per i laureati. Per quanto riguarda il mondo industriale ci sono infine confronti aggiuntivi con industriali e tecnici di aziende operative in ambito nazionale ed internazionale in occasione di conferenze organizzate presso la sede universitaria, testimonianze in aula per gli studenti dedicate ad argomenti specifici e sviluppo di tesi di laurea in cui ingegneri e tecnici delle aziende partecipano come correlatori.



#### QUADRO A1.b

**Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)**

13/06/2023

Al fine di comprendere le necessità del mondo del lavoro, il Delegato alla Didattica del Dipartimento e i Coordinatori dei Corsi di Studio incontrano periodicamente i Rappresentanti del mondo del lavoro del territorio.

Nello specifico, per i corsi di studio in Ingegneria Elettronica, Ingegneria Gestionale e Ingegneria Meccanica, si organizzano incontri con:

- Ordini degli Ingegneri di Udine, Pordenone e Gorizia
- Confindustria Udine e Alto Adriatico
- Camera di commercio di Udine e Pordenone
- Confartigianato di Udine

per presentare le proposte di conferma / variazione dei piani di studio e accogliere commenti e suggerimenti da parte di tali organizzazioni rappresentative.

Negli anni scorsi gli incontri si sono tenuti nelle seguenti date: 24/03/2015, 4/05/2016, 28/03/2017, 21/02/2018, 21/03/2019, 24/06/2021 e 13/06/2022 (vedi verbale allegato).

Nell'ambito del Piano Strategico Dipartimentale (PSD), parte integrante del Piano Strategico di Ateneo (PSA) 2022-25, sono state finanziate alcune attività didattiche proposte dal CdS, per cui si ritiene utile programmare il prossimo incontro con i Rappresentanti del mondo del lavoro a giugno/luglio 2023, onde poterle condividere anche con loro.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Verbale Comitato di Indirizzamento - Area di Ingegneria Industriale e dell'Informazione



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

**Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica si pone l'obiettivo di formare ingegneri elettronici dotati di solida competenza metodologica in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica.**

**funzione in un contesto di lavoro:**

Il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica si pone l'obiettivo di formare ingegneri elettronici dotati di solida competenza metodologica in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica e dell'Informazione, che siano in grado di:

- analizzare problemi tecnici,
- progettare le relative soluzioni,
- realizzare dispositivi,
- gestire apparati e sistemi elettronici nei campi della microelettronica, dell'elettronica digitale, dell'elettronica industriale e di potenza, delle telecomunicazioni e comunicazioni via rete, delle applicazioni informatiche,
- conoscere i componenti, caratteristiche e problemi dei processi e degli impianti per l'automazione.

**competenze associate alla funzione:**

Il laureato sarà in grado inoltre di progettare, pianificare e gestire i processi necessari alla definizione e soluzione del problema, effettuando anche verifiche dirette, misure e sperimentazioni sul campo.

**sbocchi occupazionali:**

Il Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Elettronica si pone l'obiettivo di formare ingegneri elettronici dotati di solida competenza metodologica in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica.

Il corso consente di conseguire l'abilitazione, previo superamento dell'esame di stato e conseguente iscrizione all'albo professionale, alle seguenti professioni regolamentate:

- Ingegnere dell'informazione

Poiché il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica fornisce una solida competenza in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica e dell'Informazione, al laureato magistrale si apre un ampio insieme di opportunità d'occupazione sia in industrie del settore elettronico e dell'informazione propriamente detto, che in industrie che usano l'elettronica per il controllo e la gestione di impianti o apparecchiature di altra natura.

Il laureato dovrà essere in grado di:

- analizzare problemi tecnici, progettare soluzioni,
- formulare risposte anche ad esigenze latenti,
- realizzare dispositivi,
- progettare e sviluppare software, firmware e hardware,
- gestire apparati e sistemi elettronici nei campi della microelettronica, dell'elettronica digitale, dell'elettronica industriale e di potenza, delle telecomunicazioni e comunicazioni via rete, delle applicazioni informatiche.

In aggiunta, il laureato con profitto presso il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica avrà la preparazione

adeguata all'eventuale prosecuzione degli studi presso scuole di dottorato italiane ed estere.

Il laureato sarà dotato di una solida metodologia critica e di scomposizione dei problemi in sottoproblemi più semplici che gli consentirà di affrontare anche problemi di difficoltà maggiore rispetto a quelli incontrati nell'ambito dei corsi di insegnamento, oppure formulati in maniera non completamente determinata.

I numerosi sbocchi professionali previsti sono presenti sia sul territorio del Friuli Venezia Giulia, sia nelle aree confinanti con questa regione, bacino naturale della popolazione studentesca. Le piccole/medie industrie rappresentano la parte preponderante di tali opportunità.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Analisti e progettisti di software - (2.1.1.4.1)
2. Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
3. Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
4. Ingegneri in telecomunicazioni - (2.2.1.4.3)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

14/02/2017

Per accedere ad entrambi i curricula del corso di laurea magistrale in Ingegneria elettronica occorre essere in possesso di una laurea, di un diploma universitario di durata triennale o di un altro titolo conseguito riconosciuto idoneo.

Lo studente dovrà aver acquisito di norma almeno:

- 45 CFU nei SSD previsti tra le attività formative di base della classe L-8 Ingegneria dell'Informazione;
- 80 CFU nei SSD previsti tra le attività formative caratterizzanti della classe L-8 Ingegneria dell'Informazione.

Per l'accesso ai corsi di laurea magistrale è richiesta altresì la conoscenza della lingua inglese ad un livello adeguato deciso dalla competente struttura didattica.

Ai fini dell'ammissione al Corso di Laurea Magistrale, eventuali integrazioni curriculari in termini di CFU dovranno essere acquisite prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione individuale.

Il possesso della personale preparazione sarà verificato mediante una prova o colloquio da cui sono esonerati coloro che abbiano conseguito il diploma di laurea con una votazione non inferiore a quella minima prevista dal Manifesto degli Studi.

Link: <http://www.uniud.it/it/didattica/segreteria-studenti/manifesto-degli-studi/ingegneria> ( Maggiori dettagli sono rinviati al Manifesto degli Studi )



13/06/2023

Per l'immatricolazione al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica (classe LM-29) è necessario aver conseguito una votazione di laurea non inferiore a 84/110 e possedere i seguenti requisiti curriculari: di norma, almeno 45 CFU nei settori scientifico disciplinari (SSD) previsti nelle attività formative di base e almeno 80 ulteriori CFU nei settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative caratterizzanti, come da tabella sotto riportata.

Ingegneria Elettronica (LM-29)

Settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative di base: INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, CHIM/07, FIS/01, FIS/03.

Settori scientifico disciplinari previsti nelle attività formative caratterizzanti: ING-IND/13, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/34, ING-IND/35, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/06, ING-INF/07.

Qualora lo studente non sia in possesso di tale numero minimo di crediti, dovrà soddisfare i requisiti prima dell'iscrizione mediante il superamento di ulteriori esami in qualità di corsi singoli fino al raggiungimento dei CFU mancanti.

Accertato il possesso dei requisiti curriculari, l'adeguatezza della preparazione personale e l'attitudine dei candidati a intraprendere il corso di laurea magistrale sono verificate dalla commissione didattica del singolo corso di studio, mediante valutazione della carriera pregressa ed eventuale prova o colloquio. Le prove o colloqui si svolgeranno secondo un calendario che verrà reso noto. Sono esonerati da tale prova o colloquio i candidati che abbiano riportato nell'esame di laurea una votazione non inferiore a 90/110.

Link: <https://www.uniud.it/it/didattica/corsi/area-scientifica/ingegneria-architettura/laurea-magistrale/ingegneria-elettronica/iscrizione/conoscenze-requisiti-accesso>



21/02/2017

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica si pone l'obiettivo di formare ingegneri dotati di solida competenza metodologica in tutti i settori fondanti dell'Ingegneria Elettronica e dell'Informazione e con la necessaria specializzazione in uno o più settori specifici. Il corso di laurea mira inoltre a fornire una preparazione adeguata alla eventuale prosecuzione degli studi al terzo livello, previo superamento delle apposite procedure di selezione, presso scuole di dottorato italiane ed estere.

Il corso di laurea potrà così essere parte di un percorso formativo più ampio, orientato a promuovere, sulla base delle solide conoscenze scientifiche e metodologiche acquisite, un superiore livello di iniziativa creativa, autonomia di ricerca, capacità di esplorazione e innovazione nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione. A tal fine è fortemente promossa nel corso la mobilità studentesca sia in uscita che in entrata, nell'ambito dei progetti di mobilità internazionale.

L'introduzione del pacchetto di internazionalizzazione si inquadra quindi pienamente in questa strategia prevedendo in più, per i suoi studenti, oltre a quanto già previsto negli usuali scambi internazionali, la possibilità di di approfondimenti nel settore dei sistemi elettronici mobili e ubiqui, oltre allo svolgimento della tesi laurea presso l'una o l'altra università. In tal

modo, gli studenti ammessi alla frequenza del pacchetto di internazionalizzazione potranno entrare in contatto con realtà di ricerca scientifica estere già durante il percorso formativo di secondo livello. Al tempo stesso, il corso di laurea magistrale beneficerà dell'apporto di studenti di provenienza internazionale. Faciliterà notevolmente gli scambi la acclarata grande similitudine esistente tra i percorsi di laurea di primo livello attualmente erogati dalle sedi partner.

In generale, il laureato dovrà essere in grado di analizzare problemi tecnici, progettare soluzioni, formulare risposte anche ad esigenze latenti, realizzare dispositivi, gestire apparati e sistemi elettronici nei campi della microelettronica, dell'elettronica digitale, dell'elettronica industriale e di potenza, delle telecomunicazioni e comunicazioni via rete, delle applicazioni informatiche. Il laureato sarà dotato di una solida metodologia critica e di scomposizione dei problemi in sottoproblemi più semplici che gli consentirà di affrontare anche problemi di difficoltà maggiore rispetto a quelli incontrati nell'ambito dei corsi di insegnamento, oppure formulati in maniera non completamente determinata.

Costituisce obiettivo formativo generale del corso di laurea anche il formare laureati responsabili, capaci di esprimere impegno nell'acquisizione di serie competenze, consapevoli del significato della ricerca e dell'innovazione e della necessità di formazione permanente durante tutta la vita professionale, motivati a contribuire con lo sviluppo della loro conoscenza e con il loro lavoro al risultato economico delle strutture in cui andranno ad inserirsi, e dunque alla creazione di valore significativa per l'intero contesto sociale.

Il corso intende mantenere l'offerta formativa ampia e nel contempo specialistica che lo ha caratterizzato finora, e che ha consentito di formare dottori in grado di competere in contesti occupazionali europei e mondiali. Come dimostrato dai risultati, in termini quantitativi e qualitativi, relativi all'occupabilità dei laureati, l'attuale corso di studio sta dimostrando buona efficacia rispetto agli obiettivi formativi sopra menzionati.

L'aggiunta del pacchetto di internazionalizzazione agli insegnamenti già impartiti presso il nostro corso di studi, che ha già dato ottimi risultati, consentirà inoltre d'avere professionisti caratterizzati da una vocazione internazionale nel contesto di regioni confinanti e tra le quali esiste già una notevole collaborazione industriale e di ricerca.

Nella sua trasformazione dal DM 509 al DM 270, la revisione dell'ordinamento didattico ha comunque fornito un'opportunità per migliorare il corso di studi esistente sotto il profilo di:

- Organizzazione curriculare dei corsi
- Capacità progettuali e di sintesi
- Capacità di giudizio critico ed autonomo.
- Propedeuticità
- Attrattività e presidio di aree strategiche di crescita
- Internazionalizzazione e spendibilità del titolo di studio e delle attività formative svolte.

Il curriculum prevede, oltre agli insegnamenti obbligatori ed ai crediti a scelta libera da parte dello studente, un certo numero di insegnamenti opzionali, che consentono approfondimenti nei tre settori tradizionali dell'ingegneria elettronica (Microelettronica, Telecomunicazioni, Robotica), a cui è stato aggiunto il settore dell'Informatica, al fine di coprire un'area storicamente carente all'interno della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Udine.

In particolare:

- Gli insegnamenti pertinenti al settore dei "Sistemi Microelettronici" forniranno specifiche competenze sulle tecnologie dei circuiti ad elevatissima velocità e densità, dei microprocessori ad alte prestazioni, dei dispositivi nanoelettronici ed optoelettronici, delle reti di sensori e dei sistemi elettronici distribuiti nell'ambiente e nel tessuto sociale.
- Gli insegnamenti pertinenti al settore dei "Sistemi di Telecomunicazione" forniranno competenze nel settore della progettazione, sviluppo e gestione dei sistemi di telecomunicazione, approfondendo le modalità più innovative di comunicazione, sia per quanto riguarda la componentistica e la circuitistica, sia per quanto riguarda i metodi di elaborazione dei segnali.
- Gli insegnamenti pertinenti al settore della "Automazione Industriale e Robotica" forniranno solide basi nel settore del controllo dinamico dei sistemi, con particolare riferimento alla robotica. Verranno inoltre approfonditi i temi dell'elettronica industriale e degli azionamenti, consentendo d'ottenere un ingegnere elettronico che si configura come il naturale complemento dell'ingegnere meccanico nel campo della robotica e dell'automazione industriale.
- Gli insegnamenti pertinenti al settore "Informatica e Reti" forniranno specifiche competenze su architetture dei sistemi di elaborazione, metodologie di progetto dell'hardware e del software, dei sistemi operativi, della gestione e sviluppo delle basi di dati ed affronterà in dettaglio gli aspetti della sicurezza informatica. Per questo approccio nettamente ingegneristico e per la sua stretta connessione con gli aspetti hardware, questa specializzazione si differenzia pertanto nettamente da quella presentata nell'ambito dei corsi di laurea nel settore dell'Informatica attivati presso il Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DIMA) dell'Ateneo Udinese.

Il pacchetto di internazionalizzazione fornirà agli studenti insegnamenti caratterizzanti ed affini integrativi che consentiranno specializzazioni in settori in parte alternativi a quelli esistenti presso il corso attuale. Gli studenti ammessi al

pacchetto di internazionalizzazione potranno inoltre scegliere, quali esami a scelta libera anche corsi attivati presso l'Ateneo di Klagenfurt, purché coerenti con il processo formativo.

Per rispettare le indicazioni ministeriali in termini di suddivisione dei crediti tra i vari tipi di attività e settori scientifico-disciplinari, si è effettuata un'attenta valutazione dei contenuti dei corsi facenti parte del pacchetto di internazionalizzazione, pervenendo ad una loro classificazione nel quadro dei settori scientifico-disciplinari in vigore in Italia.

Sono state attentamente valutate le propedeuticità dal punto di vista dei contenuti, onde fornire agli studenti un'offerta formativa sempre coerente ed ordinata nel suo sviluppo, pur assicurando al corso la necessaria flessibilità.

L'attrattività del corso ed il presidio di aree strategiche di crescita sono ottenuti prevedendo nel corso di studio alcuni insegnamenti nei settori centrali e più innovativi della ricerca a livello europeo (ad es. ICT, nanotecnologie, robotica ed automazione). Questi insegnamenti vengono impartiti da docenti che svolgono attività di ricerca a livello internazionale specificamente in questi settori. Più in generale, per consentire d'avere la massima innovazione ed aggiornamento, la progettazione del corso è avvenuta prestando estrema attenzione all'aspetto delle risorse umane ed alla valorizzazione delle competenze esistenti.

L'internazionalizzazione, aspetto in cui i corsi di Ingegneria di Udine hanno avuto degli ottimi risultati a livello Italiano ed in cui il corso di Elettronica eccelle, continua ad essere uno degli obiettivi prioritari del corso di studi, nell'ottica di una crescente integrazione europea. L'aggiunta del pacchetto di internazionalizzazione rispecchia pienamente le politiche adottate per questo corso di studi.

L'internazionalizzazione richiede di garantire la massima visibilità, trasparenza e flessibilità dei singoli contenuti formativi (corsi integrati costituiti da moduli organicamente coordinati ma fruibili anche separatamente).

La natura, la quantità e la difficoltà delle nozioni impartite agli studenti rendono le lezioni in aula lo strumento principale per l'erogazione della didattica. Nel corso degli studi della laurea magistrale diviene inoltre sempre più importante una parallela attività di verifica sperimentale e realizzativa, attuata mediante un certo numero di laboratori, esplicitamente menzionati nelle denominazioni dei vari corsi. È intenzione del corso di studi dare il massimo sviluppo a questi laboratori, compatibilmente con le risorse a disposizione in termini di spazi, di personale tecnico e di disponibilità finanziarie per l'acquisto di apparecchiature e materiali. In aggiunta ai corsi, gli studenti ammessi al pacchetto di internazionalizzazione avranno la possibilità di frequentare laboratori dell'Ateneo di Klagenfurt, caratterizzato da un'eccellente dotazione strumentale ed attività formative rivolte a potenziare le capacità di lavoro autonomo caratteristiche di un moderno laureato magistrale.

 A4.b.1 RAD	<b>QUADRO</b>	<b>Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi</b>
--	---------------	--

<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	Lo studente acquisirà conoscenze nelle aree dell'ingegneria dell'informazione e dell'elettronica in particolare, sviluppando la capacità di analizzare in modo sistematico i problemi ingegneristici e individuare e progettare i processi necessari ad affrontarli e risolverli. Tali obiettivi sono perseguiti attraverso i seguenti strumenti didattici: lezioni frontali, seminari, attività di laboratorio, visite tecniche, attività seminariali formative finalizzate al superamento della prova finale.	
--	--	--

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente acquisirà la capacità di applicare in modo sistematico le conoscenze acquisite per affrontare e risolvere i problemi ingegneristici di competenza dell'ingegnere elettronico individuando, progettando e gestendo le metodologie più opportune.

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica per raggiungere gli obiettivi si avvale delle seguenti modalità di verifica dei risultati di apprendimento:

- a) esami scritti che possono essere di natura teorica, applicativa (consistenti nell'utilizzo delle conoscenze acquisite per la soluzione di casi pratici) o in forma di presentazioni di elaborati (consistenti in verifiche di profitto centrate sullo sviluppo autonomo di riflessioni e/o sperimentazioni su tematiche riconducibili al programma dell'insegnamento e, in genere, volti a provare l'acquisizione di una autonoma capacità di giudizio sulle stesse e di comunicazione);
- b) esami orali, solitamente a complemento degli esami scritti, consistenti in quesiti relativi ad aspetti teorici correlati alle tematiche affrontate nei singoli insegnamenti e volti ad accertare la loro conoscenza e comprensione da parte dello studente, nonché la capacità di esporne il contenuto;
- c) esami svolti in forma di esperimenti o operazioni di laboratorio, di carattere prettamente applicativo;
- d) esami di laurea magistrale basati sulla redazione e discussione di tesi solitamente di ricerca e/o sperimentali, frutto di un lavoro di verifica di idee e intuizioni, talvolta originali, attraverso lo sviluppo o lo studio di casi concreti. Tali elaborati sono soprattutto utili a verificare la capacità, da parte del laureando, di pervenire a un giudizio autonomo su tematiche afferenti a specifici insegnamenti.

**AREA INGEGNERISTICA DI BASE**

**Conoscenza e comprensione**

Premessa comune a tutte le aree (collocata qui per mancanza di uno spazio dedicato)

-----

Essendo il corso di laurea magistrale inteso come il completamento di un percorso didattico iniziato con un corso di laurea triennale nella classe Ingegneria dell'Informazione, non necessariamente seguito presso l'Università di Udine, risulta innanzitutto essenziale stabilire chiaramente quale debba essere il bagaglio culturale posseduto dallo studente in ingresso. Un primo livello di verifica riguarda il numero e tipo di crediti acquisiti (di base, caratterizzanti, affini) come indicato nel Manifesto degli Studi. In aggiunta a ciò, al fine d'avere una carriera studentesca spedita, agevole e solida, è comunque fortemente raccomandato, ma non obbligatorio, che lo studente possieda conoscenze ed abilità equivalenti a quelle acquisite nel corso di laurea triennale in ingegneria elettronica attivato presso l'Ateneo udinese. Si rinvia perciò alla descrizione delle competenze ottenute dallo studente nella pertinente scheda di autovalutazione.

L'analisi dettagliata del corso di studio sotto il profilo dei risultati di apprendimento attesi, tenendo conto degli obiettivi formativi sopra esposti, porta ad individuare le seguenti aree di apprendimento, corrispondenti alla specializzazione o alla interdisciplinarietà delle competenze caratteristica di un corso di laurea magistrale. Ciascuna di tali aree risulta essere per questo la naturale specializzazione in una delle aree individuate per la laurea triennale o il risultato di uno sviluppo interdisciplinare tra esse. Ogni corso della laurea magistrale trova la sua collocazione in una di tali aree.

Il piano degli studi non prevede propedeuticità formali tra i vari insegnamenti del corso di laurea specialistica, esistono tuttavia delle propedeuticità culturali che lo studente può conoscere esaminando le schede descrittive dei singoli insegnamenti, cui si rinvia.

---

L'area ingegneristica di base comprende il solo corso di Teoria dei sistemi e del controllo, che si configura come il naturale proseguimento degli studi nel settore della dinamica dei sistemi e dei controlli automatici.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- concetti fondamentali della teoria dei sistemi, quali la definizione generale di sistema dinamico, la connessione, la retroazione di sistemi.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- applicare gli strumenti essenziali per l'analisi di sistemi dinamici applicati all'ingegneria e la soluzione di problemi ad essi legati, quali la stabilità, l'analisi delle proprietà strutturali, la realizzazione;
- applicare procedure di sintesi di sistemi e di ottimizzazione di sistemi di controllo.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO [url](#)

## **AREA SOFTWARE**

### **Conoscenza e comprensione**

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire competenze dettagliate nel settore dell'informatica con riferimento alle reti di calcolatori ed allo sviluppo del software e trovano naturale completamento nei contenuti dell'area hardware per l'informatica.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- principi, tecniche e strumenti software per lo sviluppo di applicazioni informatiche;
- principi fondamentali dell'orientazione agli oggetti;
- linguaggio C++ e del compilatore GNU C/C++ in ambiente cygwin;
- principi e tecniche di progettazione e sviluppo di applicazioni informatiche sfruttando le tecnologie Web.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- affrontare un progetto software di grandi dimensioni;
- analisi e progettazione del software;
- analizzare e progettare applicazioni informatiche complesse con interfaccia utente attraverso il web;
- applicazioni complesse con capacità di interazione con basi di dati relazionali.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CALCOLATORI ELETTRONICI [url](#)

DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING [url](#)

DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING (modulo di DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING - VISIONE ARTIFICIALE) [url](#)

## AREA HARDWARE

### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze specialistiche e professionalizzanti su componenti e circuiti utilizzati nelle varie applicazioni dell'elettronica e delle telecomunicazioni e sono parzialmente a supporto delle altre aree di apprendimento.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- metodologie per lo studio ed il progetto di circuiti, dispositivi ed antenne alle microonde;
- terminologia, parametri e principali metodi di studio dei circuiti a microonde;
- principi di funzionamento dei principali dispositivi micro e nano-elettronici a semiconduttore;
- elementi di fisica quantistica, dello stato solido e del trasporto nei semiconduttori;
- principi di funzionamento dei principali dispositivi micro e nano-elettronici a semiconduttore (Bipolari e MOS) e della dipendenza delle loro prestazioni dai parametri geometrici, fisici e tecnologici;
- tecniche di fabbricazione microelettroniche;
- componenti elettronici di potenza, dei circuiti e sistemi elettronici di conversione e controllo dell'energia.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- progettare, ottimizzare e caratterizzare antenne a microonde, avvalendosi anche di strumenti CAD;
- effettuare misure dell'impedenza e del diagramma di radiazione di un'antenna;
- analizzare e dimensionare sistemi elettronici di conversione e controllo dell'energia.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION [url](#)

ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION (*modulo di DESIGN OF ELECTRIC MACHINES FOR MODERN DRIVES - ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION*) [url](#)

ANTENNE [url](#)

AZIONAMENTI ELETTRICI PER APPLICAZIONI MODERNE [url](#)

ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS [url](#)

ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS (*modulo di ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS - NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS*) [url](#)

ELETTRONICA DI POTENZA [url](#)

ELETTRONICA DI POTENZA (*modulo di ELETTRONICA DI POTENZA - COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI*) [url](#)

MICROONDE [url](#)

MICROONDE (*modulo di PROPAGAZIONE GUIDATA - MICROONDE*) [url](#)

PROPAGAZIONE GUIDATA (*modulo di PROPAGAZIONE GUIDATA - MICROONDE*) [url](#)

PROPAGAZIONE GUIDATA [url](#)

## AREA HARDWARE PER L'INFORMATICA

### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze a livello hardware per le applicazioni informatiche.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- concetto di parallelismo e dei tipi di architetture parallele ed architetture non convenzionali;
- criteri di studio e progettazione di applicazioni distribuite su architetture parallele ed eterogenee.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- risolvere problemi di programmazione su architetture massivamente parallele in linguaggio CUDA;
- progettare un sistema di calcolo, sia esso per applicazioni generali che specifiche, sia esso distribuito o integrato;
- progettare e dimensionare elementi di elaborazione quali datapath, registri, risorse di elaborazione.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI (*modulo di ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI - NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING*) [url](#)

ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI [url](#)

DIGITAL DESIGN [url](#)

NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS [url](#)

NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS

(*modulo di ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS - NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS*) [url](#)

NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING (*modulo di ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI - NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING*) [url](#)

NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING [url](#)

## AREA HARDWARE PER LE TELECOMUNICAZIONI

### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze specialistiche relative all'hardware circuitale usato nel campo delle telecomunicazioni.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- criteri e variabili di progetto delle diverse classi di elaboratori;
- architetture convenzionali;
- tecniche di diagnostica dei circuiti integrati e dei modelli di guasto;
- metodi di analisi con schemi a blocchi e dimensionamento di rice-trasmettitori radio ad alte frequenze;
- blocchi circuitali lineari e non lineari di più comune impiego negli apparati di telecomunicazione, le loro specifiche e le linee guida per progettarli;
- principali compromessi inerenti il progetto di moderni circuiti analogici a radio frequenza;
- progettazione assistita al calcolatore.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- valutare i vantaggi e gli svantaggi delle varie architetture di rice-trasmettitori;
- comprendere ed utilizzare i metodi per l'analisi dei circuiti e dei sistemi elettronici in presenza di rumore;
- legare tra di loro le prestazioni dei singoli blocchi costituenti al fine di ottenere le prestazioni del sistema completo;
- utilizzare metodi di progettazione assistita al calcolatore di circuiti analogici per alte frequenze.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CIRCUITI E SISTEMI A RADIOFREQUENZA (*modulo di SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI - CIRCUITI*)

E SISTEMI A RADIOFREQUENZA) [url](#)

CIRCUITI E SISTEMI A RADIOFREQUENZA [url](#)

SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI (*modulo di SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI - CIRCUITI E SISTEMI A RADIOFREQUENZA*) [url](#)

SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI [url](#)

## AREA TRASMISSIONE ED ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE

### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze nel settore della trasmissione ed elaborazione dell'informazione e trovano naturale completamento nei contenuti dell'area hardware per le telecomunicazioni.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- aspetti fondamentali relativi ai sistemi di telecomunicazione radio mobili;
- metodi di approccio cellulare, protocolli di accesso al mezzo radio, aspetti relativi agli algoritmi di trasmissione in canali radio;
- fondamenti di teoria dell'informazione e dei codici;
- strumenti teorici e pratici per affrontare il problema del recupero della struttura tridimensionale di una scena a partire dalle sue proiezioni bidimensionali;
- modello stenopeico di fotocamera.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- studiare in modo analitico;
- progettare l'architettura di sistema e le tecniche di trasmissione;
- progettare e valutare le prestazioni delle varie classi di codici a correzione e rivelazione d'errore;
- sviluppare tecniche di codifica e decodifica allo stato dell'arte.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPUTER GRAPHICS [url](#)

COMUNICAZIONI WIRELESS [url](#)

COMUNICAZIONI WIRELESS (*modulo di COMUNICAZIONI WIRELESS - SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE*) [url](#)

ELABORAZIONE NUMERICA DEL SEGNALE [url](#)

LABORATORIO DIDATTICO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE [url](#)

SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE [url](#)

SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE (*modulo di COMUNICAZIONI WIRELESS - SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE*) [url](#)

VISIONE ARTIFICIALE (*modulo di DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING - VISIONE ARTIFICIALE*) [url](#)

VISIONE ARTIFICIALE [url](#)

## AREA MISURE

### Conoscenza e comprensione

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze indispensabili nel campo delle misure e della caratterizzazione sperimentale dei componenti e sistemi elettronici.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- architettura, caratteristiche e limiti dei principali strumenti di misura;
- metodi di misura di impedenze;

- tecniche di interfacciamento di strumenti a calcolatori;
- metodi di caratterizzazione di componenti elettronici.

Inoltre sarà in grado di comprendere:

- alcuni parametri relativi alle prestazioni della strumentazione di laboratorio;
- il funzionamento delle principali tipologie di sensori per la misura delle varie grandezze fisiche;
- la stima del misurando e la valutazione della relativa incertezza in misure dirette e indirette.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- configurare gli strumenti di laboratorio per effettuare la misura minimizzando l'incertezza;
- interfacciare gli strumenti al calcolatore per realizzare banchi di misura automatici;
- capire le schede descrittive dei componenti elettronici e valutarne le non idealità;
- individuare i parametri relativi alle prestazioni della strumentazione di laboratorio;
- dimensionare circuiti di condizionamento del segnale per le varie tipologie di sensori analizzati.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ELECTRICAL AND ELECTRONIC MEASUREMENTS (*modulo di ELECTRICAL AND ELECTRONIC MEASUREMENTS - ELECTRONIC INSTRUMENTATION AND SENSOR*) [url](#)

ELECTRONIC INSTRUMENTATION AND SENSORS (*modulo di ELECTRICAL AND ELECTRONIC MEASUREMENTS - ELECTRONIC INSTRUMENTATION AND SENSOR*) [url](#)

## **AREA APPLICAZIONI INDUSTRIALI E ROBOTICA**

### **Conoscenza e comprensione**

I corsi di quest'area hanno lo scopo di fornire le competenze nel settore dell'automazione industriale, della robotica e pertanto sono caratterizzati dalla compresenza di contenuti nel settore della circuitistica elettronica di potenza e degli azionamenti.

Lo studente pertanto acquisirà la conoscenza di:

- struttura e principi di funzionamento dei robot;
- principali tipi di attuatori e sensori;
- principali tipi di motori ed attuatori e delle relative tecniche e sistemi di controllo, con particolare riferimento alle applicazioni per l'automazione industriale e la robotica;
- alcuni sistemi utili alla simulazione (es. Matlab/Simulink) e all'implementazione (es. microcontrollori DSP) degli algoritmi di controllo studiati;
- sistemi di controllo (digitali) sia per azionamenti elettrici in corrente alternata (applicazioni industriali e robotiche), sia per il settore delle energie rinnovabili (eolico e fotovoltaico solare);
- modelli dinamici avanzati dei più diffusi motori in corrente alternata e dei metodi di controllo più efficaci ed innovativi;
- principali sensori utilizzati negli azionamenti elettrici e nelle applicazioni industriali;
- alcune applicazioni innovative, come la generazione eolica e fotovoltaica solare.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente pertanto acquisirà la capacità di:

- utilizzare tecniche di modellazione cinematica e dinamica di meccanismi tridimensionali;
- progettare sistemi di controllo;
- creare modelli di sistemi mecatronici e robotici e simularli in ambiente software;
- individuare i tipi di attuatori e motori più adatti per specifici azionamenti e di modellarne il comportamento mediante codici numerici.

**Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:**

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION [url](#)

ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION (*modulo di DESIGN OF ELECTRIC MACHINES FOR MODERN DRIVES - ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION*) [url](#)

AZIONAMENTI ELETTRICI PER APPLICAZIONI MODERNE [url](#)

COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI (*modulo di ELETTRONICA DI POTENZA - COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI*) [url](#)

COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI [url](#)

MECCATRONICA E ROBOTICA [url](#)

SIMULAZIONE AVANZATA PER IL PROGETTO DI SISTEMI ELETTRICI [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio  
Abilità comunicative  
Capacità di apprendimento

<b>Autonomia di giudizio</b>	<p>Gli insegnamenti che presentano attività di laboratorio promuovono, attraverso esercitazioni individuali e di gruppo, la capacità di selezionare, elaborare ed interpretare dati.</p> <p>L'accertamento è effettuato mediante prove ed esami profitto relativi agli esami, valutazione di elaborati e della tesi finale.</p>	
<b>Abilità comunicative</b>	<p>Si assume che gli studenti della laurea magistrale siano già in possesso di un'adeguata abilità comunicativa sviluppata durante la laurea triennale. In ogni caso, tale abilità viene verificata ogniqualvolta lo studente sostiene una prova di accertamento del profitto effettuata mediante domande aperte (vedi ad es. i corsi di 'Sistemi elettronici per le alte frequenze' e di 'Compatibilità, normativa e sicurezza degli apparati elettronici'. Nella maggior parte di queste prove al candidato viene chiesto di esporre un determinato argomento: spetta allo studente, ed è un elemento valutato in sede di assegnazione del giudizio, definire il contesto in cui si inquadra largomento, le ipotesi di partenza, le deduzioni e tesi ed infine, non meno importante, evidenziare possibili punti di forza o debolezza dei contenuti esposti.</p> <p>Ulteriori competenze vengono acquisite in occasione di presentazione di relazioni assegnate nell'ambito dei vari corsi. La prova finale offre inoltre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. La partecipazione a stage, tirocini e soggiorni di studio all'estero risultano infine essere strumenti molto utili anche per lo sviluppo delle abilità comunicative. Infine, nel corso di studi è prevista la presenza di un modulo di lingua straniera, volto ad assicurare allo studente la capacità di comprendere e redigere documenti di natura tecnica, e interagire con persone straniere.</p> <p>Nell'ambito del pacchetto di internazionalizzazione gli studenti saranno inoltre</p>	

chiamati a frequentare un certo numero di corsi tenuti in lingua inglese ed impartiti sia dall'Ateneo di Klagenfurt che di Udine, sviluppando così abilità comunicative non solo nella lingua nazionale, ma anche in un contesto internazionale.

L'accertamento è pertanto effettuato, oltre che nell'interazione didattica nell'ambito del corso, in sede di colloquio d'esame e di discussione della tesi, e, per quanto riguarda la comunicazione scritta, mediante valutazione di elaborati e della tesi finale.

#### Capacità di apprendimento

Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento sufficiente ad intraprendere studi di livello superiore (laurea magistrale ed eventualmente dottorato di ricerca). Innanzitutto, la natura degli argomenti trattati nei corsi richiede necessariamente un'intensa applicazione da parte dello studente, con un conseguente notevole sviluppo delle sue capacità e strategie di apprendimento. In secondo luogo, la suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti, che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi, anche sulla base di elementi non del tutto immediati ed alquanto astratti. Altri strumenti utili al conseguimento di questa abilità sono la tesi di laurea che prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove, non necessariamente fornite dal docente di riferimento e non nella forma ed ordine ottimali per un apprendimento di tipo scolastico, e i tirocini e/o stage svolti sia in Italia che all'estero.

L'accertamento è pertanto effettuato, oltre che nell'interazione continua con gli studenti in particolare in vista della predisposizione della tesi, in sede di colloquio d'esame e di valutazione di elaborati, relazioni (di tirocinio) e della tesi di laurea magistrale.



QUADRO A4.d

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative



QUADRO A5.a

Caratteristiche della prova finale

La prova finale prevede la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato originale, prodotto dallo studente, sotto la guida di un relatore, come approfondimento di ricerca e/o sperimentale di un aspetto particolare di una disciplina inclusa nel percorso di studi. La tesi può essere redatta in inglese.

Gli studenti ammessi al pacchetto di internazionalizzazione potranno svolgere il lavoro di tesi presso l'Ateneo di Udine o di Klagenfurt, sotto la supervisione di due docenti dei due Atenei e discuteranno la tesi presso l'Ateneo di Udine o quello di Klagenfurt.

L'elenco delle tesi di ateneo, fra cui è possibile discriminare quelle dei corsi di studio in Ingegneria, è reperibile all'indirizzo: <https://www.uniud.it/it/servizi/servizi-studiare/archivi-digitali/allegati/catalogo-delle-tesi-di-laurea>



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

27/05/2019

Per le modalità di svolgimento della prova finale e la composizione della commissione di laurea si fa riferimento al Regolamento Didattico di Ateneo (artt. 40 e 41), reperibile all'indirizzo:

<https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/normativa/didattica-e-studenti/regolamento-didattico-dateneo-in-vigore-dal-1-luglio-2013#section-42>

L'elenco delle tesi di ateneo, fra cui è possibile discriminare quelle dei corsi di studio in Ingegneria, è reperibile all'indirizzo: <https://www.uniud.it/it/servizi/servizi-studiare/archivi-digitali/tesi-di-laurea>

Link: <http://www.uniud.it/it/didattica/info-didattiche/regolamento-esame-laurea/lm-ingegneria-elettronica> ( Regolamento dell'esame di laurea/laurea magistrale in Ingegneria Elettronica )

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica	141	48	48 - 64
	↳ ELETTRONICA DI POTENZA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ ELETTRONICA DI POTENZA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ SISTEMI ELETTRONICI ANALOGICO-DIGITALI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl			
	↳ ARCHITETTURE E ALGORITMI PARALLELI (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	↳ CHIP DESIGN I (2 anno) - 4 CFU			
	↳ CYBERPHYSICAL SYSTEMS AND DIGITAL TWINS IN ROBOTICS AND TRANSPORTATION (2 anno) - 4 CFU			
	↳ DIGITAL DESIGN (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	↳ ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	↳ ELECTRONIC DEVICES AND COMPONENTS (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	↳ MEASUREMENT SIGNAL PROCESSING (2 anno) - 4 CFU			
	↳ MEASUREMENT SIGNAL PROCESSING LAB (2 anno) - 3 CFU			
	↳ NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING (2 anno) - 6 CFU - annuale - obbl			
	↳ NEURAL, BIO-INSPIRED AND QUANTUM COMPUTING (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	ING-INF/02 Campi elettromagnetici			
	↳ ANTENNE (1 anno) - 6 CFU - semestrale			
	↳ COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ COMPATIBILITA', NORMATIVA E SICUREZZA DEGLI APPARATI ELETTRONICI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ LABORATORIO DI ANTENNE (1 anno) - 6 CFU - semestrale			
	↳ MICROONDE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			

↳ MICROONDE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
↳ PROPAGAZIONE GUIDATA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
↳ PROPAGAZIONE GUIDATA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche			
↳ ELECTRICAL AND ELECTRONIC MEASUREMENTS (2 anno) - 6 CFU - obbl			
↳ ELECTRONIC INSTRUMENTATION AND SENSORS (2 anno) - 6 CFU - obbl			
<b>Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)</b>			
<b>Totale attività caratterizzanti</b>		48	48 - 64

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine	343	42	30 - 42 min 12
	↳ MECCATRONICA E ROBOTICA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ CAE OF MECHATRONIC SYSTEMS I (2 anno) - 4 CFU			
	↳ CAE OF MECHATRONIC SYSTEMS I LAB (2 anno) - 3 CFU			
	↳ LABOR ROBOTICS FUNDAMENTALS (2 anno) - 4 CFU			
	↳ ROBOTICS FUNDAMENTALS (2 anno) - 4 CFU			
	↳ ROBUST DESIGN AND RELIABILITY LAB (2 anno) - 3 CFU			
	ING-IND/31 Elettrotecnica			
	↳ SIMULAZIONE AVANZATA PER IL PROGETTO DI SISTEMI ELETTRICI (1 anno) - 6 CFU			
	↳ SMART GRIDS (2 anno) - 4 CFU			
	ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici			
	↳ AZIONAMENTI ELETTRICI PER APPLICAZIONI MODERNE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl			
	↳ DESIGN OF ELECTRIC MACHINES FOR MODERN DRIVES (2 anno) - 6 CFU - obbl			
	↳ DESIGN OF ELECTRIC MACHINES FOR MODERN DRIVES (2 anno) -			

6 CFU - obbl

- ↳ *MODELLING AND SIMULATION OF ENERGY SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *RESEARCH SEMINAR IN SENSORS AND ACTUATORS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *RESEARCH SEMINAR IN SMART GRIDS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *SENSORS AND ACTUATORS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *SENSORS AND ACTUATORS LAB (2 anno) - 3 CFU*

ING-INF/01 Elettronica

- ↳ *ELETTRONICA INDUSTRIALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale*
- ↳ *CIRCUITI E SISTEMI A RADIOFREQUENZA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*
- ↳ *CIRCUITI E SISTEMI A RADIOFREQUENZA (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*
- ↳ *ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION (2 anno) - 6 CFU*
- ↳ *ADVANCED DIGITAL CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRICAL ENERGY CONVERSION (2 anno) - 6 CFU - obbl*
- ↳ *NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS (2 anno) - 6 CFU - obbl*
- ↳ *NANOELECTRONIC DEVICES AND CIRCUITS WITH HIGH ENERGY EFFICIENCY FOR IOT APPLICATIONS (2 anno) - 6 CFU - obbl*

ING-INF/03 Telecomunicazioni

- ↳ *ELABORAZIONE NUMERICA DEL SEGNALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*
- ↳ *ADVANCED WIRELESS COMMUNICATIONS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *COMUNICAZIONI WIRELESS (2 anno) - 6 CFU - obbl*
- ↳ *COMUNICAZIONI WIRELESS (2 anno) - 6 CFU - obbl*
- ↳ *LABORATORIO DIDATTICO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE (2 anno) - 6 CFU*
- ↳ *MOBILE COMMUNICATIONS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *MOBILE COMMUNICATIONS LAB (2 anno) - 3 CFU*
- ↳ *POWER LINE COMMUNICATIONS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *RESEARCH SEMINAR IN EMBEDDED COMMUNICATIONS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *SENSOR NETWORKS (2 anno) - 4 CFU*
- ↳ *SENSOR NETWORKS LAB (2 anno) - 3 CFU*

↳ *SIGNAL PROCESSING FOR COMMUNICATIONS (2 anno) - 4 CFU*

↳ *SIGNAL PROCESSING FOR COMMUNICATIONS LAB (2 anno) - 3 CFU*

↳ *SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE (2 anno) - 6 CFU - obbl*

↳ *SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE (2 anno) - 6 CFU - obbl*

↳ *WIRELESS NETWORKS (2 anno) - 4 CFU*

↳ *WIRELESS NETWORKS KU (2 anno) - 3 CFU*

#### ING-INF/04 Automatica

↳ *TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO (1 anno) - 12 CFU - semestrale - obbl*

↳ *CONTROL OF AUTONOMOUS SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU*

↳ *CONTROL OF AUTONOMOUS SYSTEMS LAB (2 anno) - 3 CFU*

↳ *LAB ON AUTONOMOUS DRIVING CARS (2 anno) - 3 CFU*

↳ *MOBILE ROBOT NAVIGATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE (2 anno) - 4 CFU*

↳ *NONLINEAR DYNAMICS - MODELLING, SIMULATION AND NEURO-COMPUTING (2 anno) - 4 CFU*

↳ *NONLINEAR SYSTEMS: ANALYSIS AND CONTROL (2 anno) - 4 CFU*

↳ *NONLINEAR SYSTEMS: ANALYSIS AND CONTROL LAB (2 anno) - 3 CFU*

↳ *RESEARCH SEMINAR IN CONTROL AND MEASUREMENT SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU*

↳ *RESEARCH SEMINAR IN INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU*

↳ *RESEARCH SEMINAR ON SELF ORGANIZING SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU*

#### ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni

↳ *DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

↳ *CALCOLATORI ELETTRONICI (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

↳ *DATA ANALYTICS AND MACHINE LEARNING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

↳ *VISIONE ARTIFICIALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

↳ *VISIONE ARTIFICIALE (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl*

↳ *ADVANCED TOPICS IN TRUSTWORTHY NEUROCOMPUTING, NEURO-SYMBOLIC COMPUTING AND SURROGATE MODELING (2 anno) - 4 CFU*

↳ *BASIC LAB ON NEURAL NETWORKS AND DEEP-LEARNING (2*

	<i>anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>COMPUTER GRAPHICS (2 anno) - 6 CFU</i>		
↳	<i>DATA MINING, SYNTHETIC DATA, AND KNOWLEDGE DISCOVERY (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>FUNDAMENTALS OF IMAGE PROCESSING (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>IOT AND SMART BUILDINGS (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>LAB ON NEUROCOMPUTING IN ROBOTICS AND INTELLIGENT VEHICLES (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>LABOUR FUNDAMENTALS OF IMAGE PROCESSING (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>MACHINE LEARNING BASICS FOR INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERING (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>MATHEMATICAL MODELING METHODS FOR TRANSPORTATION AND LOGISTICS (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>MOBILE APPLICATIONS WITH ANDROIDS (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>OPTIMISATION AND NEURAL NETWORK BASED SIMULATION LAB FOR TRANSPORTATION AND LOGISTICS (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>PERVASIVE COMPUTING (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>PERVASIVE COMPUTING LAB (2 anno) - 3 CFU</i>		
↳	<i>RESEARCH SEMINAR IN PERVASIVE COMPUTING (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>SEMINAR ON BIG DATA, PREDICTIVE ANALYTICS AND AUTOMATION IN TELECOMMUNICATIONS, AND INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>SMART CITIES - TECHNOLOGY, MANAGEMENT &amp; GOVERNANCE (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>TRANSPORTATION TELEMATICS ADVANCES: DIGITALIZATION, AUTOMATION AND SMART LOGISTICS (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>VISION BASED STATE ESTIMATION AND SENSORS FUSION (2 anno) - 4 CFU</i>		
↳	<i>VISION BASED STATE ESTIMATION AND SENSORS FUSION LAB (2 anno) - 3 CFU</i>		
<b>Totale attività Affini</b>		42	30 - 42

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	8 - 12
Per la prova finale		15	15 - 18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-

Tirocini formativi e di orientamento	-	0 - 6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	-	-
<b>Totale Altre Attività</b>	<b>30</b>	<b>26 - 39</b>

<b>CFU totali per il conseguimento del titolo</b>	<b>120</b>	
<b>CFU totali inseriti</b>	<b>120</b>	<b>104 - 145</b>