



## Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale interclasse LM-28 e LM-29 in Ingegneria Elettrica ed Elettronica A.A. 2023-2024

### Art. 1 – Premesse e finalità

1. Il presente Regolamento didattico, redatto ai sensi dell’Art. 12, comma 1, del DM 22 ottobre 2004, n. 270, specifica gli aspetti organizzativi del Corso di Laurea Magistrale interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica.
2. Il Corso di Laurea Magistrale interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica conferisce alle Classi LM-28 e LM-29 delle lauree universitarie magistrali di cui al DM 16 marzo 2007 (GU n. 157 del 9-7-2007 - Suppl. Ordinario n.155).
3. Il Corso di Laurea Magistrale interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica si svolge nel Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione, delle Infrastrutture e dell’Energia Sostenibile (DIIES). La struttura didattica competente è il Consiglio del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettrica ed Elettronica.
4. Il Consiglio approva annualmente la scheda unica annuale del corso di studio (SUA-CdS) da sottoporre all’esame del Consiglio di Dipartimento in cui sono definiti tutti gli aspetti didattici ed organizzativi non disciplinati dal presente Regolamento.

### Art. 2 – Obiettivi formativi specifici

Il Corso di Laurea Magistrale Interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica si pone l’obiettivo di formare una figura professionale con una formazione trasversale alle due classi fornendone gli elementi caratterizzanti, nonché, attraverso l’uso di curricula e di una ampia gamma di insegnamenti a scelta, la possibilità di approfondire alcuni tra i moltissimi ambiti culturali e professionali a cavallo delle due classi. Tali ambiti includono in principio (ed in maniera non esaustiva) l’automazione industriale, l’elettronica di potenza, la sensoristica applicata ad impianti e sistemi per la produzione, gestione e fruizione dell’energia elettrica, le problematiche di compatibilità elettromagnetica legate alle eventuali interferenze o alla sicurezza fisica delle persone, i sensori e gli attuatori per l’automotive, il fotovoltaico, alcune tematiche legate all’ambito dell’industria e delle applicazioni biomedicali, e molto altro.

In particolare, il corso di laurea intende fornire alla totalità degli allievi tutti gli elementi formativi per poter successivamente affrontare in modo agevole uno qualsiasi dei su citati ambiti, nonché la possibilità di approfondire da subito, attraverso la frequenza di uno dei curricula previsti, alcune tematiche specifiche.

In particolare, per tutti gli allievi il corso si pone l’obiettivo formativo specifico di formare una figura professionale con competenze interdisciplinari nell’ambito della progettazione e gestione di componenti, dispositivi e sistemi che utilizzano o generano energia elettrica, e nella progettazione di dispositivi, circuiti e sistemi analogici e digitali di interesse nel controllo di processi industriali, nonché dei dispositivi e circuiti per la generazione, il trattamento e la trasmissione di segnali e informazioni.

A tale scopo, obiettivi specifici comuni per tutti gli allievi, raggruppati per aree di apprendimento, sono:- l’acquisizione di conoscenze avanzate nell’ambito delle tecnologie per la generazione, la conversione e il controllo dell’energia elettrica, specialmente nel contesto dell’automazione industriale e in quello della mobilità elettrica (SSD ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33);- l’acquisizione di conoscenze avanzate nell’ambito della misurazione delle grandezze elettriche su macchine, impianti e circuiti elettrici ed elettronici in genere (SSD ING-INF/07);- l’acquisizione di conoscenze avanzate nella progettazione e integrazione di dispositivi, circuiti e sistemi elettronici, elettromeccanici o fotonici che trovano applicazione nei contesti tipici di ingegneria elettronica e industriale (SSD ING- INF/01);

- l’acquisizione di conoscenze avanzate nella progettazione di dispositivi e circuiti elettromagnetici aventi assegnate caratteristiche di radiazione/emissività e di suscettività, anche eventualmente mediante l’uso di tecniche di analisi numerica (SSD ING-INF/02).

Rientrano altresì fra gli obiettivi formativi del Corso:- la capacità di modellare ed analizzare un sistema fisico mediante un sistema a stato vettore, la capacità di analizzare la risposta dinamica di un sistema lineare o non lineare nel tempo continuo e nel tempo discreto;- il completamento di alcuni strumenti matematici avanzati;- la comprensione dei principi fisici alla base del funzionamento dei principali dispositivi elettrici ed elettronici e dei sensori a stato solido, l’abilità nell’uso di strumenti CAD per la progettazione di circuiti analogici e digitali complessi;- la conoscenza e comprensione approfondita dei sistemi automatici di misura, e la capacità di applicare queste conoscenze attraverso il progetto e la realizzazione di architetture di misura innovative.

Il raggiungimento di tali obiettivi formativi generali avviene tramite le attività formative relative ai SSD caratterizzanti delle due classi, nonché attraverso attività affini ed integrative per entrambe le classi relative ai SSD ING-INF/04, MAT/05, FIS/01.

Attraverso l’utilizzo di opportuni curricula, i cui contenuti specifici sono sviluppati nel corso del secondo anno, di un’ampia gamma di materie a scelta, e la preparazione della tesi, il Corso di Laurea Magistrale Interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica offre

## Allegato E3

inoltre allo studente la possibilità di approfondire con maggiore dettaglio una tra le varie tematiche su citate. Sono infatti previsti più percorsi curriculari, che si caratterizzano per gli approfondimenti in specifici ambiti applicativi delle discipline di riferimento del Corso stesso. Ciascun curriculum permette allo studente di approfondire, secondo le proprie inclinazioni ed a valle (e con l'ausilio decisivo) della formazione trasversale alle due classi conseguita nel primo anno, tematiche intersettoriali ed interdisciplinari di grande interesse.

Il primo curriculum offre allo studente una preparazione maggiormente orientata verso i recenti sviluppi dell'elettronica, con particolare riferimento a quanto di interesse per le applicazioni industriali. Il secondo curriculum è invece orientato ad un approfondimento delle tecnologie per il controllo dell'energia elettrica ed alla automazione industriale. Il terzo curriculum si focalizza invece sul funzionamento dei dispositivi e sistemi elettrici, elettronici ed elettromagnetici di interesse nelle applicazioni biomediche, e delle relative tematiche impiantistiche e di compatibilità. Un quarto curriculum prevede un percorso equilibrato fra le discipline di riferimento del Corso, e consiste in un'offerta composta da insegnamenti erogati principalmente in lingua Inglese.

### Art. 3 – Ammissione al Corso di Laurea Magistrale

1. Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica occorre essere in possesso dei titoli di studio previsti dalle vigenti disposizioni di legge, ovvero di un analogo titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Occorre altresì essere in possesso sia di opportuni requisiti curriculari, sia di un'adeguata preparazione personale. I requisiti curriculari consistono nel possesso della Laurea triennale nella Classe L-8 (Ingegneria dell'Informazione) o nella Classe L-9 (Ingegneria Industriale). Il numero minimo di CFU acquisiti nei settori caratterizzanti/affini delle due classi è di seguito indicato: 6 CFU nel SSD ING-INF/01; 6 CFU nel SSD ING-INF/02; 6 CFU nel SSD ING-INF/04; 6 CFU nel SSD ING-INF/07; 12 CFU nel SSD ING-IND/31; 6 CFU nel SSD ING-IND/33.
2. È altresì richiesto il possesso di un'adeguata preparazione nella lingua inglese scritta ed orale. Tale preparazione dovrà essere testimoniata dal possesso di una certificazione esterna almeno pari al livello B1, così come definito dal Consiglio d'Europa. In alternativa è richiesto il superamento di un esame condotto da una Commissione nominata dal Direttore del Dipartimento DIIES atta a verificare il possesso di una preparazione sufficiente per una proficua fruizione del Corso.
3. Per i laureati all'estero la verifica dei requisiti curriculari può essere effettuata inquadrando le attività formative seguite con profitto all'interno dei settori scientifico-disciplinari della Classe L-8 (Ingegneria dell'informazione) oppure della Classe L-9 (Ingegneria industriale), come dettagliato al precedente comma 1.
4. Lo studente deve essere in possesso dei requisiti curriculari prima della verifica della personale preparazione.
5. La verifica della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso e possono accedere i soli studenti in possesso dei requisiti curriculari. L'adeguatezza della personale preparazione è verificata da una Commissione, nominata dal Direttore del Dipartimento DIIES e formata da docenti del corso, mediante valutazione della carriera pregressa ed eventuale colloquio, che si svolgerà secondo un calendario reso noto dalla struttura didattica competente. Il Colloquio è obbligatorio per i candidati stranieri o dotati di un titolo di studio estero e per coloro i quali abbiano conseguito un voto di laurea inferiore a 90/110 (o equivalente).
6. Il mancato possesso dei requisiti minimi indicati al comma 1 richiederà la valutazione di piani di studio individuali da parte della Commissione indicata al comma 5 preposta alla verifica della personale preparazione.

### Art. 4 – Organizzazione delle attività formative

1. La durata del Corso di Laurea Magistrale interclasse in "Ingegneria Elettrica ed Elettronica" è di due anni. Per Conseguire la Laurea Magistrale lo studente deve avere acquisito 120 CFU.
2. Il Corso di Laurea è organizzato in quattro curricula, denominati rispettivamente "Circuiti e sistemi elettronici", "Automazione Industriale", "Impianti, dispositivi e circuiti per applicazioni biomediche", "Electrical and Electronic Engineering", quest'ultimo erogato prevalentemente in lingua inglese. Per ognuno di essi il primo anno di corso comprende insegnamenti di natura formativa comuni alle due classi di laurea, il secondo anno prevede approfondimenti in specifici ambiti applicativi caratteristici delle due classi di laurea.
3. L'elenco degli insegnamenti è riportato in Appendice 1, insieme all'indicazione dei settori scientifico-disciplinari di appartenenza (SSD), dei corrispondenti crediti formativi universitari (CFU).
4. Le attività formative saranno svolte in due cicli didattici denominati "periodi", della durata minima di dieci settimane effettive e massima di quattordici settimane effettive, intervallati da almeno quattro settimane per lo svolgimento delle sessioni d'esame.
5. Per le attività formative che prevedono lezioni ed esercitazioni in aula, ogni credito comporta otto ore di didattica frontale. Le esercitazioni hanno carattere di studio guidato e mirano a sviluppare la capacità dello studente di risolvere problemi ed esercizi.
6. Ferma restando l'assoluta opportunità di frequentare le lezioni, non sono tuttavia previsti obblighi di frequenza per nessuna attività formativa.

### Art. 5 – Piani di studio

1. Ogni studente iscritto al primo anno è tenuto a presentare un piano di studio. È possibile progettare piani di studio che prevedano il completamento della formazione con particolare enfasi su uno specifico ambito dell'ingegneria elettronica e delle sue applicazioni. Nelle appendici 2, 3, 4 e 5 sono suggeriti piani di studio di automatica approvazione per ciascuno dei quattro curricula.

## Allegato E3

2. È anche possibile presentare un piano di studio individuale, che sarà attentamente valutato dal Consiglio di Corso di Studio sulla base della sua congruenza con l'Ordinamento Didattico e con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio.
3. I piani di studio dovranno essere presentati alla segreteria didattica del Dipartimento DIIES o sulla piattaforma di Ateneo entro la data indicata nel Manifesto degli Studi e dovranno essere approvati dal Consiglio del Corso di Studi.
4. In deroga alla scadenza indicata dal Manifesto, gli studenti che conseguono il titolo di studi triennale nelle sedute di laurea di ottobre o dicembre possono presentare i Piani di Studio entro il 31 dicembre dell'anno in corso.

### **Art. 6 – Esami e verifiche del profitto**

1. Per ciascuna attività formativa è previsto un esame il cui superamento corrisponde all'acquisizione dei crediti corrispondenti.
2. Per ciascuna attività formativa, l'esame è effettuato da un'apposita commissione costituita in accordo a quanto specificato dal Regolamento Didattico di Ateneo.
3. Per le attività formative riconducibili ad insegnamenti, l'esame comporta, oltre l'acquisizione dei crediti, anche l'attribuzione di un voto espresso in trentesimi con eventuale lode, che concorre a determinare il voto di laurea. Negli altri casi il superamento della prova viene certificato con un giudizio di approvazione.
4. Gli esami possono consistere in una prova scritta e/o in una prova orale, in una relazione scritta e/o orale sull'attività svolta, in un test con domande a risposta libera o a scelta multipla, in una prova pratica di laboratorio o al computer. Le modalità di esame, che possono comprendere anche più di una tra le forme elencate in precedenza, dovranno essere indicate insieme al programma dell'insegnamento sul sito Web del Corso di Laurea Magistrale.  
Come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo all'art. 40, comma 9, il verbale di esame può essere cartaceo o elettronico.
  - a) Il verbale di esame è firmato da tutti i membri della Commissione giudicatrice. Il Presidente della Commissione ha l'obbligo di curare la consegna del verbale debitamente compilato in tutte le sue parti alle rispettive Segreterie didattiche, di norma entro 24 ore dalla conclusione di ciascuna seduta d'esame.
  - b) I verbali elettronici sono conformi alle linee guida per l'implementazione del processo di verbalizzazione elettronica degli esami emanate dal Dipartimento per la Digitalizzazione della Pubblica Amministrazione e l'Innovazione Tecnologica del Ministero per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione. A tal fine, il verbale deve essere firmato solo digitalmente dal Presidente della Commissione. Non è prevista la firma da parte dello studente. L'opzione di accettazione/rifiuto differita del voto da parte dello studente non è ammessa.
5. Per quanto concerne la modalità di verifica dei CFU acquisiti durante il tirocinio, un'attestazione di svolgimento dell'attività, con indicazione dei crediti conseguiti, viene formulata di concerto tra tutor accademico e tutor aziendale.
6. I crediti acquisiti hanno validità per un periodo di sette anni dalla data dell'esame. Dopo tale termine il Consiglio del Corso di laurea potrà verificare l'eventuale obsolescenza dei contenuti conoscitivi, confermando anche solo parzialmente i crediti acquisiti.

### **Art. 7 – Periodi di studio svolti presso Università straniere**

1. Il Consiglio di Corso di Laurea incoraggia la mobilità internazionale degli studenti come mezzo di scambio culturale e integrazione alla loro formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio. Riconosce pertanto i periodi di studio svolti presso strutture universitarie straniere nell'ambito di accordi bilaterali (in particolare quelli previsti dal Programma Erasmus, ma anche da altre convenzioni stipulate dall'Ateneo) come strumento di formazione analogo a quello offerto dal Dipartimento a parità di impegno dello studente e di contenuti coerenti con il percorso formativo.
2. Il Learning Agreement è il documento che definisce il progetto delle attività formative da seguire all'estero e da sostituire ad alcune delle attività previste per il Corso di Laurea Magistrale. Esso stabilisce, preventivamente, un numero di crediti equivalente a dette attività, proporzionalmente al periodo di permanenza all'estero (60 crediti per una annualità, 30 per un semestre, 20 per un trimestre), e deve essere elaborato dallo studente insieme al delegato Erasmus di Dipartimento.
3. La scelta delle attività formative da svolgere all'estero viene effettuata in maniera che esse, nel loro insieme, siano mirate all'acquisizione di conoscenze e competenze coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale, senza ricercare l'equivalenza dei contenuti, l'identità delle denominazioni o la corrispondenza univoca dei crediti tra le singole attività formative delle due istituzioni.
4. Al termine del periodo di studio, il Consiglio del Corso di Laurea Magistrale, su proposta del Delegato Erasmus di Dipartimento e in base ai risultati conseguiti e adeguatamente documentati dall'Ateneo estero (nel caso del Programma Erasmus, attraverso il Transcript of Records), riconosce l'attività formativa svolta all'estero sia per quanto riguarda i CFU acquisiti presso l'Università straniera che per l'eventuale votazione conseguita.
5. A ciascun esame il Consiglio di Corso di Laurea Magistrale assegna una votazione corrispondente al giudizio di merito conseguito all'estero, basandosi, ove possibile, sul sistema semplificato "Tabella dei voti ECTS", riportato sulla Guida ECTS dell'Unione Europea, che mette a confronto la tabella che rileva la distribuzione statistica dei voti attribuiti nell'ultimo biennio nei corsi appartenenti all'Area di Ingegneria con la corrispondente tabella percentuale rilevata dall'Università che ha ospitato lo studente. La tabella sarà pubblicata sul sito di Ateneo, nella pagina [www.unirc.it/internazionalizzazione.php](http://www.unirc.it/internazionalizzazione.php).
6. L'attività di studio e ricerca svolta all'estero ai fini della preparazione della prova finale e/o di tirocini formativi viene riconosciuta, in termini di CFU, nelle rispettive voci previste dall'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale. Alle attività

svolte all'estero nell'ambito del Programma Erasmus Placement/Erasmus+ Traineeship sono attribuiti di norma 3 CFU come "Ulteriori attività formative".

#### **Art. 8 – Criteri per il riconoscimento di crediti acquisiti in altri Corsi di Laurea Magistrale**

1. In caso di trasferimento da un altro Corso di Laurea Magistrale appartenente alla stessa classe, la quota di crediti riconosciuti per ogni settore scientifico-disciplinare non sarà inferiore al 50% di quelli già acquisiti. Le conoscenze e le abilità acquisite dovranno essere certificate ufficialmente dall'Università di provenienza.
2. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea Magistrale appartenenti ad una classe diversa valgono le modalità di ammissione specificate nell'art. 3.
3. Per gli studenti provenienti da Corsi di Laurea Specialistica dell'Ateneo istituiti secondo il vecchio ordinamento ed aventi la stessa denominazione, i crediti acquisiti saranno riconosciuti integralmente.

#### **Art. 9 – Riconoscimento di conoscenze e abilità professionali**

1. Può essere riconosciuto un massimo di 12 crediti corrispondenti a conoscenze e abilità professionali certificate individualmente ai sensi della normativa vigente in materia, nonché ad altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso (Art. 14, comma 1, Legge 30 dicembre 2010, n. 240, e Nota MIUR n. 1063 del 29 aprile 2011).

#### **Art. 10 – Prova finale**

1. La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato progettuale complesso, sviluppato sotto la guida di uno o più docenti relatori, di cui almeno uno strutturato nell'Ateneo e afferente al Consiglio del Corso di Laurea Magistrale interclasse LM-28 e LM-29.
2. L'elaborato finale può eventualmente essere redatto in lingua inglese.
3. All'elaborato finale sono attribuiti 12 CFU. Esso deve contenere risultati originali relativi ad un problema tecnico-scientifico che possa essere affrontato facendo ricorso alle metodologie ed alle competenze acquisite durante gli studi. I risultati sono ottenuti dallo studente attraverso un'assidua ed approfondita attività di studio e progettazione o ricerca, svolta presso il Dipartimento ovvero presso aziende o enti di ricerca esterni.
4. La modalità di svolgimento della prova finale consiste nella presentazione orale della tesi da parte del candidato, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione d'esame composta da almeno sette docenti, nominata dal Direttore del Dipartimento DIIES. La discussione della prova finale deve essere pubblica.
5. Per essere ammessi a sostenere la prova finale, i candidati devono aver acquisito tutti i restanti crediti formativi.
6. La domanda di ammissione alla prova finale, indirizzata al Presidente del Consiglio del Corso di Laurea Magistrale, deve essere presentata presso la segreteria studenti almeno ventuno giorni prima della data della sessione di laurea. Lo studente dovrà aver già svolto tutti gli altri obblighi formativi almeno 10 giorni prima della seduta di Laurea Magistrale.
7. L'elaborato oggetto della prova finale deve essere consegnato alla segreteria didattica almeno sette giorni prima della data della seduta di Laurea Magistrale.

#### **Art. 11 – Conseguimento della Laurea Magistrale**

1. Il conseguimento della Laurea Magistrale interclasse in Ingegneria Elettrica ed Elettronica avviene con il superamento della prova finale.
2. Il voto di Laurea, espresso in centodecimi con eventuale lode, viene determinato valutando il curriculum dello studente e la prova finale come segue:
  - a) viene calcolata la media pesata dei voti, espressi in trentesimi senza arrotondamenti, utilizzando come pesi i relativi crediti. A tale media, convertita in centodecimi, viene sommato un punto per ogni blocco di moduli di 15 crediti conseguiti con lode. A questo voto vengono aggiunti:
  - b) 1 punto se lo studente consegue la laurea entro la durata normale del corso, 0.5 se la consegue entro il I anno fuori corso;
  - c) 1 punto se lo studente consegue almeno 12 CFU all'estero, che sono aumentati a 2 se tali CFU all'estero sono conseguiti entro la durata normale del corso;
  - d) 2 punti agli studenti immatricolati per la prima volta nell'A.A. 2023-2024 e iscritti al 2° anno nell'A.A. 2024- 2025, se alla data del 31/12/2024 hanno acquisito almeno 40 CFU.  
Il valore così ottenuto, arrotondato all'intero più vicino, costituisce il voto di base.
  - e) Al voto base è aggiunto un punteggio intero fino ad un massimo di otto punti per la prova finale, di cui tre per la qualità della presentazione e della discussione della tesi.
3. Ai candidati che, partendo da un voto base di almeno 103, raggiungono il punteggio di 110 può essere attribuita la lode con voto unanime della Commissione.
4. Con riferimento all'ultima aliquota di cui al comma 2 punto (e), l'attribuzione di un punteggio di 8 punti è subordinata alla presenza di una contro-relazione. La richiesta di un controrelatore deve essere presentata dal relatore al Direttore almeno 15 giorni prima della data della sessione di Laurea. In tal caso il Direttore, sulla base dell'indicazione del Coordinatore del Corso di Studio, nomina un controrelatore almeno sette giorni prima della data della sessione di Laurea.

## Allegato E3

5. In presenza di un controrelatore e di una tesi di eccezionale qualità, ai candidati che conseguono la Laurea Magistrale in corso, con voto base maggiore di o uguale a 110, e che abbiano ottenuto la lode, può essere all'unanimità altresì conferita la menzione.

### **Art. 12 – Modifiche al Regolamento**

1. Le modifiche al presente Regolamento sono proposte dal Consiglio del Corso di Laurea Magistrale e sottoposte alla definitiva approvazione del Consiglio di Dipartimento.
2. Con l'entrata in vigore di eventuali modifiche al Regolamento Didattico di Ateneo o di altre disposizioni in materia si procederà alla verifica e all'eventuale modifica del presente Regolamento.

### **Art. 13– Norme transitorie**

1. Per tutto ciò che non è previsto dal presente Regolamento, si applicano le disposizioni contenute nello Statuto e nel Regolamento Didattico di Ateneo.

## Appendice 1

Corso di Laurea Magistrale interclasse LM-28 e LM-29  
in Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Tabella insegnamenti dell'A.A. 2023-2024

1° ANNO COORTE 2023-2024 2° ANNO COORTE 2022-2023	SSD	CFU	SEM	ANNO	LM-28 Ambito	LM-29 Ambito
Fisiologia	BIO/09	6	II	2		
Fondamenti chimici per la sensoristica	CHIM/07	6	I	2		
Tecniche analitiche per la biochimica	CHIM/10	6	II	2		
Fisica dei dispositivi a stato solido	FIS/01	6	I	1	Aff.	Aff.
Fondamenti fisici della strumentazione biomedica	FIS/01	6	I	1	Aff.	Aff.
Semiconductor Devices Physics	FIS/01	6	I	1	Aff.	Aff.
Smart road technologies and performance	ICAR/04	6	II	2		
Sistemi e tecnologie per la localizzazione e la gestione dei veicoli	ICAR/05	6	II	2		
Tecnologie informative ed infrastrutture nei sistemi di trasporto	ICAR/05	6	II	2		
Fisica tecnica per l'elettronica	ING-IND/11	6	II	2		
Materiali per la biomedica	ING-IND/22	6	II	2		
Adaptive signal processing: foundations and applications	ING-IND/31	12	II	2	Caratt.	Aff.
Electromagnetic compatibility	ING-IND/31	6	II	1-2	Caratt.	Aff.
Artificial Intelligence and deep learning	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Circuiti e algoritmi per il trattamento dei segnali	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Circuiti e algoritmi per l'elaborazione adattiva dei segnali: principi e applicazioni.	ING-IND/31	12	II	1	Caratt.	Aff.
Compatibilità elettromagnetica	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Modelli numerici per campi em e circuiti	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Neural engineering	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Principi di ingegneria neurale	ING-IND/31	6	II	2	Caratt.	Aff.
Principi di ingegneria neurale e intelligenza artificiale	ING-IND/31	12	II	2	Caratt.	Aff.
Sistemi elettrici per l'automazione e le applicazioni industriali	ING-IND/31	12	II	1	Caratt.	Aff.
Circuiti e sistemi elettronici per la conversione statica dell'energia elettrica	ING-IND/32	9	II	1	Caratt.	Aff.
Smart power electronics and converters	ING-IND/32	6	II	1	Caratt.	Aff.
Macchine elettriche per azionamenti industriali	ING-IND/32	6	II	2	Caratt.	Aff.

## Allegato E3

Impianti elettrici utilizzatori e fotovoltaici	ING-IND/33	6	II	1	Caratt	Aff.
Microelectronics	ING-INF/01	12	I-II	1	Aff.	Caratt
Microelettronica	ING-INF/01	12	I-II	1	Aff.	Caratt
Dispositivi elettronici a semiconduttore	ING-INF/01	6	I	2	Aff.	Caratt
Semiconductor electronic devices	ING-INF/01	6	I	2	Aff.	Caratt
Progettazione VLSI	ING-INF/01	6	II	2	Aff.	Caratt
Campi elettromagnetici II e fondamenti di compatibilità elettromagnetica	ING-INF/02	9	I	1	Aff.	Caratt
Electromagnetic fields and foundations of electromagnetic compatibility	ING-INF/02	9	I	1	Aff.	Caratt
Antennas	ING-INF/02	6	I	2	Aff.	Caratt
Antenne	ING-INF/02	6	I	2	Aff.	Caratt
Interazioni fra campi elettromagnetici e biosistemi	ING-INF/02	6	I	2	Aff.	Caratt
Internet of things	ING-INF/03	6	II	2		
Reti wireless per l'e-health	ING-INF/03	6	I	2		
Tecnologie di rete per industria 4.0	ING-INF/03	6	II	2		
Embedded control systems	ING-INF/04	6	I	2	Aff.	Aff.
Fundamentals of cybersecurity	ING-INF/05	6	II	2		
Ingegneria del web	ING-INF/05	6	I	2		
Introduzione alla cybersecurity	ING-INF/05	6	II	2		
Bioingegneria Elettronica	ING-INF/06	6	II	2	Aff.	Aff.
Laboratorio di misure per la biomedica	ING-INF/07	6	II	2	Caratt	Caratt
Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	6	II	2	Caratt	Caratt
Misure per la qualità	ING-INF/07	6	II	2	Caratt	Caratt
Sensori e trasduttori di misura e sistemi automatici di misura	ING-INF/07	12	I	2	Caratt	Caratt
Teoria dei grafi	MAT/03	6	II	2		
Metodi matematici per l'ingegneria	MAT/05	6	I	1	Aff.	Aff.
Numerical calculus	MAT/08	6	I	1	Aff.	Aff.
Calcolo numerico	MAT/08	6	II	2	Aff.	Aff.
Virtual instrumentation and sensors	ING-INF/07	12	I	2	Caratt	Caratt
Neural engineering and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II	1	Caratt	Aff.
Artificial intelligence and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II	1	Caratt	Aff.
Semiconduttori a larga banda per l'energia	ING-INF/01	6	I	2	Aff.	Caratt

## Allegato E3

rinnovabile						
Edge Machine Learning per dispositivi IoT	ING-INF/01	6	I	2	Aff.	Caratt
Micro e Smart grids	ING-IND/33	6	II	2	Caratt	Aff.
Diagnostica e Imaging elettromagnetici	ING-INF/02	6	II	2	Caratt	Caratt

**Appendice 2**

A.A. 2023-2024 Laurea Magistrale Interclasse LM-28 e LM-29  
Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Piano di Studi di automatica approvazione  
Curriculum "Circuiti e sistemi elettronici"

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1° Anno				
1	Circuiti e sistemi elettronici per la conversione statica dell'energia elettrica	ING-IND/32	9	II
2	Impianti elettrici utilizzatori e fotovoltaici	ING-IND/33	6	II
3	Adaptive signal processing: foundations and applications.	ING-IND/31	12	II
4	Campi elettromagnetici II e fondamenti di compatibilità elettromagnetica	ING-INF/02	9	I
5	Fisica dei dispositivi a stato solido	FIS/01	6	I
6	Metodi matematici per l'Ingegneria	MAT/05	6	I
	Ulteriori conoscenze linguistiche		3	II
				TOT 51 CFU
2° Anno				
7	Microelettronica	ING-INF/01	12	I/II
8	Feedback control systems	ING-INF/04	6	I
9	Dispositivi elettronici a semiconduttore	ING-INF/01	6	I
10	Misure per la qualità	ING-INF/07	6	II
11	Sensori e trasduttori di misura e sistemi automatici di misura	ING-INF/07	12	I
	<i>12 CFU a scelta</i>		12	
12a				
12b				
	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)		3	
	Prova Finale		12	
				TOT 69 CFU

**Insegnamenti a scelta**

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1.	Fondamenti chimici per la sensoristica	CHIM/07	6	I
2.	Fisica tecnica per l'elettronica	ING-IND/11	6	II
3.	Modelli numerici per campi em e circuiti	ING-IND/31	6	II
4.	Compatibilità elettromagnetica	ING-IND/31	6	II
5.	Sistemi elettrici per l'automazione	ING-IND/31	6	II
6.	Macchine elettriche per azionamenti industriali	ING-IND/32	6	I
7.	Progettazione VLSI	ING-INF/01	6	II
8.	Antenne	ING-INF/02	6	I
9.	Internet of things	ING-INF/03	6	II
10.	Introduzione alla cybersecurity	ING-INF/05	6	II
11.	Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	6	II
12.	Teoria dei grafi	MAT/03	6	II
13.	Teoria della crittografia	MAT/03	6	II
14.	Calcolo numerico	MAT/08	6	II
15.	Neural engineering and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II
16.	Artificial intelligence and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II
17.	Neural engineering	ING-IND/31	6	II

## Allegato E3

18	Artificial Intelligence and deep learning	ING-IND/31	6	II
19	Semiconduttori a larga banda per l'energia rinnovabile	ING-INF/01	6	II
20	Edge Machine Learning per dispositivi IoT	ING-INF/01	6	II
21	Diagnostica e Imaging elettromagnetici	ING-INF/02	6	II
22	Micro e Smart grids	ING-IND/33	6	II

**Appendice 3**

A.A. 2023-2024 Laurea Magistrale Interclasse LM-28 e LM-29  
Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Piano di Studi di automatica approvazione  
Curriculum "Automazione Industriale"

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1° Anno				
1	Circuiti e sistemi elettronici per la conversione statica dell'energia elettrica	ING-IND/32	9	II
2	Impianti elettrici utilizzatori e fotovoltaici	ING-IND/33	6	II
3	Sistemi elettrici per l'automazione e le applicazioni industriali	ING-IND/31	12	II
4	Campi elettromagnetici II e fondamenti di compatibilità elettromagnetica	ING-INF/02	9	I
5	Fisica dei dispositivi a stato solido	FIS/01	6	I
6	Metodi matematici per l'Ingegneria	MAT/05	6	I
	Ulteriori conoscenze linguistiche		3	II
				TOT 51 CFU
2° Anno				
7	Microelettronica	ING-INF/01	12	I/II
8	Feedback control systems	ING-INF/04	6	I
9	Dispositivi elettronici a semiconduttore	ING-INF/01	6	I
10	Misure per l'automazione e la produzione industriale	ING-INF/07	6	II
11	Sensori e trasduttori di misura e sistemi automatici di misura	ING-INF/07	12	I
	<i>12 CFU a scelta</i>		12	
12a				
12b				
	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)		3	
	Prova Finale		12	
				TOT 69 CFU

### Insegnamenti a scelta

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1	Smart road technologies and performance	ICAR/04	6	II
2	Sistemi e tecnologie per la localizzazione e la gestione dei veicoli	ICAR/05	6	II
3	Tecnologie informative ed infrastrutture nei sistemi di trasporto	ICAR/05	6	II
4	Compatibilità elettromagnetica	ING-IND/31	6	II
5	Modelli numerici per campi em e circuiti	ING-IND/31	6	II
6	Macchine elettriche per azionamenti industriali	ING-IND/32	6	II
7	Tecnologie di rete per industria 4.0	ING-INF/03	6	II
8	Introduzione alla cybersecurity	ING-INF/05	6	II
9	Ingegneria del web	ING-INF/05	6	I
10	Misure per la qualità	ING-INF/07	6	II
11	Calcolo numerico	MAT/08	6	II
12	Edge Machine Learning per dispositivi IoT	ING-INF/01	6	II
13	Diagnostica e Imaging elettromagnetici	ING-INF/02	6	II
14	Micro e Smart grids	ING-IND/33	6	II

## Appendice 4

A.A. 2023-2024 Laurea Magistrale Interclasse LM-28 e LM-29  
Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Piano di Studi di automatica approvazione  
Curriculum “Impianti, dispositivi e circuiti per applicazioni biomediche”

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1° Anno				
1	Circuiti e sistemi elettronici per la conversione statica dell'energia elettrica	ING-IND/32	9	II
2	Impianti elettrici utilizzatori e fotovoltaici	ING-IND/33	6	II
3	Neural engineering and artificial intelligence	ING-IND/31	12	II
4	Campi elettromagnetici II e fondamenti di compatibilità elettromagnetica	ING-INF/02	9	I
5	Fondamenti fisici della strumentazione biomedica	FIS/01	6	I
6	Metodi matematici per l'Ingegneria	MAT/05	6	I
	Ulteriori conoscenze linguistiche		3	II
				TOT 51 CFU
2° Anno				
7	Microelettronica	ING-INF/01	12	I/II
8	Feedback control systems	ING-INF/04	6	I
9	Dispositivi elettronici a semiconduttore	ING-INF/01	6	I
10	Laboratorio di misure per la biomedica	ING-INF/07	6	II
11	Sensori e trasduttori di misura e sistemi automatici di misura	ING-INF/07	12	I
	<i>12 CFU a scelta</i>		12	
12a				
12b				
	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)		3	
	Prova Finale		12	
				TOT 69CFU

### Insegnamenti a scelta

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1	Bioingegneria Elettronica	ING-INF/06	6	II
2	Tecniche analitiche per la biochimica	CHIM/10	6	II
3	Materiali per la biomedica	ING-IND/22	6	II
4	Circuiti e algoritmi per il trattamento dei segnali	ING-IND/31	6	II
5	Interazioni fra campi elettromagnetici e biosistemi	ING-INF/02	6	I
6	Reti wireless per l'e-health	ING-INF/03	6	I
7	Calcolo numerico	MAT/08	6	II
8	Neural engineering and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II
9	Artificial intelligence and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II
10	Edge Machine Learning per dispositivi IoT	ING-INF/01	6	II
11	Diagnostica e Imaging elettromagnetici	ING-INF/02	6	II

## Appendice 5

A.A. 2023-2024 Laurea Magistrale Interclasse LM-28 e LM-29  
Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Piano di Studi di automatica approvazione  
Curriculum "Electrical and Electronic Engineering"

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
	1° Anno			
1	Smart power electronics and converters	ING-IND/32	6	II
2	Electromagnetic compatibility	ING-IND/31	6	II
3	Adaptive signal processing: foundations and applications	ING-IND/31	12	II
4	Electromagnetic fields and foundations of electromagnetic compatibility	ING-INF/02	9	I
5	Semiconductor devices physics	FIS/01	6	I
6	Numerical Calculus	MAT/08	6	I
	Ulteriori conoscenze linguistiche		3	II
				TOT 51 CFU
	2° Anno			
7	Microelectronics	ING-INF/01	12	I-II
8	Feedback control systems	ING-INF/04	6	I
9	Semiconductor electronic devices	ING-INF/01	6	I
10	Antennas	ING-INF/02	6	I
11	Virtual instrumentation and sensors	ING-INF/07	12	I
	<i>12 CFU a scelta</i>		12	I/II
12a				
12b				
	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)		3	
	Prova Finale		12	
				TOT 69 CFU

### Insegnamenti a scelta

	INSEGNAMENTO	SSD	CFU	SEMESTRE
1	Fundamentals of cybersecurity	ING-INF/05	6	II
2	Neural engineering	ING-IND/31	6	II
3	Artificial Intelligence and deep learning	ING-IND/31	6	II
4	Smart road technologies and performance	ICAR/04	6	II
5	Neural engineering and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II
6	Artificial intelligence and adaptive signal processing	ING-IND/31	12	II