



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

INGEGNERIA ELETTRONICA

CLASSE LM-29

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

ACRONIMI

CCD	Commissione di Coordinamento Didattico
CdS	Corso/i di Studio
CPDS	Commissione Paritetica Docenti-Studenti
OFA	Obblighi Formativi Aggiuntivi
SUA-CdS	Scheda Unica Annuale del Corso di Studio
RDA	Regolamento Didattico di Ateneo

INDICE

Art. 1	Oggetto
Art. 2	Obiettivi formativi del Corso
Art. 3	Profilo professionale e sbocchi occupazionali
Art. 4	Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio
Art. 5	Modalità per l'accesso al Corso di Studio
Art. 6	Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari
Art. 7	Articolazione delle modalità di insegnamento
Art. 8	Prove di verifica delle attività formative
Art. 9	Struttura del corso e piano degli studi
Art. 10	Obblighi di frequenza
Art. 11	Propedeuticità e conoscenze pregresse
Art. 12	Calendario didattico del CdS
Art. 13	Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa classe
Art. 14	Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in CdS di diversa classe, in CdS universitari e di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in CdS internazionali; criteri per il riconoscimento di crediti per attività extra-curricolari
Art. 15	Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio
Art. 16	Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale
Art. 17	Linee guida per le attività di tirocinio e <i>stage</i>
Art. 18	Decadenza dalla qualità di studente
Art. 19	Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato
Art. 20	Valutazione della qualità delle attività svolte
Art. 21	Norme finali
Art. 22	Pubblicità ed entrata in vigore

Art. 1 Oggetto

1. Il presente Regolamento disciplina gli aspetti organizzativi del Corso di Studio in Ingegneria Elettronica (classe LM-29). Il Corso di Studio in Ingegneria Elettronica afferisce al Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione .

Nome del corso in Italiano: Ingegneria Elettronica.

Nome del Corso in Inglese: Electronic Engineering.

Classe LM29 - Ingegneria Elettronica

Lingua in cui si tiene il corso: Italiano

Modalità in cui si tiene il corso: corso di studio convenzionale.

2. Il CdS è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), ai sensi dell'Art. 4 del RDA.
3. Il Regolamento è emanato in conformità alla normativa vigente in materia, allo Statuto dell'Università di Napoli Federico II e al Regolamento Didattico di Ateneo.
4. Il Corso di Studio in Ingegneria Elettronica ha in attivo un percorso formativo finalizzato al rilascio di un doppio titolo universitario (*Double Degree*), la "Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica", rilasciata dall'Università degli Studi di Napoli Federico II e la "Magister inżynier na kierunku Elektronika i Telekomunikacja", rilasciata dalla Lodz University of Technology.
I criteri per l'accesso al percorso formativo previsto dal doppio titolo universitario, il periodo di svolgimento delle attività didattiche all'estero e la Tabella di corrispondenza delle Attività formative sono allegati al presente Regolamento.

Art. 2 Obiettivi formativi del Corso

La formazione del Laureato Magistrale in Ingegneria Elettronica si rivolge principalmente a laureati di primo livello del settore dell'Informazione con particolare indicazione e naturale prosecuzione per quelli provenienti dalla medesima classe dell'Ingegneria Elettronica L-8. Si prevede che anche studenti provenienti da percorsi culturali affini (ad esempio corsi di laurea in scienze) possano, avendo colmato eventuali debiti culturali in ingresso, intraprendere il percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica.

Gli obiettivi di formazione del corso sono principalmente quelli di formare figure professionali che possano dare il loro contributo nel campo del trattamento elettronico dei segnali, dell'elettronica dei Sistemi Digitali e dell'elettronica di Potenza. La figura professionale che si intende formare è quella di un laureato di alto livello che guarda al futuro ma anche alle necessità correnti dell'Industria Elettronica, esperto dei singoli componenti, da cui dipende in modo critico la spinta innovativa, ma con una solida competenza anche a livello di sistema, da cui dipende la capacità di traduzione in applicazioni dei sistemi elettronici analogici e digitali quali parti indivisibili di una catena di regolazione, ottimizzazione e supporto ai processi industriali.

A questo fine il percorso formativo è stato progettato considerando che l'ingegnere elettronico conosca le tecnologie dei dispositivi elettronici a semiconduttore e le metodologie finalizzate all'innovazione dei processi produttivi e all'ottimizzazione delle applicazioni proprie dell'ingegneria elettronica, ma ha anche la capacità di progettare e gestire sistemi e servizi nel settore delle amministrazioni pubbliche e delle imprese private.

L'ingegnere elettronico è dunque preparato ad affrontare gli aspetti scientifici specifici dell'ingegneria moderna che, sempre più interdisciplinari, richiedono la conoscenza di dispositivi, sistemi e metodi basati su una tecnologia e una comprensione scientifica d'avanguardia oltre la padronanza delle relative metodologie di analisi e realizzazione.

Per raggiungere questi obiettivi si prevede un ampio intervallo di CFU sia per le attività formative caratterizzanti che per le attività formative affini o integrative in quanto si è ravvisata l'opportunità di rendere disponibile un adeguato ventaglio di scelte formative, sulla base della positiva esperienza maturata negli anni precedenti con la Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica.

Art. 3

Profilo professionale e sbocchi occupazionali

Profilo: Ingegnere Elettronico

Funzione in un contesto di lavoro:

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica forma professionisti con una solida competenza metodologica nei settori chiave dell'ingegneria elettronica e dell'informazione. In particolare, le funzioni constano nel:

- progettare e gestire sistemi, processi e servizi elettronici avanzati nei campi della microelettronica, dell'elettronica digitale, industriale e di potenza, della fotonica, delle telecomunicazioni e per applicazioni informatiche;
- analizzare problemi tecnici e sviluppare soluzioni, anche innovative, nell'ambito dell'ingegneria elettronica o in ambiti che richiedono un approccio interdisciplinare;
- condurre esperimenti complessi, valutandone i risultati e applicandoli a contesti reali;
- integrare competenze trasversali, l'etica professionale e la capacità di lavorare in team multidisciplinari.

Competenze associate alla funzione:

Il laureato magistrale in Ing. Elettronica possiede competenze che gli consentono di guardare ai sistemi elettronici nella loro complessità interdisciplinare. Possiede, quindi, competenze approfondite sui sistemi analogici, digitali e di potenza, ma padroneggia anche i fondamenti tecnologici di queste discipline. Inoltre, possiede competenze avanzate sulle tecniche di caratterizzazione e misura elettronica e sulle applicazioni dell'elettromagnetismo.

Sbocchi occupazionali:

I laureati magistrali in Ingegneria Elettronica trovano occupazione presso le imprese che operano nei settori della produzione industriale di impianti e apparati elettronici, nei laboratori di ricerca e negli uffici di progettazione.

In particolare, le imprese elettroniche, elettromeccaniche, automobilistiche, aerospaziali o di consulenza impiegano i laureati magistrali in Ingegneria Elettronica nei reparti di progettazione, di produzione e di collaudo, nella definizione delle specifiche di sistema e nella certificazione della componentistica, e come esperti nel funzionamento e nell'uso della strumentazione elettronica.

Inoltre, gli ingegneri elettronici magistrali trovano occupazione presso centri di ricerca dove conducono studi innovativi in materia di elettronica, di proprietà elettroniche dei materiali, di fotonica e di optoelettronica.

Art. 4

Requisiti di ammissione e conoscenze richieste per l'accesso al Corso di Studio¹

In base a quanto previsto dall'art.6 comma 2 del DM 22 ottobre 2004, n. 270, l'accesso al corso di laurea magistrale in Ingegneria Elettronica prevede, in aggiunta al possesso del titolo di studio prescritto dalla normativa vigente, anche il possesso di requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione.

I requisiti curriculari sono soddisfatti nel caso in cui il titolo di accesso sia una laurea triennale nella classe L-8. Negli altri casi la verifica dei requisiti curriculari è demandata alla Commissione di Coordinamento Didattico (CCD), o sua sottocommissione previa deliberazione da parte della CCD, sulla base di criteri definiti nel regolamento didattico del corso di studio.

I requisiti curriculari prevedono inoltre la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. Tali requisiti si intendono soddisfatti qualora siano stati acquisiti almeno 3 CFU di lingua inglese (o altra lingua dell'Unione Europea) nella carriera universitaria pregressa, ovvero sia documentato il possesso di un certificato di conoscenza della lingua inglese o di altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, almeno di livello B1 secondo il Common European Framework of Reference for Languages, rilasciato da un ente certificatore riconosciuto dal Ministero.

La verifica dell'adeguatezza della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso e ha luogo solo nel caso in cui i requisiti curriculari risultino soddisfatti. La verifica si ritiene abbia esito positivo nei casi in cui siano soddisfatti i criteri individuati dal regolamento didattico del corso di studio. Nel caso tali criteri non risultino soddisfatti, la verifica della l'adeguatezza della personale preparazione è demandata alla CCD o sua sottocommissione previa deliberazione da parte della CCD.

Art. 5

Modalità per l'accesso al Corso di Studio

1. La Commissione di Coordinamento Didattico del corso di norma disciplina i criteri di ammissione e l'eventuale programmazione delle iscrizioni, fatte salve differenti disposizioni di legge².
2. La verifica della personale preparazione è obbligatoria in ogni caso, e possono accedervi solo gli studenti in possesso dei requisiti curriculari.
3. La verifica dei requisiti e della preparazione personale è demandata alla sottocommissione "Piani di studi, requisiti di accesso ed equipollenza", formata così come previsto dal "Regolamento organizzativo della Commissione per il Coordinamento Didattico dei Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica".

In relazione alla verifica curriculare, l'esito è positivo per gli studenti con titolo triennale nella classe L8. Per gli altri studenti si prevede che la Sottocommissione proceda all'analisi puntuale del curriculum e dei programmi degli insegnamenti seguiti nella carriera pregressa e ne riconosca, in tutto o in parte, i crediti formativi equiparabili alle conoscenze disciplinari ritenute indispensabili per l'accesso al CdLM in Ingegneria Elettronica. Sulla verifica curriculare, in questi casi, delibera la CCD su parere della Sottocommissione, esprimendosi anche sulla idoneità dei titoli conseguiti all'estero. Eventualmente, laddove si riscontrino lacune disciplinari, la CCD può prevedere una

¹ Artt. 7, 13, 14 del Regolamento Didattico di Ateneo.

² L'accesso programmato a livello nazionale è disciplinato dalla legge 264 del 1999 e successive modifiche e integrazioni.

integrazione curriculare, ottenibile mediante l'iscrizione a corsi singoli, secondo quanto previsto dall'Art.19.del Regolamento Didattico di Ateneo e dall'Art.1 del "Regolamento di Ateneo per l'iscrizione ai singoli corsi di insegnamento attivati nell'ambito del CdS". Gli studenti possono presentare istanza di prevalutazione della carriera anche antecedentemente al conseguimento del titoli di laurea triennale, purché accompagnata da documentata evidenza del proprio piano di studi.

L'esito positivo della verifica curriculare richiede, altresì, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari. La verifica richiede che lo studente abbia acquisito almeno 3 CFU di lingua inglese (o altra lingua dell'Unione Europea) nella pregressa carriera universitaria ovvero, che sia in possesso di un certificato di conoscenza della lingua inglese o di altra lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, almeno di livello B1 secondo il Common European Framework of Reference for Languages, rilasciato da un ente certificatore riconosciuto dal MUR.

In relazione alla verifica della personale preparazione, la sottocommissione opera secondo le seguenti modalità:

- La verifica della personale preparazione ha esito positivo nel caso di studenti provenienti dalla Classe di Laurea L8 per i quali siano soddisfatti i criteri definiti dalla delibera della Scuola Politecnica e delle Scienze di Base n. 176/2015. In particolare, la media delle votazioni (in trentesimi) conseguite negli esami di profitto per il conseguimento del titolo di Laurea, pesate sulla base delle relative consistenze in CFU, sia non inferiore a 21/30 per gli studenti che conseguono il titolo triennale entro la durata normale del corso; non inferiore a 22,5/30 se il titolo viene conseguito entro un anno dalla scadenza normale; non inferiore a 24/30 in tutti gli altri casi e per gli studenti che provengono da altra università
- Negli altri casi, gli studenti vengono convocati dalla Sottocommissione, la quale, sulla base delle risultanze di un primo colloquio, può ritenere adeguata la personale preparazione dello studente oppure convocare lo studente per un secondo colloquio su argomenti specifici. Successivamente la Sottocommissione propone alla CCD, che delibera in merito, l'ammissione o la non ammissione dello studente al CdLM in Ingegneria Elettronica.

Art. 6

Attività didattiche e Crediti Formativi Universitari

Ogni attività formativa prescritta dall'ordinamento del CdS viene misurata in crediti formativi universitari (CFU). Ogni CFU corrisponde convenzionalmente a 25 ore di impegno formativo complessivo³ per ciascuno studente e comprende le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento e le ore riservate allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale.

³ Secondo l'Art. 5, c. 1 del DM 270/2004 "Al credito formativo universitario corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente; con decreto ministeriale si possono motivatamente determinare variazioni in aumento o in diminuzione delle predette ore per singole classi, entro il limite del 20 per cento".

Per il Corso di Studio oggetto del presente Regolamento, le ore di attività didattica per lo svolgimento dell'insegnamento per ogni CFU, stabilite in relazione al tipo di attività formativa, sono le seguenti⁴:

- Lezione frontale: 8 ore per CFU;
- Esercitazioni di didattica assistita (in laboratorio o in aula): 8 ore per CFU;
- Attività pratiche di laboratorio: 8 ore per CFU;

Per le attività di Tirocinio, un CFU corrisponde a 25 ore di impegno formativo per ciascuno studente⁵. I CFU corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente con il soddisfacimento delle modalità di verifica del profitto (esame, idoneità) indicate nella Scheda relativa all'insegnamento/attività allegata al presente Regolamento.

Art. 7

Articolazione delle modalità di insegnamento

L'attività didattica viene svolta in modalità convenzionale⁶.

La CCD delibera eventualmente quali insegnamenti prevedono anche attività didattiche offerte on-line.

Alcuni insegnamenti possono prevedere esercitazioni in aula, laboratori linguistici ed informatici.

Informazioni dettagliate sulle modalità di svolgimento di ciascun insegnamento sono presenti sulle schede degli insegnamenti.

Art. 8

Prove di verifica delle attività formative⁷

1. La Commissione di Coordinamento Didattico, nell'ambito dei limiti normativi previsti⁸, stabilisce il numero degli esami e le altre modalità di valutazione del profitto che determinano

⁴ Il numero di ore tiene conto delle indicazioni presenti nell'Art. 6, c. 5 del RDA: "Per ogni CFU, delle 25 ore complessive, la quota da riservare alle attività per lo svolgimento dell'insegnamento deve essere: a) compresa tra le 5 e le 10 ore per le lezioni e le esercitazioni; b) compresa tra le 5 e le 10 ore per le attività seminariali; c) compresa tra le 8 e le 12 ore per le attività di laboratorio o attività di campo. Sono, in ogni caso, fatti salvi in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico, diverse disposizioni di Legge o diverse determinazioni previste dai DD.MM."

⁵ Per l'attività di Tirocinio (DM interministeriale 142/1998), fatte salve ulteriori specifiche disposizioni, il numero di ore di lavoro pari a 1 CFU non possono essere inferiori a 25.

⁶ Si ricorda che, secondo il DM n. 289 del 25 marzo 2021 (linee generali d'indirizzo della programmazione triennale delle Università 2021-2023), all'allegato 4, lett. A, le tipologie di corsi sono le seguenti:

a) Corsi di Studio convenzionali. Corsi di Studio erogati interamente in presenza, ovvero che prevedono - per le attività diverse dalle attività pratiche e di laboratorio - una limitata attività didattica erogata con modalità telematiche, in misura non superiore a un decimo del totale.

b) Corsi di Studio con modalità mista. Corsi di Studio che prevedono - per le attività diverse dalle attività pratiche e di laboratorio - la erogazione con modalità telematiche di una quota significativa delle attività formative, comunque non superiore ai due terzi.

c) Corsi di Studio prevalentemente a distanza. Corsi di Studio erogati prevalentemente con modalità telematiche, in misura superiore ai due terzi (ma non tutte) delle attività formative.

d) Corsi di Studio integralmente a distanza. In tali corsi tutte le attività formative sono svolte con modalità telematiche; rimane fermo lo svolgimento in presenza delle prove di esame di profitto e di discussione delle prove finali.

⁷ Art. 22 del Regolamento Didattico di Ateneo.

⁸ Ai sensi dei DD.MM. 16.3.2007 in ciascun Corso di Studio gli esami o prove di profitto previsti non possono essere più di 20 (lauree; Art. 4 c. 2), 12 (lauree magistrali; Art. 4, c. 2), 30 (lauree a ciclo unico quinquennali) o 36 (lauree a ciclo unico sessennali; Art. 4 c. 3). Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 13 c. 4, per i Corsi di Laurea, "restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere c), d) ed e) del D.M. n. 270/2004 ivi compresa la prova finale per il conseguimento del titolo di studio". Per i Corsi di Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico, invece, ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, Art. 14 c. 7, "restano escluse dal conteggio degli esami le prove che costituiscono un accertamento di profitto relativamente alle

l'acquisizione dei crediti formativi universitari. Gli esami sono individuali e possono consistere in prove scritte, orali, pratiche, grafiche, tesine, colloqui o combinazioni di tali modalità.

2. Le modalità di svolgimento delle verifiche pubblicate nelle schedine insegnamento e il calendario degli esami saranno resi noti agli studenti prima dell'inizio delle lezioni sul sito web del Dipartimento⁹.
3. Lo svolgimento degli esami è subordinato alla relativa prenotazione che avviene in via telematica. Qualora lo studente non abbia potuto procedere alla prenotazione per ragioni che il Presidente della Commissione considera giustificate, lo studente può essere egualmente ammesso allo svolgimento della prova d'esame, in coda agli altri studenti prenotati.
4. Prima della prova d'esame, il Presidente della Commissione accerta l'identità dello studente, che è tenuto ad esibire un documento di riconoscimento in corso di validità e munito di fotografia.
5. La valutazione a seguito di esame è espressa con votazione in trentesimi, l'esame è superato con la votazione minima di diciotto trentesimi, la votazione di trenta trentesimi può essere accompagnata dalla lode per voto unanime della Commissione. La valutazione a seguito di verifiche del profitto diverse dall'esame è espressa con un giudizio di idoneità.
6. Le prove orali di esame sono pubbliche, nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Qualora siano previste prove scritte, il candidato ha il diritto di prendere visione del/i proprio/i elaborato/i dopo la correzione.
7. Le Commissioni d'esame sono disciplinate dal Regolamento Didattico di Ateneo¹⁰.

Art. 9

Struttura del corso e piano degli studi

1. La durata normale del Corso di Studio è di 2 anni
2. Lo studente dovrà acquisire 120 CFU¹¹, riconducibili alle seguenti Tipologie di Attività Formative (TAF):
 - B) caratterizzanti,
 - C) affini o integrative,
 - D) a scelta dello studente¹²,
 - E) per la prova finale,
 - F) ulteriori attività formative.

attività di cui all'Art. 10 c. 5 lettere d) ed e) del D.M. n. 270/2004; l'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico rientra nel computo del numero massimo di esami".

⁹ Si richiama l'Art. 22 c. 8 del RDA in base al quale "il Dipartimento o la Scuola cura che le date per le verifiche di profitto siano pubblicate sul portale con congruo anticipo che di norma non può essere inferiore a 60 giorni prima dell'inizio di ciascun periodo didattico e che sia previsto un adeguato periodo di tempo per l'iscrizione all'esame che deve essere di norma obbligatoria".

¹⁰ Si richiama l'Art. 22, c. 4 del RDA in base al quale "le Commissioni di esame e delle altre verifiche di profitto sono nominate dal Direttore del Dipartimento o dal Presidente della Scuola quando previsto dal Regolamento della stessa. È possibile delegare tale funzione al Coordinatore della CCD. Le Commissioni sono composte dal Presidente ed eventualmente da altri docenti o cultori della materia. Per gli insegnamenti attivi, il Presidente è il titolare dell'insegnamento ed in tal caso la Commissione delibera validamente anche in presenza del solo Presidente. Negli altri casi, il Presidente è un docente individuato all'atto della nomina della Commissione. Alla valutazione collegiale complessiva del profitto a conclusione di un insegnamento integrato partecipano i docenti titolari dei moduli coordinati e il Presidente è individuato all'atto della nomina della Commissione".

¹¹ Il numero complessivo di CFU per l'acquisizione del relativo titolo deve essere così inteso: laurea a ciclo unico sessennale, 360 CFU; laurea a ciclo unico quinquennale, 300 CFU; laurea triennale, 180 CFU; laurea magistrale, 120 CFU.

¹² Corrispondenti ad almeno 12 CFU per le lauree triennali e ad almeno 8 CFU per le lauree magistrali (Art. 4, c. 3 del D.M. 16.3.2007).

La laurea si consegue dopo avere acquisito 120 CFU con il superamento degli esami, in numero non superiore a 12 ivi compreso l'esame finale¹³ e lo svolgimento delle altre attività formative.

Fatta salva diversa disposizione dell'ordinamento giuridico degli studi universitari, ai fini del conteggio si considerano gli esami sostenuti nell'ambito delle attività di base, caratterizzanti e affini o integrative nonché nell'ambito delle attività autonomamente scelte dallo studente (TAF D). Gli esami o valutazioni di profitto relativi alle attività autonomamente scelte dallo studente possono essere considerate nel computo complessivo corrispondenti a una unità¹⁴. Restano escluse dal conteggio le prove che costituiscono un accertamento di idoneità relativamente alle attività di cui all'Art. 10 comma 5 lettere c), d) ed e) del D.M. 270/2004¹⁵. Gli insegnamenti integrati, composti da due o più moduli, prevedono un'unica prova di verifica.

3. Per acquisire i CFU relativi alle attività a scelta autonoma, lo studente ha libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. Tale coerenza viene valutata dalla Commissione di Coordinamento Didattico del CdS. Anche per l'acquisizione dei CFU relativi alle attività a scelta autonoma è richiesto il "superamento dell'esame o di altra forma di verifica del profitto" (Art. 5, c. 4 del D.M. 270/2004).
4. Il piano di studi sintetizza la struttura del corso elencando gli insegnamenti previsti suddivisi per anno di corso ed eventualmente per curriculum. Alla fine della tabella del piano di studi sono elencate le propedeuticità previste dal Corso di Studio. Il piano degli studi offerto agli studenti, con l'indicazione dei settori scientifico-disciplinari e dell'ambito di afferenza, dei crediti, della tipologia di attività didattica è riportato nell'Allegato 1 al presente Regolamento.
5. Ai sensi dell'Art. 11, c. 4-bis del DM 270/2004, è possibile conseguire il titolo secondo un piano di studi individuale comprendente anche attività formative diverse da quelle previste dal Regolamento didattico, purché in coerenza con l'Ordinamento didattico del Corso di Studio dell'anno accademico di immatricolazione. Il Piano di Studi individuale è approvato dalla CCD.

Art. 10

Obblighi di frequenza¹⁶

1. In generale, la frequenza alle lezioni frontali è fortemente consigliata ma non obbligatoria. In caso di singoli insegnamenti con frequenza obbligatoria, tale opzione è indicata nella relativa Schedina insegnamento/attività disponibile nell'Allegato 2.
2. Qualora il docente preveda una modulazione del programma diversa tra studenti frequentanti e non frequentanti, questa è indicata nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docenti UniNA.

¹³ Art. 14, c. 7 del Regolamento Didattico di Ateneo ("l'esame finale per il conseguimento della Laurea Magistrale e Magistrale a ciclo unico rientra nel computo del numero massimo di esami").

¹⁴ Art. 4, c. 2 dell'Allegato 1 al D.M. 386/2007.

¹⁵ Art. 10, c. 5 del D.M. 270/2004: "Oltre alle attività formative qualificanti, come previsto ai commi 1, 2 e 3, i Corsi di Studio dovranno prevedere: a) attività formative autonomamente scelte dallo studente purché coerenti con il progetto formativo [TAF D]; b) attività formative in uno o più ambiti disciplinari affini o integrativi a quelli di base e caratterizzanti, anche con riguardo alle culture di contesto e alla formazione interdisciplinare [TAF C]; c) attività formative relative alla preparazione della prova finale per il conseguimento del titolo di studio e, con riferimento alla laurea, alla verifica della conoscenza di almeno una lingua straniera oltre l'italiano [TAF E]; d) attività formative, non previste dalle lettere precedenti, volte ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, nonché abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché attività formative volte ad agevolare le scelte professionali, mediante la conoscenza diretta del settore lavorativo cui il titolo di studio può dare accesso, tra cui, in particolare, i tirocini formativi e di orientamento di cui al decreto 25 marzo 1998, n. 142, del Ministero del lavoro [TAF F]; e) nell'ipotesi di cui all'articolo 3, comma 5, attività formative relative agli stages e ai tirocini formativi presso imprese, amministrazioni pubbliche, enti pubblici o privati ivi compresi quelli del terzo settore, ordini e collegi professionali, sulla base di apposite convenzioni".

¹⁶ Art. 22, c. 10 del Regolamento Didattico di Ateneo.

3. La frequenza alle attività seminariali che attribuiscono crediti formativi è obbligatoria. Le relative modalità di verifica del profitto per l'attribuzione di CFU è compito della CCD.

Art. 11

Propedeuticità e conoscenze pregresse

1. L'elenco delle propedeuticità in ingresso (necessarie per sostenere un determinato esame) e in uscita è riportato alla fine dell'Allegato 1 e nella Schedina insegnamento/attività (Allegato 2).
2. Le eventuali conoscenze pregresse ritenute necessarie sono indicate nella singola Scheda Insegnamento pubblicata sulla pagina web del corso e sul sito docenti UniNA.

Art. 12

Calendario didattico del CdS

Il calendario didattico del CdS viene reso disponibile sul sito web del Dipartimento con congruo anticipo rispetto all'inizio delle attività (Art. 21, c. 5 del RDA).

Art. 13

Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in altri Corsi di Studio della stessa Classe¹⁷

Per gli studenti provenienti da Corsi di Studio della stessa Classe la Commissione di Coordinamento Didattico assicura il riconoscimento dei CFU, ove associati ad attività culturalmente compatibili con il percorso formativo, acquisiti dallo studente presso il Corso di Studio di provenienza, secondo i criteri di cui al successivo articolo 14. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Resta fermo che la quota di crediti formativi universitari relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente, non può essere inferiore al 50% di quelli già conseguiti.

Art. 14

Criteri per il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali¹⁸; criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari

1. Il riconoscimento dei crediti acquisiti in Corsi di Studio di diversa Classe, in Corsi di studio universitari o di livello universitario, attraverso corsi singoli, presso Università telematiche e in Corsi di Studio internazionali, avviene ad opera della CCD, sulla base dei seguenti criteri:
 - analisi del programma svolto;
 - valutazione della congruità dei settori scientifico disciplinari e dei contenuti delle attività formative in cui lo studente ha maturato i crediti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio e delle singole attività formative da riconoscere, perseguendo comunque la finalità di mobilità degli studenti.

Il riconoscimento è effettuato fino a concorrenza dei crediti formativi universitari previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Studio. Il mancato riconoscimento di crediti formativi universitari deve essere adeguatamente motivato. Ai sensi dell'Art. 5, comma 5-bis, del D.M. 270/2004, è possibile altresì l'acquisizione di crediti formativi presso altri atenei italiani sulla base di convenzioni stipulate tra le istituzioni interessate, ai sensi della normativa vigente¹⁹.

¹⁷ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁸ Art. 19 del Regolamento Didattico di Ateneo.

¹⁹ Art. 6, c. 9 del Regolamento Didattico di Ateneo.

2. L'eventuale riconoscimento di CFU relativi ad esami superati come corsi singoli potrà avvenire entro il limite di 36 CFU, ad istanza dell'interessato e in seguito all'approvazione della CCD. Il riconoscimento non potrà concorrere alla riduzione della durata normale del Corso di Studio, così come determinata dall'Art. 8, c. 2 del D.M. 270/2004, fatta eccezione per gli studenti che si iscrivono essendo già in possesso di un titolo di studio di pari livello²⁰.
3. Relativamente ai criteri per il riconoscimento di CFU per attività extra-curricolari, ai sensi dell'Art. 3, comma 2, del D.M. 931/2024, entro un limite massimo di 24 CFU, possono essere riconosciute le seguenti attività (Art. 2 del D.M. 931/2024):
- conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario;
 - attività formative svolte nei cicli di studio presso gli istituti di formazione della pubblica amministrazione, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione abbia concorso l'Università;
 - conseguimento da parte dello studente di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato olimpico nazionale italiano o dal Comitato italiano paralimpico

Art. 15

Criteri per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio

L'iscrizione a singoli corsi di insegnamento, previsti dal Regolamento di Ateneo²¹, è disciplinata dal "Regolamento di Ateneo per l'iscrizione a corsi singoli di insegnamento attivati nell'ambito dei Corsi di Studio"²².

Art. 16

Caratteristiche e modalità di svolgimento della prova finale

La Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica si consegue dopo aver superato la prova finale che prevede la discussione pubblica di una tesi, redatta in modo originale ed autonomo dallo studente, sotto la guida di uno o più relatori. La tesi può eventualmente essere redatta in lingua inglese e deve avere per oggetto una attività progettuale, una attività di ricerca o un lavoro sperimentale, relativo ad una disciplina inclusa nel percorso di studi.

La prova finale è sostenuta dal Candidato innanzi a una Commissione presieduta dal Coordinatore del Corso di Studio e consiste nella presentazione del lavoro svolto sotto la guida di un docente Relatore e nella successiva discussione con i componenti della Commissione. Allo scopo, all'allievo è consentito di avvalersi di un supporto audio-visivo, da proiettare pubblicamente. La presentazione ha una durata compresa, di norma, tra 15 e 20 minuti.

²⁰ D.R. n. 1348/2021.

²¹ Art. 19, c. 4 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²² D.R. n. 3241/2019.

Al termine della presentazione, ciascun docente della Commissione può rivolgere osservazioni al candidato, inerenti l'argomento del lavoro di tesi.

Art. 17

Linee guida per le attività di tirocinio e stage

1. Gli studenti iscritti al CdS possono decidere di effettuare attività di tirocinio o *stage* formativi presso Enti o Aziende convenzionati con l'Ateneo. Le attività di tirocinio e *stage* sono obbligatorie, e concorrono all'attribuzione di crediti formativi per le Altre attività formative a scelta dello studente inserite nel piano di studi, così come previsto dall'Art. 10, comma 5, lettere d ed e, del D.M. 270/2004²³.
2. Le modalità di svolgimento e le caratteristiche di tirocini e *stage* sono disciplinate dalla CCD con un apposito regolamento.
3. L'Università degli Studi di Napoli Federico II, per il tramite del Comitato di Indirizzo per la Didattica del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione, assicura un costante contatto con il mondo del lavoro, per offrire a studenti e laureati dell'Ateneo concrete opportunità di tirocini e *stage* e favorirne l'inserimento professionale.

Art. 18

Decadenza dalla qualità di studente²⁴

Incorre nella decadenza lo studente che non abbia sostenuto esami per otto anni accademici consecutivi, a meno che il suo contratto non stabilisca condizioni diverse. In ogni caso, la decadenza va comunicata allo studente a mezzo posta elettronica certificata o altro mezzo idoneo che ne attesti la ricezione.

Art. 19

Compiti didattici, comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato

1. I docenti e ricercatori svolgono il carico didattico assegnato secondo quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo e nel Regolamento sui compiti didattici e di servizio agli studenti dei professori e ricercatori e sulle modalità per l'autocertificazione e la verifica dell'effettivo svolgimento²⁵.
2. Docenti e ricercatori devono garantire almeno due ore di ricevimento ogni 15 giorni (o per appuntamento in ogni caso concesso non oltre i 15 giorni) e comunque garantire la reperibilità via posta elettronica.
3. Il servizio di tutorato ha il compito di orientare e assistere gli studenti lungo tutto il corso degli studi e di rimuovere gli ostacoli che impediscono di trarre adeguato giovamento dalla frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità e alle attitudini dei singoli.
4. L'Università assicura servizi e attività di orientamento, di tutorato e assistenza per l'accoglienza e il sostegno degli studenti. Tali attività sono organizzate dalle Scuole e/o dai Dipartimenti con il coordinamento dell'Ateneo, secondo quanto stabilito dal RDA nell'articolo 8.

²³ I tirocini *ex lettera d* possono essere sia interni che esterni; tirocini e *stage ex lettera e* possono essere solo esterni.

²⁴ Art. 24, c. 5 del Regolamento Didattico di Ateneo.

²⁵ D.R. n. 2482//2020.

Art. 20

Valutazione della qualità delle attività svolte

1. La Commissione di Coordinamento Didattico attua tutte le forme di valutazione della qualità delle attività didattiche previste dalla normativa vigente secondo le indicazioni fornite dal Presidio della Qualità di Ateneo.
2. Al fine di garantire agli studenti del Corso di Studio la qualità della didattica nonché di individuare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, l'Università degli Studi di Napoli Federico II si avvale del sistema di Assicurazione Qualità (AQ)²⁶, sviluppato in conformità al documento "Autovalutazione, Valutazione e Accreditamento del Sistema Universitario Italiano" dell'ANVUR, utilizzando:
 - indagini sul grado di inserimento dei laureati nel mondo del lavoro e sulle esigenze post-lauream;
 - dati estratti dalla somministrazione del questionario per la valutazione della soddisfazione degli studenti per ciascun insegnamento presente nel piano di studi, con domande relative alle modalità di svolgimento del corso, al materiale didattico, ai supporti didattici, all'organizzazione, alle strutture.

I requisiti derivanti dall'analisi dei dati sulla soddisfazione degli studenti, discussi e analizzati dalla Commissione di Coordinamento Didattico e dalla Commissione Paritetica Docenti Studenti (CPDS), sono inseriti fra i dati di ingresso nel processo di progettazione del servizio e/o fra gli obiettivi della qualità.

3. L'organizzazione dell'AQ sviluppata dall'Ateneo realizza un processo di miglioramento continuo degli obiettivi e degli strumenti adeguati per raggiungerli, facendo in modo che in tutte le strutture siano attivati processi di pianificazione, monitoraggio e autovalutazione che consentano la pronta rilevazione dei problemi, il loro adeguato approfondimento e l'impostazione di possibili soluzioni.

Art. 21

Norme finali

1. Il Consiglio di Dipartimento, su proposta della Commissione di Coordinamento Didattico, sottopone all'esame del Senato Accademico eventuali proposte di modifica e/o integrazione del presente Regolamento.

Art. 22

Pubblicità ed entrata in vigore

1. Il presente Regolamento entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione all'Albo ufficiale dell'Università; è inoltre pubblicato sul sito d'Ateneo. Le stesse forme e modalità di pubblicità sono utilizzate per le successive modifiche e integrazioni.
2. Sono parte integrante del presente Regolamento l'Allegato 1 (Struttura CdS) e l'Allegato 2 (Schedina insegnamento/attività).
3. Sono altresì parte integrante del presente Regolamento l'Allegato 3 (criteri per l'accesso al percorso formativo previsto dal doppio titolo universitario (*Double Degree*) e periodo di svolgimento delle attività didattiche all'estero) e l'Allegato 4 (Tabella di corrispondenza delle Attività formative).

²⁶ Il sistema di Assicurazione Qualità, basato su un approccio per processi e adeguatamente documentato, è progettato in maniera tale da identificare le esigenze degli studenti e di tutte le parti interessate, per poi tradurle in requisiti che l'offerta formativa deve rispettare.

ALLEGATO 1.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

INGEGNERIA ELETTRONICA

CLASSE LM-29

Scuola: Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Dipartimento di Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

PIANO DEGLI STUDI A.A. 2025-2026

LEGENDA

Tipologia di Attività Formativa (TAF):

B = Caratterizzanti

C = Affini o integrativi

D = Attività a scelta

E = Prova finale e conoscenze linguistiche

F = Ulteriori attività formative

Insegnamento o attività formativa	SSD	CFU	Ore	Tipologia Attività	TAF	Ambito disciplinare	Obbligatorio/ a scelta
I anno							
Architettura dei Sistemi Integrati	ING-INF/01	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	Obbligatorio
Misure Elettroniche	ING-INF/07	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	Obbligatorio
Insegnamento (Tab. A)		9	72	Lezione frontale	C	Affini/Integrative	A scelta
Insegnamento (Tab. D) (*)		0/9	72	Lezione frontale	C	Attività formative Affini o Integrative	A scelta
Attività formative a scelta autonoma dello studente (*)		9/0	72	Lezione frontale	D	A scelta dello studente	A scelta
Microelettronica	ING-INF/01	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	Obbligatorio
Ottica e Iperfrequenze	ING-INF/02	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	Obbligatorio
Insegnamento (Tab. B)		9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	A scelta
II Anno							
Design of Electronic Circuits and Systems	ING-INF/01	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	Obbligatorio
Insegnamento ING-INF/01 (Tab. C)	ING-INF/01	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	A scelta
Insegnamento ING-INF/01 (Tab. C)	ING-INF/01	9	72	Lezione frontale	B	Ingegneria Elettronica	A scelta
Insegnamento (Tab. D) (*)		9/0	72	Lezione frontale	C	Attività formative Affini o Integrative	A scelta
Attività formative a scelta autonoma dello studente (*)		0/9	72	Lezione frontale	D	A Scelta dello studente	A scelta
Lingua inglese livello B2**	Inglese B2	3	75		F	Ulteriori attività formative	Obbligatorio
Stages e tirocini (***)		6	150		F	Ulteriori attività formative	Obbligatorio
Prova finale		12			E	Prova finale	Obbligatorio

(*) L'insegnamento di Tab. D e l'attività formativa a scelta autonoma possono essere sostenute al primo o al secondo anno

(**) Le ulteriori conoscenze linguistiche possono essere acquisite dall'allievo mediante *assessment* curato dal Centro Linguistico di Ateneo oppure mediante esibizione di certificazione rilasciata da ente certificatore riconosciuto dal MUR

(***) Il tirocinio extramoenia è svolto presso aziende, centri di ricerca o altri enti pubblici e/o privati, italiani o esteri, con affiancamento di un tutor dell'azienda o dell'ente e la supervisione di un tutor universitario.

Il tirocinio intramoenia è svolto presso laboratori di ricerca dell'ateneo con affiancamento di un tutor universitario (docente o ricercatore).

L'attività di tirocinio dovrà in ogni caso essere riportata in un libretto di tirocinio (informazioni dettagliate sono disponibili sul sito del cds). L'acquisizione dei crediti dovrà essere certificata tramite un modello AC controfirmato dal tutor universitario.

Tabella A: Attività formative (Ambito "Affini/Integrative")

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Tipologia Attività	Ambito disciplinare
Trasmissione del Calore	ING-IND/10	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Fisica dello Stato Solido	FIS/03	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Real and Functional Analysis	MAT/05	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Controlli automatici	ING-INF/04	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Quantum Circuit Electrodynamics and Quantum Devices	ING-IND/31	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Teoria dell'Informazione	ING-INF/03	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative

Tabella B: Attività formative (Ambito "Ingegneria Elettronica")

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Tipologia Attività	Ambito disciplinare
Componenti e circuiti ottici	ING-INF/02	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Misure a Microonde ed Onde Millimetriche	ING-INF/02	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Progetti di Sistemi di Telerilevamento	ING-INF/02	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Misure per la compatibilità elettromagnetica	ING-INF/07	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Sensori e Trasduttori di Misura	ING-INF/07	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Misure su sistemi digitali ad alta velocità	ING-INF/07	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica

Tabella C: Attività formative ("Ambito Ingegneria Elettronica")

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Tipologia Attività	Ambito disciplinare
Integrated Photonics	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Circuiti per DSP	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Sensors and microsystems	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Power Devices and Circuits	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Dispositivi e Sistemi Fotovoltaici	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
System on chip	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica
Progettazione dei Circuiti Integrati Analogici	ING-INF/01	9	72	B	Lezione frontale	Ingegneria Elettronica

Tabella D: Attività formative (Ambito “Affini/Integrative”)

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Tipologia Attività	Ambito disciplinare
Reti elettriche complesse e simulazione circuitale	ING-IND/31	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Modelli Numerici per Campi, Circuiti e Sistemi	ING-IND/31	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Sistemi Elettrici per le fonti rinnovabili	ING-IND/33	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Trasmissione Digitale	ING-INF/03	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Elaborazione di Segnali Multimediali	ING-INF/03	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Sistemi Operativi	ING-INF/05	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Architettura e Progetto di Calcolatori	ING-INF/05	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Laboratorio di programmazione	ING-INF/05	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Elettronica con materiali non convenzionali	FIS/01	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Scienza e tecnologia delle onde TeraHertz	FIS/01	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Elettronica Industriale di Potenza	ING-IND/32	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative
Avionica	ING-IND/05	9	72	C	Lezione frontale	Attività formative Affini o Integrative

Insegnamenti eventualmente già prescelti dallo studente nella laurea di primo livello non possono essere nuovamente selezionati.

Tabella E: Attività formative per le scelte autonome

Si ricorda che per la scelta autonoma, lo studente ha libertà di scelta tra tutti gli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, purché coerenti con il progetto formativo. La tabella E indica scelte suggerite di automatica approvazione

Insegnamento	SSD	CFU	Ore	TAF	Tipologia Attività	Ambito disciplinare
Sistemi radar	ING-INF/03	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Tecnologie multiportante per le comunicazioni	ING-INF/03	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Radiolocalizzazione Terrestre e Satellitare	ING-INF/03	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Instrumentation and Measurements for Smart Industry	ING-INF/07	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Image processing for computer vision	ING-INF/03	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Tomografia e imaging, principi algoritmi e metodi numerici	ING-INF/02	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Economia ed Organizzazione Aziendale	ING-IND/35	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente
Fondamenti di diritto per l'ingegnere	IUS/01	9	72	D	Lezione frontale	A Scelta dello studente

Elenco delle propedeuticità

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica non prevede propedeuticità

ALLEGATO 2.1
REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO
INGEGNERIA ELETTRONICA
CLASSE LM-29

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

Insegnamento: ARCHITETTURA DEI SISTEMI INTEGRATI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Capacità di progettare ed analizzare a livello architeturale, circuitale e fisico circuiti e sistemi digitali ad altissima scala di integrazione (VLSI). Conoscenza dei linguaggi per la descrizione dell'hardware. Capacità di utilizzare sistemi di sviluppo per la progettazione assistita al calcolatore di sistemi VLSI. Conoscenza delle tecniche di testing dei sistemi digitali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: Architettura e Progetto di Calcolatori		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/05		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte sia della possibilità di realizzazione tecnica sia della convenienza economica sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie spaziano su tutti gli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software. Rientrano, inoltre, nell'ambito di questo settore le competenze relative al progetto ed alla realizzazione delle varie applicazioni dei sistemi di elaborazione, quali, ad esempio, le applicazioni telematiche industriali.			
Obiettivi formativi: Il corso si pone l'obiettivo di fornire gli elementi metodologici, progettuali e tecnologici per la realizzazione di sistemi di elaborazione con riferimento alle architetture pipelined, multi-computer, multi-processore, multi-core e multi-threading. Il corso affronta inoltre il funzionamento e dimensionamento dei sistemi di memoria gerarchici, il progetto e la programmazione delle unità di I/O (parallele, seriali, DMA e PIC) con i relativi protocolli di comunicazione, e le problematiche di implementazione dei meccanismi di base per la virtualizzazione delle risorse hardware (meccanismi di gestione dei processi, macchine virtuali e hypervisor). Il corso presenta, infine, le principali tecniche per la realizzazione di sistemi pervasivi, autonomici, IoT e di edge computing, nonché le architetture cloud. La parte applicativa del corso è dedicata al progetto di driver di I/O e allo sviluppo di sistemi operanti in ambito industriale. Le attività vengono svolte con riferimento ad applicazioni sviluppate e valutate sperimentalmente mediante architetture che prevedono l'impiego di nodi di elaborazione dotati di processori RISC e di diversi dispositivi di I/O opportunamente configurabili. Con riferimento agli aspetti tecnologici, sono illustrate le architetture di sistemi commerciali per l'implementazione di applicazioni industriali basate su System on Chip o su nodi di elaborazione ottenuti per integrazione di componenti configurabili.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto			

Insegnamento: AVIONICA	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-IND/05	CFU: 9
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia singoli sottosistemi ed impianti di bordo dei veicoli aeronautici e spaziali atti ad assicurare la vita operativa del sistema e gli impianti di terra necessari al controllo della missione ed alla sperimentazione. Sono aspetti dello studio: la definizione dell'architettura funzionale delle singole unità ed il progetto; l'individuazione della componentistica in termini funzionali; l'influenza sul sistema e sui sottosistemi dell'ambiente esterno e delle interazioni dinamiche; la sperimentazione a terra ed in volo dei sistemi aeronautici; la strumentazione di bordo; la guida, la navigazione ed il controllo del sistema; i sottosistemi e la strumentazione di terra necessari al rilievo delle traiettorie ed all'acquisizione e trasmissione dei dati; le metodologie, i sottosistemi e la strumentazione necessari a speciali applicazioni.	
Obiettivi formativi: L'allievo alla fine del corso avrà acquisito conoscenza relativa ai principi di funzionamento, alle problematiche progettuali e di integrazione dei componenti dell'avionica di bordo di un velivolo. In particolare, saranno approfondite le problematiche relative alla navigazione aerea. L'allievo dovrà acquisire capacità di comprensione dei principali aspetti ingegneristici collegati all'utilizzo dei sistemi inerziali, dei sistemi air data, dei sistemi di radionavigazione aerea e dei sistemi di navigazione satellitare (GPS, Glonass, Galileo). Saranno anche definiti i concetti di riferimento per la sorveglianza aerea. Inoltre, dovrà avere padronanza delle tecniche di integrazione delle misure quali il Filtro di Kalman.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna	
Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale	

Insegnamento: CIRCUITI PER DSP		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Conoscenza approfondita delle architetture dei circuiti DSP disponibili commercialmente e dell'ambiente di sviluppo per la loro programmazione. Conoscenza delle problematiche, sia teoriche che pratiche, relative alla implementazione ottimale, in tempo reale, su DSP, dei principali algoritmi di elaborazione digitale dei segnali. Realizzazione di concreti algoritmi di elaborazione dei segnali su circuiti DSP.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: COMPONENTI E CIRCUITI OTTICI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Gli studi sulla propagazione sono indirizzati verso la caratterizzazione del canale trasmissivo per le comunicazioni fisse e mobili e i componenti e sistemi ottici, anche al fine della pianificazione e realizzazione dei servizi. La progettazione dei circuiti passivi, attivi e delle antenne ad altissima frequenza richiede lo studio di situazioni molto complesse, costituendo l'ambito dei componenti e circuiti e sistemi a microonde e a onde millimetriche. Analoghe considerazioni valgono per i circuiti e tecnologie ottiche e fotoniche. [...]			
Obiettivi formativi: Offrire gli elementi per la comprensione dei principi elettromagnetici di funzionamento dei componenti e dei circuiti ottici, basati anche su effetti non lineari, e le loro applicazioni più comuni.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: CONTROLLI AUTOMATICI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-INF/04	CFU: 9
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia i metodi e le tecnologie per il trattamento dell'informazione (dati e segnali) finalizzato all'automazione (ossia alla pianificazione, alla gestione ed al controllo, effettuati in maniera automatica) degli impianti, dei processi e dei sistemi dinamici in genere. Con tali termini possono intendersi, ad esempio, i processi industriali di produzione (sia continua sia manifatturiera), le macchine operatrici automatiche (inclusi i sistemi robotizzati), i sistemi di trasporto, i sistemi per la produzione energetica, i sistemi avionici, nonché i sistemi di natura ambientale. Nonostante le differenze di carattere fisico-strutturale esistenti fra tali tipologie di sistemi, le varie classi di processo sopra menzionate si prestano, tuttavia, ad essere rappresentate, modellate e simulate, ed infine gestite e controllate, utilizzando strumenti metodologici largamente invarianti rispetto al particolare dominio applicativo considerato. Su tale approccio unificante si sviluppano sia campi di competenze di natura metodologica generale, sia quelli orientati allo studio ed al trattamento di problematiche di interesse e di impegno del settore con più rilevanti contenuti di carattere tecnologico.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di introdurre gli studenti alla progettazione di leggi di controllo a retroazione di sistemi dinamici e di illustrarne le possibili applicazioni. Il corso intende inoltre fornire agli studenti tutti gli strumenti necessari alla realizzazione digitale di sistemi di controllo.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto	

Insegnamento: DESIGN OF ELECTRONIC CIRCUITS AND SYSTEMS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare, caratterizzare e collaudare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono: progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (dispositivi a semiconduttore per bassa e per alta frequenza, circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, sensori, attuatori e microsistemi, strumentazione elettronica, dispositivi e circuiti per applicazioni industriali e di potenza, dispositivi e circuiti per la conversione e la produzione di energia, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'auto, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Studio delle principali metodologie e approcci per la progettazione di circuiti e sistemi analogici, digitali, mixed-mode e di potenza. Progettazione di circuiti e sistemi discreti e integrati. Strumenti CAD per l'implementazione di progetti elettronici e ottimizzazione di layout. Capacità di progettazione pratica di sistemi elettronici complessi.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: DISPOSITIVI E SISTEMI FOTOVOLTAICI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio			
Obiettivi formativi: Conoscenza approfondita del funzionamento dei dispositivi e sistemi fotovoltaici nonché delle tecniche di analisi e progettazione di tali sistemi . Conoscenza del funzionamento dei convertitori elettronici e dei principi del loro dimensionamento e controllo. Conoscenza dei principali strumenti CAD per l'analisi ed il dimensionamento dei sistemi fotovoltaici.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/35		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raggruppa le competenze per l'integrazione degli aspetti progettuali, economici, organizzativi e gestionali in campo ingegneristico. È rivolto all'integrazione delle conoscenze economiche e gestionali orientate alla progettazione, evidenziando le implicazioni economiche dei progetti, le relazioni tra scelte progettuali e prestazioni aziendali, le relazioni tra progettazione ed implementazione delle innovazioni, le modalità di finanziamento dei progetti, la connessione con il contesto in cui l'impresa opera.			
Obiettivi formativi: Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti allo studio delle problematiche economiche e organizzative delle imprese. I principali obiettivi formativi del corso sono i seguenti: - Capacità di analizzare le caratteristiche economiche e competitive del mercato nel quale opera l'impresa; - Conoscenza delle modalità di classificazione dei costi aziendali e dell'analisi della funzione di produzione; - Conoscenza delle principali tipologie di strutture organizzative e dei criteri per la loro scelta.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: ELABORAZIONE DI SEGNALI MULTIMEDIALI	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano
SSD: ING-INF/03	CFU: 9
Anno di corso: I/II	Tipologia di Attività Formativa: C
Modalità di svolgimento: In presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Progettazione e realizzazione software di sistemi per il trattamento di segnali multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini.	
Obiettivi formativi: Acquisire gli strumenti concettuali e matematici di base per l'elaborazione di immagini digitali e di sequenze video. Saper applicare tali concetti allo sviluppo di algoritmi per l'elaborazione di segnali multimediali.	
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritta (progetto/prova al calcolatore) e Orale	

Insegnamento: ELETTRONICA INDUSTRIALE DI POTENZA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/32		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende gli studi che riguardano convertitori, materiali elettrici ed elettronici, tecnologie elettriche ed elettroniche che traducono problemi di base ed applicativi delle conversioni dell'energia, allo scopo di renderla disponibile nella forma, nella misura e nella qualità necessarie per le diverse applicazioni nell'industria, nei trasporti ferroviari, funiviari e stradali, negli edifici civili e nei servizi, partendo da fonti energetiche tradizionali e rinnovabili. Gli studi coinvolgono, per tali temi, oltre le tradizionali metodologie elettriche, anche quelle dell'elettronica industriale di potenza, dei dispositivi di controllo, dei sistemi e processi di automazione e della meccatronica, finalizzate allo studio in regime statico e dinamico dei loro modelli comportamentali. Gli studi si estendono sia all'integrazione di componenti nei sistemi, sia alla gestione dei processi di conversione nei sistemi energetici per l'industria, i trasporti e il terziario.			
Obiettivi formativi: Il corso è orientato ad un approfondimento e ad un ampliamento delle tematiche riguardanti l'elettronica industriale di potenza. Dopo un richiamo alle principali configurazioni, nel corso vengono forniti i criteri per la progettazione esecutiva e il controllo dei convertitori elettronici di maggior impiego nell'elettronica industriale di potenza.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale			

Insegnamento: ELETTRONICA CON MATERIALI NON CONVENZIONALI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: FIS-01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: Convenzionale			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Richiami conducibilità in dispositivi a 2 e 3 terminali. Spettroscopia di impedenza e cavità risonanti Analisi dati, Best fit minimi quadrati su funzioni lineari e esponenziali, test del χ^2 . Semiconduttori organici e applicazioni di interesse per l' elettronica, la sensoristica e la robotica. Materiali organici con diverse funzionalità (metalliche, ferroelettriche, magnetiche, superconduttive). Proprietà di trasporto elettrico nei materiali organici e forme allotropiche del carbonio, Spettroscopia di impedenza Materiali ibridi Organici/inorganici e con dimensionalità ridotta (2D, 1D,0D), Modello SCLC, balistico e modello UDR. Capacità e conduttanza quantistica. Graphene, proprietà di trasporto elettronico, Tecniche di caratterizzazioni elettriche d.c., a.c e a microonde, Tecniche litografiche, litografia soffice e nanolitografia, Dispositivi a 2 e 3 terminali e applicazioni per l' elettronica di consumo, la biosensoristica e la robotica soffice. Dispositivi Ibridi Organici/inorganici. Elettronica flessibile. Nanodispositivi. Cenni su Dispositivi Quantistici e altre applicazioni emergenti (Valvole di Spin , fotorivelatori, nanodispositivi, MASER)			
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento e' quello di fornire allo studente una panoramica sulle proprietà elettroniche dei materiali non convenzionli, le tecniche di caratterizzazione di interesse per l'elettronica, la sensoristica e robotica soffice e dei dispositivi ad essi correlati. Particolare attenzione viene allo studio e al ruolo della dimensionalità ridotta e del drogaggio dei materiali. L'attenzione sarà rivolta allo apprendimento anche pratico di deposizione di film sottili dei materiali organici dei materiali 2D, della loro caratterizzazione e alla realizzazione di dispositivi elettronici a 2 e 3 terminali anche quantistici e all'analisi dei dati dei dati.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: FISICA DELLO STATO SOLIDO		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: FIS/01		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: C		
Modalità di svolgimento: Convenzionale			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <p>Il settore comprende le competenze necessarie alla trattazione teorica e sperimentale degli stati di aggregati sia atomici sia molecolari, nonché le competenze atte alla trattazione delle proprietà di propagazione e interazione dei fotoni con i campi e con la materia.</p> <p>Le competenze di questo settore riguardano anche la ricerca nei campi della fisica atomica e molecolare, dello stato solido, dei composti e degli elementi metallici e semiconduttori, nonché della dell'ottica, dell'optoelettronica e dell'elettronica quantistica. Competenze necessarie per effettuare ricerche sperimentali, in particolare quelle per investigare i processi fisici e i principi di funzionamento della strumentazione atta al controllo e alla rivelazione dei fenomeni, [...], alla metrologia e alla trattazione dei dati sperimentali. Le competenze di questo settore riguardano anche la ricerca nei campi [...] della termodinamica.</p>			
Obiettivi formativi: <p>Il corso intende fornire gli elementi di base della fisica dei solidi e dei relativi dispositivi con particolare riferimento alla fisica dei metalli, isolanti e semiconduttori, del magnetismo e della superconduttività.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto ed Orale			

Insegnamento: FONDAMENTI DI DIRITTO PER L'INGEGNERE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: IUS/01		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore comprende gli studi relativi al sistema del diritto privato quale emerge dalla normativa del codice civile e dalle leggi ad esso complementari. Gli studi attengono, altresì, al diritto civile, ai diritti delle persone, della famiglia, al diritto dell'informatica e al biodiritto.			
Obiettivi formativi: Concetti introduttivi - Le fonti del diritto - I diritti reali - Il professionista tecnico e i contratti - Gli appalti pubblici - l'ingegnere e l'esercizio della professione - L'esproprio: Disciplina e presupposti procedurali.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale			

Insegnamento: IMAGE PROCESSING FOR COMPUTER VISION		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la progettazione e la realizzazione di sistemi finalizzati al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi; al riconoscimento di forme per l'interpretazione semantica del contenuto informativo di segnali ed immagini; al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale.			
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire agli studenti nozioni approfondite sullo sviluppo e l'applicazione di tecniche di elaborazione delle immagini per la soluzione di tipici problemi di computer vision, spaziando da metodi tradizionali per l'elaborazione dei segnali, cioè orientati alla modellizzazione, ad approcci moderni basati su reti neurali convoluzionali. Specifici problemi di computer vision considerati quali obiettivi formativi del corso sono la rivelazione, caratterizzazione ed il matching di feature locali, il fitting e l'allineamento di modelli geometrici, la classificazione di immagini, la segmentazione semantica o per istanze di immagini, la rivelazione, localizzazione ed il riconoscimento degli oggetti, la stima della posa, la stima della profondità, la corrispondenza stereo, la ricostruzione 3D da viste multiple.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: INSTRUMENTATION AND MEASUREMENT FOR SMART INDUSTRY		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/07		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Progettazione, realizzazione e caratterizzazione di metodi, componenti e sistemi per la misurazione, con particolare attenzione al miglioramento delle prestazioni metrologiche ottenute. Attenzione ai principali ambiti scientifico-applicativi.			
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di applicare le tecniche delle misure elettroniche ad una problematica di rilievo. I principali obiettivi formativi riguardano la capacità di specificare, concepire, progettare, implementare, testare, e qualificare hardware e firmware per microcontrollori ed un software di monitoraggio per la misura e il processo dei dati. Si insisterà altresì su multidisciplinarietà e team-working.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: INTEGRATED PHOTONICS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare, caratterizzare e collaudare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono: studi teorici e sperimentali di principi fisici e di tecnologie; progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi...], [...Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (dispositivi a semiconduttore per bassa e per alta frequenza, circuiti, microcircuiti, architetture sensori, attuatori e microsistemi, strumentazione elettronica, nanotecnologie, dispositivi e circuiti nanoelettronici, dispositivi e circuiti per applicazioni ... , dispositivi e circuiti per la conversione e la produzione di energia, optoelettronica, dispositivi fotonici, ... ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico], [... Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, che dettano anche le specifiche per il progetto, la realizzazione e la qualità (nella moderna accezione del termine), come, in particolare l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni;... l'elettronica per la salute, l'auto, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio]			
Obiettivi formativi: This course is designed to provide an overview of integrated optics, from the system and device point of view. The course will present the basic concepts of integrated optics, including materials and fabrication technologies as well as the major integrated optical devices able to realize Integrated Photonic Circuits. Relevant applications in the fields of telecommunications, sensors and data storage will be provided.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/05		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi. Tali fondamenti, metodi e tecnologie includono in particolare gli aspetti relativi allo sviluppo software, dai linguaggi di programmazione all'ingegneria del software.			
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso di Laboratorio di Programmazione è fornire agli studenti le competenze metodologiche, teoriche e pratiche di programmazione procedurale e di debugging necessarie al corretto sviluppo di applicazioni software di piccole e medie dimensioni. In particolare il corso si propone di approfondire le conoscenze delle tecniche di programmazione procedurale, di introdurre lo studente allo studio delle strutture dati e degli algoritmi fondamentali utilizzando come linguaggio di programmazione di riferimento il linguaggio C++ e il linguaggio Python.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto con prova al calcolatore ed Orale			

Insegnamento: MICROELETTRONICA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio			
Obiettivi formativi: Il corso è focalizzato sugli elementi di fisica dei semiconduttori, nonché sul funzionamento e sulla progettazione dei principali dispositivi elettronici a semiconduttore (diodo, transistor bipolare, struttura MOS, transistor MOS, tecnologie bipolari avanzate). Obiettivo è quello di fornire agli studenti le nozioni e competenze necessarie alla comprensione dei meccanismi fisici e delle problematiche progettuali dei dispositivi per circuiti discreti e integrati.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: MISURE A MICROONDE ED ONDE MILLIMETRICHE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <p>Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Gli studi sulla propagazione sono indirizzati verso la caratterizzazione del canale trasmissivo per le comunicazioni fisse e mobili e i componenti e sistemi ottici, anche al fine della pianificazione e realizzazione dei servizi. La progettazione dei circuiti passivi, attivi e delle antenne ad altissima frequenza richiede lo studio di situazioni molto complesse, costituendo l'ambito dei componenti e circuiti e sistemi a microonde e a onde millimetriche. Analoghe considerazioni valgono per i circuiti e tecnologie ottiche e fotoniche. Il rilevamento mediante campi elettromagnetici trova numerose applicazioni. [...]</p> <p>Altre importanti applicazioni riguardano la diagnostica biomedica e dei sistemi elettronici e quella dei materiali in ambito civile ed industriale, nonché la caratterizzazione degli ambienti complessi in applicazioni logistiche e di "safety & security". Le interazioni tra i campi elettromagnetici e i sistemi biologici trovano interessanti applicazioni protezionistiche e biomedicali. Sono studiati i problemi di compatibilità elettromagnetica, cui si accompagnano le applicazioni industriali per il trattamento dei materiali e la realizzazione di sensori. Infine, altre attività del settore sono destinate allo sviluppo di materiali artificiali (metamateriali) per le applicazioni dell'elettromagnetismo, nonché alle tecniche di analisi e progetto di micro e nano-strutture comandate elettricamente per applicazioni di nanotecnologia e/o biomediche.</p>			
Obiettivi formativi: <p>Il corso si propone due obiettivi principali. Il primo ha lo scopo di descrivere le principali tecniche di misura ed il principio di funzionamento degli strumenti più comunemente impiegati alle microonde e alle onde millimetriche. Il secondo di addestrare lo studente all'utilizzo dei più comuni strumenti di misura alle microonde ed onde millimetriche, grazie ad esperienze di laboratorio guidate.</p>			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: MISURE ELETTRONICHE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/07		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Competenze teorico-applicative propri della scienza e della tecnologia delle misurazioni elettriche ed elettroniche, nonché della moderna strumentazione di misura. Modellazione e caratterizzazione metrologica di metodi, componenti e sistemi per la misurazione; estrazione, l'interpretazione e la rappresentazione dell'informazione di misura.			
Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di introdurre alla tecnica delle misure elettroniche attraverso un approccio sperimentale. I principali obiettivi formativi sono la conoscenza approfondita di concetti generali quali: misurazione, misura e incertezza di misura; progettazione degli esperimenti; strumentazione avanzata digitale; misure su componenti. Verranno quindi considerati i principali metodi di misura di grandezze elettriche ed elettroniche e dei campi elettromagnetici a bassa frequenza.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: prova orale e di laboratorio			

Insegnamento: MISURE PER LA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/07		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Gli ambiti culturali propri del settore riuniscono l'insieme delle conoscenze e delle competenze necessarie alla definizione di metodi e procedure per la misurazione e alla progettazione, realizzazione, caratterizzazione, taratura e collaudo di sistemi di misura. Tra i temi di ricerca più significativi si possono elencare: metrologia, metodi di misura, strumentazione di misura, sensori e sistemi di trasduzione, misure e metodi per la qualità e la gestione dei processi, misure per la caratterizzazione di componenti e sistemi, misure per la società dell'informazione, misure per l'industria, misure per l'uomo, l'ambiente e i beni culturali.			
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza specialistica delle metodologie per lo studio teorico e sperimentale dei fenomeni di compatibilità elettromagnetica e di esposizione umana ai campi elettromagnetici. Costituiranno parte integrante dell'insegnamento lo studio dei principi di funzionamento della strumentazione di misura, delle configurazioni di prova e delle norme tecniche impiegate nel settore. Le conoscenze teoriche acquisite durante l'attività d'aula saranno approfondite mediante lo sviluppo di un progetto sperimentale finalizzato alla verifica della compatibilità elettromagnetica di dispositivi elettrici ed elettronici o dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici in ambienti residenziali e industriali, durante il quale saranno apprese nozioni avanzate sul software di programmazione LabVIEW.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale e discussione elaborato progettuale			

Insegnamento: MISURE SU SISTEMI DIGITALI AD ALTA VELOCITA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/07		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Gli ambiti culturali propri del settore riuniscono l'insieme delle conoscenze e delle competenze necessarie alla definizione di metodi e procedure per la misurazione e alla progettazione, realizzazione, caratterizzazione, taratura e collaudo di sistemi di misura. Tra i temi di ricerca più significativi si possono elencare: metrologia, metodi di misura, strumentazione di misura, sensori e sistemi di trasduzione, misure e metodi per la qualità e la gestione dei processi, misure per la caratterizzazione di componenti e sistemi, misure per la società dell'informazione, misure per l'industria, misure per l'uomo, l'ambiente e i beni culturali.			
Obiettivi formativi: Fornire all'allievo conoscenze specialistiche, in termini di metodologie, normativa nazionale ed internazionale e strumenti per misurazioni nel dominio della frequenza, finalizzate alla verifica della funzionalità e delle prestazioni di un sistema di comunicazione digitale wireless. Consentire all'allievo di acquisire competenze approfondite sulle caratteristiche tecniche e sull'uso del linguaggio grafico LabView, al fine di conferire autonomia nell'allestimento di stazioni automatiche di misura. Mettere in grado l'allievo di analizzare e misurare sperimentalmente le prestazioni dei più comuni sistemi di comunicazione digitale wireless impiegati nelle moderne reti di sensori e, più in generale, in ambito IoT – Internet of Things e IIoT – Industrial Internet of Things.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale e discussione elaborato progettuale			

Insegnamento: MODELLI NUMERICI PER CAMPI, CIRCUITI E SISTEMI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/31		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia gli aspetti teorici e sperimentali e lo sviluppo delle relative applicazioni dei due filoni complementari dei campi elettromagnetici e dei circuiti elettrici ed elettronici nell'ingegneria civile, industriale e dell'informazione. Nel primo filone si studiano problemi di campo elettromagnetico I due approcci complementari sono applicati ... alla modellistica numerica e progettazione automatica delle apparecchiature, dei dispositivi e dei sistemi elettrici			
Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di illustrare agli allievi gli aspetti fondamentali della modellistica numerica d'interesse per un ingegnere elettrico e dell'Informazione, fornendo gli strumenti di base per la soluzione al calcolatore di problemi di campi, circuiti e sistemi dinamici. L'approccio seguito si propone di mediare tra il rigore richiesto da una corretta impostazione matematica e la necessità di condurre gli allievi a risolvere problemi applicativi più direttamente legati alla loro preparazione specifica. Il linguaggio di programmazione MATLAB® è utilizzato nel laboratorio numerico. Al termine del corso, gli allievi saranno in possesso degli strumenti utili per la risoluzione al calcolatore di problemi di campi, circuiti, sistemi dinamici e saranno in grado di valutare criticamente le caratteristiche attese di una soluzione numerica di un problema, quale anche quella ottenibile direttamente con codici commerciali.			
Propedeuticità in ingresso:			
Propedeuticità in uscita:			
Modalità di svolgimento della prova di esame: Prova orale su argomenti del programma, nella quale è possibile discutere anche un elaborato basato su un'applicazione di interesse per l'allievo.			

Insegnamento: OTTICA E IPERFREQUENZE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <p>Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Gli studi sulla propagazione sono indirizzati verso la caratterizzazione del canale trasmissivo per le comunicazioni fisse e mobili e i componenti e sistemi ottici, anche al fine della pianificazione e realizzazione dei servizi. La progettazione dei circuiti passivi, attivi e delle antenne ad altissima frequenza richiede lo studio di situazioni molto complesse, costituendo l'ambito dei componenti e circuiti e sistemi a microonde e a onde millimetriche. Analoghe considerazioni valgono per i circuiti e tecnologie ottiche e fotoniche. Il rilevamento mediante campi elettromagnetici trova numerose applicazioni. [...]</p> <p>Altre importanti applicazioni riguardano la diagnostica biomedica e dei sistemi elettronici e quella dei materiali in ambito civile ed industriale, nonché la caratterizzazione degli ambienti complessi in applicazioni logistiche e di "safety & security". Le interazioni tra i campi elettromagnetici e i sistemi biologici trovano interessanti applicazioni protezionistiche e biomedicali. Sono studiati i problemi di compatibilità elettromagnetica, cui si accompagnano le applicazioni industriali per il trattamento dei materiali e la realizzazione di sensori. Infine, altre attività del settore sono destinate allo sviluppo di materiali artificiali (metamateriali) per le applicazioni dell'elettromagnetismo, nonché alle tecniche di analisi e progetto di micro e nano-strutture comandate elettricamente per applicazioni di nanotecnologia e/o biomediche.</p>			
Obiettivi formativi: Fornire i metodi per lo studio della propagazione elettromagnetica alle iperfrequenze e in ottica necessari per l'analisi e il progetto di componenti e sistemi elettromagnetici. Applicare tali metodi a casi di interesse pratico.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale			

Insegnamento: POWER DEVICES AND CIRCUITS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio			
Obiettivi formativi: Il corso di Power Devices and Circuits si pone come obiettivo lo studio delle principali problematiche, con le relative soluzioni circuitali, connesse al condizionamento dell'energia elettrica in tutte quelle applicazioni in cui l'efficienza e di conversione assume fondamentale importanza, indipendentemente dalla quantità di potenza gestita, e dunque nei regolatori di tensione utilizzati nei microchip fino agli alimentatori per i grandi carichi elettrici. Se da un lato la crescente diffusione di apparati elettronici portatili alimentati a batteria pone infatti il problema della limitata disponibilità di energia con il conseguente obiettivo di massimizzare l'efficienza per prolungare il più a lungo possibile il loro funzionamento, d'altro canto l'emergenza climatica globale richiede sempre maggiore attenzione verso l'uso efficiente dell'energia elettrica in grandi apparati o in interi impianti industriali. In queste, come in moltissime altre applicazioni intermedie, i moderni dispositivi a stato solido ed i circuiti elettronici hanno un ruolo essenziale, e la loro conoscenza ed ottimizzazione sono l'oggetto centrale di questo corso.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI INTEGRATI ANALOGICI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Capacità di progettare ed analizzare a livello architeturale, circuitale e fisico circuiti e sistemi analogici. Conoscenza dei software avanzati per la progettazione. Capacità di utilizzare sistemi di sviluppo per la progettazione assistita al calcolatore di sistemi. Conoscenza delle tecniche di caratterizzazione dei circuiti analogici.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: PROGETTI DI SISTEMI DI TELERILEVAMENTO		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo la sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica; ai componenti, circuiti e sistemi elettrici, elettronici, ottici e fotonici, in cui sono rilevanti gli aspetti elettromagnetici. Nell'ambito della ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni gli studi fondanti riguardano la propagazione libera e guidata e i metodi di progettazione e caratterizzazione dei circuiti e delle antenne, assieme all'analisi dei problemi di elettrodinamica, radiazione e diffrazione. Il rilevamento mediante campi elettromagnetici trova numerose applicazioni. La più nota riguarda il telerilevamento mediante radar, lidar e sistemi radiometrici, fondamentale per le applicazioni di diagnostica ambientale, nonché in applicazioni aeronautiche ed aerospaziali. Altre importanti applicazioni riguardano la diagnostica biomedica e dei sistemi elettronici e quella dei materiali in ambito civile ed industriale, nonché la caratterizzazione degli ambienti complessi in applicazioni logistiche e di "safety & security".			
Obiettivi formativi: Esporre le tecniche da adottarsi per definire le specifiche e progettare un sistema di telerilevamento in grado di soddisfare requisiti assegnati dagli utenti. Presentare le logiche di progettazione dei sensori di telerilevamento ambientale attualmente disponibili o di prossima operatività. Descrivere le principali applicazioni dei dati telerilevati. Abilitare lo studente all'uso dei dati telerilevati effettivamente forniti dalle Agenzie Spaziali: questo obiettivo formativo è raggiunto attraverso l'impiego di dati, programmi di calcolo e strumenti di elaborazione messi a disposizione dalle Agenzie Spaziali stesse.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: Quantum Circuit Electrodynamics and Quantum Devices		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/31		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia gli aspetti teorici e sperimentali dei due filoni complementari dei campi elettromagnetici e dei circuiti e lo sviluppo delle relative applicazioni nei vari settori della ingegneria. Nel primo filone si studiano problemi di campo elettromagnetico, Nel secondo filone si studiano i circuiti elettrici ed elettronici, ..., ed i relativi modelli: lineari, non lineari e tempo-varianti, a parametri concentrati e distribuiti, I due approcci complementari sono applicati all'analisi, alla sintesi, alla modellistica fisica e numerica ed alla progettazione automatica delle apparecchiature, dei dispositivi, ..., alla superconduttività, alla compatibilità elettromagnetica,			
Obiettivi formativi: Qubits are the basic units of systems for quantum information (quantum computer, quantum internet, ...). They are two - state quantum mechanical devices, the quantum version of the classical two - state devices. Classical two - state devices would have to be in one state or the other, instead qubits can be in a coherent superposition of both states, a fundamental property of quantum mechanics. Examples of qubits include: the spin of the electron in which the two states can be taken as spin up and spin down; or the polarization of a single photon in which the two states can be taken to be the vertical polarization and the horizontal polarization. The most promising technology for the fabrication of qubits uses at present superconducting electrical circuits based on Josephson junctions (IBM, D-Wave Systems, Rigetti, Google, Quantum Circuits – Yale,...). If decoherence due to uncontrolled degrees of freedom is sufficiently reduced electrical circuits can behave quantum mechanically. In a superconducting material, all super electrons can be in the same quantum coherent state. As a consequence, superconducting devices can be engineered in a way to behave as macroscopic artificial two – level atoms. The research field of quantum state engineering with superconducting electrical circuits was born from fundamental questionings about the possibility of observing macroscopic quantum phenomena. Experiments have widely demonstrated that the quantum state of superconducting electrical circuits based on the Josephson junction can be effectively manipulated, controlled and readed–out. Compared to real atoms, superconducting electrical circuits are macroscopic in size, leading to large electrical or magnetic dipoles, which facilitates their coupling to other circuits and systems. In particular, superconducting qubits can be strongly coupled to superconducting resonators, which offer architectures for quantum information processing. In fact, this enables single - qubit control and read–out, multi - qubit entanglement and gates. In addition, it is possible to couple superconducting circuits and resonators to other quantum systems such as spins or mechanical resonators, forming so called Hybrid Quantum Devices. This course starts from the Lagrangian and Hamiltonian formulations of classical electrical circuits, give the concept of quantum electrical circuit and, then, superconducting qubits are progressively introduced. The links between electrical quantum gates, entanglement and quantum measurement are pointed out. The fundamental circuits for quantum computing are introduced.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: RADIOLOCALIZZAZIONE TERRESTRE E SATELLITARE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Progettazione, realizzazione (hardware e software) ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale.			
Obiettivi formativi: Acquisire i principi di funzionamento dei diversi sistemi di localizzazione basati su onde radio sia terrestri sia satellitari. Saper effettuare il dimensionamento di un sistema di radiolocalizzazione e saperne analizzare le prestazioni. Conoscere le principali strategie e tecniche di elaborazione dei segnali coinvolti nei processi di radiolocalizzazione.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: REAL AND FUNCTIONAL ANALYSIS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: MAT/05		CFU: 9	
Anno di corso: I		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa all'attività didattico - formativa e di ricerca nel campo della Analisi Matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non lineare); delle equazioni differenziali, ordinarie e a derivate parziali, del Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni; della Teoria della Misura. Le competenze didattiche di questo settore riguardano anche tutti gli aspetti istituzionali della matematica di base che fanno riferimento al macrosettore 01A Matematica.			
Obiettivi formativi: Gli obiettivi formativi del corso sono costituiti dall'acquisizione e dalla consapevolezza operativa di concetti e di risultati fondamentali dell'Analisi Funzionale, in vista delle applicazioni nell'ambito dell'Ingegneria e dell'approfondimento delle conoscenze in ambito matematico.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: RETI ELETTRICHE COMPLESSE E SIMULAZIONE CIRCUITALE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/31		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia gli aspetti teorici e sperimentali dei due filoni complementari dei campi elettromagnetici e dei circuiti e lo sviluppo delle relative applicazioni nei vari settori della ingegneria. ... Nel secondo filone si studiano i circuiti elettrici ed elettronici, di segnale e di potenza, i nanocircuiti, i biocircuiti ed i relativi modelli: lineari, non lineari e tempo-varianti, a parametri concentrati e distribuiti, analogici e digitali, neurali. I due approcci complementari sono applicati all'analisi, alla sintesi, alla modellistica fisica e numerica ed alla progettazione automatica delle apparecchiature, dei dispositivi e dei sistemi elettrici ed elettronici ...			
Obiettivi formativi: Arricchire il bagaglio metodologie e strumenti per l'analisi dei circuiti, sia teorici che numerici, in vista dell'analisi di reti complesse; introdurre le principali fenomenologie non lineari e le dinamiche complesse, anche in relazione ad esempi applicativi; sviluppare la capacità di analisi qualitativa e numerica di circuiti e reti complesse integrando conoscenza dei modelli numerici e simulazione circuitale.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Discussione elaborato numerico e colloquio orale			

Insegnamento: SCIENZA E TECNOLOGIA DELLE ONDE THZ (STOTH)		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: FIS/01		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Competenze necessarie per effettuare ricerche sperimentali, in particolare quelle per investigare i processi fisici e i principi di funzionamento della strumentazione atta al controllo e alla rivelazione dei fenomeni, alla produzione e alla rivelazione delle radiazioni, alla metrologia e alla trattazione dei dati sperimentali. Competenze necessarie allo sviluppo e al trasferimento delle conoscenze per le tecnologie innovative. Le competenze di questo settore riguardano anche la ricerca nei campi dell'elettronica, dell'elettromagnetismo .			
Obiettivi formativi: Il corso intende fornire allo studente competenze allo stato dell'arte sia teoriche sia sperimentali sulla fisica dello spettro elettromagnetico THz (onde T, 10^{11} - 10^{13} Hz) e le tecnologie a esse associate. Il corso si divide idealmente in due parti: nella prima, sono descritte le diverse tecniche per la generazione e la rivelazione delle onde T. Sono introdotti inoltre i principali metodi di spettroscopia nel tempo ed in frequenza e cenni di metrologia applicata. Nella seconda parte l'attenzione è posta allo sviluppo di componenti ottici innovativi basati sul concetto di metamateriali (metadispositivi e metasuperfici) e di dispositivi plasmonici, ed alla presentazione delle numerose ricadute industriali, dalle TLC del futuro allo sviluppo di sistemi non invasivi biomedicali fino all'analisi non distruttiva applicata in vari ambiti (agri-food, aerospace, automotive, beni culturali, ...). E' prevista inoltre attività di laboratorio con la progettazione e realizzazione di semplici esperimenti nel dominio del tempo per la caratterizzazione elettromagnetica di materiali e dispositivi di interesse nella regione THz.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: SENSORI E TRASDUTTORI DI MISURA		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/07		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B		
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Gli ambiti culturali propri del settore riuniscono l'insieme delle conoscenze e delle competenze necessarie alla definizione di metodi e procedure per la misurazione e alla progettazione, realizzazione, caratterizzazione, taratura e collaudo di sistemi di misura. Tra i temi di ricerca più significativi si possono elencare: metrologia, metodi di misura, strumentazione di misura, sensori e sistemi di trasduzione, misure e metodi per la qualità e la gestione dei processi, misure per la caratterizzazione di componenti e sistemi, misure per la società dell'informazione, misure per l'industria, misure per l'uomo, l'ambiente e i beni culturali.			
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è di fornire la capacità di progettare e sviluppare autonomamente sistemi di misura basati su sensori, trasduttori di misura, analogici e digitali, e su architetture hardware low-cost a microcontrollore per l'elaborazione numerica dei segnali acquisiti. Particolare attenzione viene posta sull'identificazione delle caratteristiche metrologiche dei sensori, sia statiche che dinamiche, per la scelta più opportuna rispetto ai requisiti del progetto, e sulla realizzazione di opportuni circuiti di condizionamento. L'attenzione è inoltre focalizzata sui parametri principali dell'acquisizione di un segnale, sull'utilizzo ottimale delle risorse hardware messe a disposizione da un microcontrollore, sulla scrittura di efficienti algoritmi di misura in linguaggio C di basso e di più alto livello e su come valutare le prestazioni metrologiche dello strumento sviluppato. Il corso pone anche le basi per lo sviluppo di architetture di Smart Sensors per applicazioni dell'Internet of Things, e declinate per i diversi campi dell'Industria 4.0, delle Smart Grids dell'AgriTech, etc., che sfruttano i protocolli di comunicazione innovativi come LoRaWAN.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:			

Insegnamento: SENSORS & MICROSYSTEMS		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare sensori, sistemi di monitoraggio, dispositivi, circuiti e sistemi. Le attività di interesse includono la progettazione di sensori, dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (sensori e sistemi di monitoraggio, circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Capacità di progettare ed analizzare a livello architeturale, circuitale e fisico circuiti e sistemi di sensori con i relativi sistemi di acquisizione ed elaborazione dei dati. Capacità di individuare ed utilizzare sistemi presenti sul mercato ottimizzandone le prestazioni in funzione della specifica applicazione.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: SISTEMI ELETTRICI PER LE FONTI RINNOVABILI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/33		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Studi di impianti, reti e sistemi di componenti e apparati interconnessi che utilizzano vettori elettrici energeticamente significativi per produzione, trasmissione, distribuzione, generazione distribuita, accumulo e utilizzazione dell'energia elettrica			
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di fornire agli studenti alcune competenze tipiche dei sistemi per l'energia elettrica di interesse nel campo delle energie rinnovabili. Gli studi oggetto dell'insegnamento sono finalizzati all'acquisizione dei fondamenti di analisi, controllo e gestione dei sistemi elettrici in presenza di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sia di tipo concentrato che distribuito			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: SISTEMI OPERATIVI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/05		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria. Rientrano in questo ambito i fondamenti teorici, i metodi e le tecnologie atti a produrre progetti tecnicamente validi, dal punto di vista sia dell'adeguatezza delle soluzioni proposte sia della possibilità di realizzazione tecnica sia della convenienza economica sia dell'efficacia organizzativa. Tali fondamenti, metodi e tecnologie spaziano su tutti gli aspetti relativi ad un sistema di elaborazione, da quelli hardware a quelli software, dai sistemi operativi ai linguaggi di programmazione. Rientrano, inoltre, nell'ambito di questo settore le competenze relative al progetto ed alla realizzazione degli impianti informatici e delle varie applicazioni dei sistemi di elaborazione.			
Obiettivi formativi: Il corso si pone l'obiettivo di fornire competenze sulle architetture di riferimento dei sistemi operativi; sulle metodologie utilizzate per la gestione delle risorse in un sistema operativo moderno; sugli strumenti per la programmazione di sistema; sull'utilizzo di una piattaforma Unix a livello utente e amministratore; sui principi base della programmazione concorrente. Le esercitazioni e le attività di laboratorio sono sviluppate in ambiente Linux e consistono in applicazioni di programmazione concorrente e la programmazione di moduli del kernel Linux.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale			

Insegnamento: SISTEMI RADAR		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Progettazione, realizzazione (hardware e software) ed esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al telerilevamento per la localizzazione/identificazione di oggetti fissi/in movimento nel controllo del traffico aereo/marittimo/terrestre e nel monitoraggio ambientale.			
Obiettivi formativi: Acquisire i principi di funzionamento dei vari sistemi radar. Saper effettuare il dimensionamento di un sistema radar e saperne analizzare le prestazioni. Conoscere le principali tecniche di elaborazione del segnale radar sia nel dominio del tempo sia in quello Doppler.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: SYSTEM ON CHIP		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Inglese	
SSD: ING-INF/01		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore raccoglie le competenze tecniche e scientifiche necessarie per concepire, analizzare, progettare, realizzare e caratterizzare dispositivi, circuiti e sistemi che rappresentano la base delle moderne tecnologie della comunicazione e dell'informazione. Le attività di interesse includono la progettazione e realizzazione di dispositivi, circuiti, apparati e sistemi sulla base delle specifiche, delle normative e dei costi fissati dalle applicazioni. Il settore contiene un'ampia gamma di competenze (circuiti, microcircuiti, architetture ed algoritmi per l'elaborazione delle informazioni, strumenti informatici per la progettazione assistita, ecc.), ciascuna comprendente aspetti di tipo metodologico, progettuale, tecnologico e sperimentale. Esso è fortemente interessato alle applicazioni dei sistemi elettronici, come: l'elaborazione e la trasmissione delle informazioni; l'elettronica industriale e di potenza; l'elettronica per la salute, l'ambiente, il turismo, i beni culturali, la casa e lo spazio.			
Obiettivi formativi: Conoscenza delle architetture di System on Chip (system bus, serial interfaces, processing sub-system, DSP, schedulers, memorie). Conoscenza dei linguaggi per la verifica e la validazione di sistemi complessi (SystemVerilog). Capacità di utilizzare sistemi di sviluppo per la progettazione e l'integrazione di IP all'interno di un System on Chip (high-level synthesis, co-simulation, co-design).			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: TECNOLOGIE MULTIORTANTE PER LE COMUNICAZIONI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa nel campo delle Telecomunicazioni. Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'impiego di tecnologie specifiche come quelle ottiche e per comunicazioni mobili; al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi.			
Obiettivi formativi: Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre il tema della trasmissione dell'informazione tra due punti nella eventualità in cui il canale di forme d'onda sia distorcente, o anche solo non spazialmente separato da trasmettitori adiacenti, e quindi risulti opportuno ricorrere ad un approccio multiportante. L'insegnamento si propone di fornire agli studenti nozioni specialistiche sull'approccio multiportante sia nella versione OFDM correntemente diffusa sia nella versione che ricorre a banchi di filtri, soluzione particolarmente promettente per i futuri standard di rete, e sui meccanismi di sincronizzazione che costituiscono il nucleo della complessità di elaborazione dei ricetrasmittitori multiportante.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: TEORIA DELL'INFORMAZIONE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione .. omissis; al trattamento di segnali .. omissis .. a scopo di filtraggio, sintesi, estrazione di elementi informativi .. omissis. Sono inclusi aspetti di base (teoria dei fenomeni aleatori, dell'informazione, dei codici, dei segnali, del traffico, dei protocolli, etc.) .. omissis .. indispensabili a una figura professionale che abbia le capacità tecniche ed organizzative per risolvere in modo economicamente conveniente i problemi di pertinenza e contribuire all'evoluzione scientifico-tecnologica del settore.			
Obiettivi formativi: Il corso, destinato agli studenti di laurea magistrale che abbiano acquisito nel precedente triennio gli elementi di base delle discipline dell'informazione, ha per obiettivo principale l'inquadramento sistematico di concetti quali definizione e misura dell'informazione, compressione dati (codifica di sorgente), compressione con perdite (teorema rate-distortion e quantizzazione vettoriale), trasmissione affidabile dell'informazione su canali rumorosi (codifica di canale). Lo studente acquisirà quindi nozioni specialistiche sull'esistenza di limiti fondamentali sia sul tasso di compressione che su quello di trasmissione dell'informazione.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: TOMOGRAFIA E IMAGING: PRINCIPI, ALGORITMI E METODI NUMERICI		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/02		CFU: 9	
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa delle attività scientifiche e didattico-formative relative ai Campi Elettromagnetici traendo La sua origine storica dalle equazioni di Maxwell. Il settore studia gli aspetti teorici, sperimentali, numerici ed applicativi relativi ai campi elettromagnetici e, in particolare, a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz e ottica. Il rilevamento mediante campi elettromagnetici trova numerose applicazioni. Altre importanti applicazioni riguardano la diagnostica biomedica e dei sistemi elettronici e quella dei materiali in ambito civile ed industriale, nonché la caratterizzazione degli ambienti complessi in applicazioni logistiche e di "safety & security". Le interazioni tra i campi elettromagnetici e i sistemi biologici trovano interessanti applicazioni protezionistiche e biomedicali.			
Obiettivi formativi: L'obiettivo formativo è fornire le conoscenze, fino al livello operativo, per comprendere il funzionamento di sistemi d'interesse per un ampio spettro di applicazioni della vita reale basata sulla Tomografia e l'Imaging elettromagnetici. Le applicazioni d'interesse riguarderanno la tomografia nelle applicazioni industriali e nelle applicazioni medicali (Microwave Tomography), l'imaging nelle applicazioni di sicurezza (body scanning), la diagnostica per immagini (TAC, PET e MRI) e il Ground Penetrating Radar. In particolare, si richiameranno i principi fondamentali della Tomografia e dell'Imaging elettromagnetici e si comprenderanno gli algoritmi effettivamente utilizzati per la loro elaborazione sino ad un livello di dettaglio operativo. Infine, si metteranno in pratica, in laboratorio, le conoscenze acquisite nella implementazione di alcuni semplici esempi di Tomografia e Imaging in codici di calcolo in grado di operare a partire da dati realistici.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

Insegnamento: TRASMISSIONE DEL CALORE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-IND/10		CFU: 9	
Anno di corso: II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia, in generale, gli aspetti fondamentali ed applicativi della fisica tecnica, della termodinamica applicata, della termofluidodinamica applicata e della trasmissione del calore. Più specificatamente, in esso sono incluse le competenze relative all'analisi termodinamica dei processi energetici ed al loro impatto ambientale, all'energetica, alla conversione ed all'utilizzo dell'energia, alle fonti energetiche rinnovabili e non, alla gestione dell'energia, alla termoeconomia, alla trasmissione del calore ed alla termofluidodinamica applicata, alla termotecnica ed alla tecnica del freddo, agli impianti termotecnici ed agli apparati termici, alle proprietà termofisiche dei materiali, alle misure e regolazioni termofluidodinamiche.			
Obiettivi formativi: Il corso fornisce le conoscenze fondamentali ed i meccanismi di trasmissione del calore. Gli obiettivi del corso sono quelli di: insegnare i principi fondamentali e le leggi della trasmissione del calore e di applicare tali principi alla risoluzione di problemi pratici; formulare i modelli necessari a studiare, analizzare e progettare le apparecchiature di scambio termico; sviluppare la capacità di risolvere i problemi della trasmissione del calore avvalendosi dell'utilizzo di strumenti e di metodi propri di una formazione tecnica a largo spettro.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale			

Insegnamento: TRASMISSIONE DIGITALE		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: Italiano	
SSD: ING-INF/03		CFU: 9	
Anno di corso: I/II		Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: In presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore studia la pianificazione, la progettazione, la realizzazione (hardware e software) e l'esercizio di apparati, sistemi e infrastrutture per applicazioni finalizzate al trasferimento di segnali via cavo (rame o fibra), via radio (terrestre o satellitare) o altri mezzi di propagazione, con l'impiego di tecnologie specifiche come quelle ottiche e per comunicazioni mobili; al trattamento di segnali mono/multidimensionali a scopo di filtraggio, riduzione di ridondanza, sintesi, estrazione di elementi informativi.			
Obiettivi formativi: Acquisire familiarità con le tecniche di modulazione analogica e con quelle relative alla trasmissione numerica dell'informazione su canale gaussiano.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Orale			

ALLEGATO 2.2
REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDI
INGEGNERIA ELETTRONICA
CLASSE LM-29

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

Attività formativa: 1. Stages e Tirocini 2. Lingua Inglese livello B2 (ex art. 10, comma 5, lettera d)	Lingua di erogazione dell'Attività: /	
Attività: 1. Tirocinio formativo; 2. Ulteriori conoscenze linguistiche;	CFU: 1. Stages e tirocini: 6 CFU 2. Lingua Inglese livello B2: 3 CFU	
Anno di corso: 2	Tipologia di Attività Formativa: F	
Modalità di svolgimento: <p>Gli studenti iscritti al CdS possono decidere di effettuare attività di tirocinio o <i>stage</i> formativi presso Enti o Aziende convenzionati con l'Ateneo. Il tirocinio extramoenia è svolto presso aziende, centri di ricerca o altri enti pubblici e/o privati, italiani o esteri, con affiancamento di un tutor dell'azienda o dell'ente e la supervisione di un tutor universitario.</p> <p>Il tirocinio intramoenia è svolto presso laboratori di ricerca dell'ateneo con affiancamento di un tutor universitario (docente o ricercatore).</p> <p>Le ulteriori conoscenze linguistiche possono essere acquisite dall'allievo mediante assesment curato dal Centro Linguistico di Ateneo oppure mediante esibizione di certificazione rilasciata da ente certificatore riconosciuto dal MUR</p>		
Obiettivi formativi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Stages e tirocini hanno l'obiettivo di far conoscere agli allievi il mondo del lavoro e di favorire l'inserimento professionale. 2. Le ulteriori conoscenze linguistiche hanno l'obiettivo di far acquisire agli allievi il livello B2 di lingua inglese, con particolare riferimento all'uso corrente dei lessici disciplinari. 		
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia delle prove di verifica del profitto: Idoneità		

ALLEGATO 3

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

INGEGNERIA ELETTRONICA

CLASSE LM-29

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 2025-2026

DOUBLE DEGREE

1. PREMESSA

Il Programma di Doppio Titolo tra l'Università degli Studi di Napoli Federico II (Unina) e la Technical University of Lodz (TUL), finalizzato al rilascio della Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica e del Master Degree in Electronics and Telecommunications, è attivo dall'anno accademico 2019/2020 e nasce da una lunga collaborazione tra i docenti delle due università su tematiche comuni. In particolare, sono di interesse comune le tematiche che riguardano l'elettronica per l'energia, l'elettronica di potenza, l'elettronica dei sistemi digitali e l'optoelettronica. Il programma ([TestoAccordo2022-23.pdf](#)) prevede che gli studenti delle due università trascorrono un **periodo di permanenza nell'università partner di due semestri**, in particolare, gli **studenti Unina** svolgono all'estero il **secondo semestre del primo anno** ed il **secondo semestre del secondo anno**. Gli studenti TUL frequentano presso Unina **l'intero secondo anno**.

Al programma si accede partecipando ad una selezione pubblica indetta dall'Università degli Studi di Napoli entro il 30 novembre di ogni anno.

2. NUMERO DI STUDENTI

Il numero massimo di studenti ammessi al programma è 15 per ogni anno accademico

3. REQUISITI RICHIESTI PER L'ACCESSO AL PROGRAMMA DD

Possono partecipare alla selezione gli studenti iscritti al primo anno del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica. Possono inoltre partecipare alla selezione coloro i quali si iscriveranno al medesimo corso di Laurea Magistrale entro e non oltre il 31 dicembre dell'anno in cui è indetta la procedura. In tal caso, i candidati sono ammessi alla selezione con riserva.

4. CRITERI DI SELEZIONE

Il processo di selezione tiene conto del curriculum del candidato e dell'esito di un colloquio individuale. In particolare, vengono considerati:

- il voto di laurea
- la media dei voti conseguiti nel percorso formativo di primo livello e la durata del percorso formativo;
- il livello di conoscenza della lingua inglese, eventualmente certificato;
- eventuali esperienze individuali in attività extracurricolari;
- motivazione e predisposizione del candidato al percorso di studi.

In caso di parità tra due o più candidati ha precedenza in graduatoria il candidato più giovane di età.

5. CONTRIBUTO FINANZIARIO

Gli studenti Unina selezionati sono tenuti al pagamento delle tasse universitarie per l'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Elettronica, secondo la fascia di contribuzione prevista.

L'Università degli Studi di Napoli Federico II contribuisce alla copertura delle spese di mobilità degli studenti partecipanti al double degree con un importo pari alla borsa Erasmus+ per mobilità ai fini di studio.

6. TABELLE DELLE EQUIVALENZE

Nel percorso formativo ([Presentazione percorso](#)), dalla “Table 1 – UNINA A” gli studenti di UNINA possono scegliere un corso da 9 CFU che può essere caratterizzante (Microelettronica ING-INF/01 o “Ottica e iperfrequenze” ING-INF/02) oppure affine/integrativo. Pertanto, si riportano di seguito due tabelle di corrispondenza per gli studenti di UNINA (che fanno riferimento a queste due possibili scelte) e una per gli studenti dell’Università Partner.

Tabella di equivalenza 1: studente di UNINA che dalla “Table 1 – UNINA A” sceglie un insegnamento di tipologia C (Affine/integrativo)

Insegnamenti UNINA		CFU	Insegnamenti Università Partner	CFU	
Area attività formative Caratterizzanti (TAF B)	Microelettronica	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell’Area attività formative Caratterizzanti del CdS UniNA	Research and Development Project in Electronics/Telecommunication	5
	Ottica e iperfrequenze	9			
Area attività formative Affini (TAF C)	Insegnamento da Tab. D	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell’Area attività formative Affini del CdS UniNA	Micro and nanotechnology for Electronics	4
				Microassembly technology	4
				Equipment Design and Material Engineering	4
				Thermal Management	4
				Telecommunication Network Design	4
Scelta autonoma (TAF D)	Insegnamento da Tab. B	9	Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective Courses Table 2a or Table 2b	8
				Diploma Seminar	2
Ulteriori conoscenze (TAF F)	Lingua inglese livello B2	3	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	English for Scientific Purpose	2
	Stages e tirocini	6		Stage/Internship	3
Attività per la preparazione della prova finale (TAF E)	Prova finale	15	Attività che corrispondono a quelle di preparazione della prova finale	Thesis	20
TOTALE CFU		n. 60	TOTALE CFU	n. 60	

Tabella di equivalenza 2: studente di UNINA che dalla "Table 1 – UNINA A" sceglie un insegnamento di tipologia B (Caratterizzante) (Microelettronica oppure Ottica e Iperfrequenze)

Insegnamenti UNINA		CFU	Insegnamenti Università Partner		CFU
Area attività formative Caratterizzanti (TAF B)	Microelettronica <i>oppure</i> Ottica e iperfrequenze	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell'Area attività formative Caratterizzanti del CdS UniNA	Research and Development Project in Electronics/Telecommunication	5
Area attività formative Affini (TAF C)	Insegnamento da Tab. A	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell'Area attività formative Affini del CdS UniNA	Micro and nanotechnology for Electronics	4
	Insegnamento da Tab. D	9		Microassembly technology	4
				Equipment Design and Material Engineering	4
				Thermal Management	4
				Telecommunication Network Design	4
Scelta autonoma (TAF D)	Insegnamento da Tab. B	9	Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective Courses Table 2a or Table 2b	8
				Diploma Seminar	2
Ulteriori conoscenze (TAF F)	Lingua inglese livello B2	3	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	English for Scientific Purpose	2
	Stages e tirocini	6		Stage/Internship	3
Attività per la preparazione della prova finale (TAF E)	Prova finale	15	Attività che corrispondono a quelle di preparazione della prova finale	Thesis	20
TOTALE CFU		n. 60	TOTALE CFU		n. 60

Tabella di equivalenza 3: studente dell'Ateneo Partner

Insegnamenti UNINA		CFU	Insegnamenti Università Partner	CFU	
Area attività formative Caratterizzanti (TAF B)	Architettura dei Sistemi Integrati	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell'Area attività formative Caratterizzanti del CdS UniNA	Architecture of Integrated Systems	7
	Misure Elettroniche	9		Advanced Signal Processing	5
	Microelettronica	9		Elective courses from tab 1a/1b (4 of 5 courses)	11
	Ottica e Iperfrequenze	9			
Area attività formative Affini (TAF C)	Insegnamento da Tab. A	9	Insegnamenti i cui contenuti, in termini di conoscenza e comprensione, anche applicate, rientrano nell'Area attività formative Affini del CdS UniNA	Elective courses from tab 1a/1b (1 of 5 courses)	4
				Micro and Nanotechnology for Electronics	4
				Microassembly Technology	4
				Equipment Design and Material Engineering	4
				Thermal Management	4
				Telecommunication Network Design	4
Scelta autonoma (TAF D)	Insegnamento da Tab. B	9	Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective Courses Table 2a or Table 2b	8
Ulteriori conoscenze (TAF F)	Lingua inglese livello B2	3	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	English for Scientific Purpose	2
	Stages e tirocini	2		Technology Transfer	2
Attività per la preparazione della prova finale (TAF E)	Prova finale	1	Attività che corrispondono a quelle di preparazione della prova finale	Research Methodology	1
TOTALE CFU		n. 60	TOTALE CFU	n. 60	

7. TABELLE DEL PIANO DEGLI STUDI DD

Le Tabelle riportano gli esami sostenuti dallo studente Unina e dallo studente dell'Università Partner per ciascun anno, specificando la sede in cui saranno frequentati.

Percorso Studente UNINA I anno

I semestre: Università Federico II	CFU	II semestre: Università Partner		CFU
Architettura dei sistemi integrati	9 (TAF B)	Insegnamenti riferibili, nel loro complesso, all'Area di attività formative Affini del CdS UniNA	Micro and nanotechnology for Electronics	4 (TAF C)
Misure Elettroniche	9 (TAF B)		Microassembly technology	4 (TAF C)
Insegnamento da "Table 1 – UNINA A"	9 (TAF B o C)		Equipment Design and Material Engineering	4 (TAF C)
			Thermal Management	4 (TAF C)
			Telecommunication Network Design	4 (TAF C)
		Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective Courses Table 2a or Table 2b	8 (TAF D)
		Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	English for Scientific Purpose	2 (TAF F)

Percorso Studente UNINA II anno

I semestre: Università Federico II	CFU	II semestre: Università Partner		CFU
Design of Electronic Circuits and Systems	9 (TAF B)	Insegnamenti riferibili, nel loro complesso, all'Area di attività formative Caratterizzanti del CdS UniNA	Research and Development Project in Electronics / Telecommunication	5 (TAF B)
Power Devices	6 (TAF B)	Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Diploma Seminar	2 (TAF D)
Integrated Photonics	9 (TAF B)	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	Stage/Internship	3 (TAF F)
System on Chip	9 (TAF B)	Attività che corrispondono a quelle di preparazione della prova finale	Thesis	20 (TAF E)

Percorso Studente TUL I anno

I semestre: Università Partner		CFU	II semestre: Università Partner		CFU
Insegnamenti riferibili, nel loro complesso, all'Area di attività formative Caratterizzanti del CdS UniNA	Architecture of Integrated Systems	7 (TAF B)	Insegnamenti riferibili, nel loro complesso, all'Area di attività formative Affini del CdS UniNA	Micro and Nanotechnology for Electronics	4 (TAF C)
	Elective courses from tab 1a/1b (4 of 5 courses)	11 (TAF B)		Microassembly Technology	4 (TAF C)
	Advanced Signal Processing	5 (TAF B)		Equipment Design and Material Engineering	4 (TAF C)
Insegnamenti riferibili, nel loro complesso, all'Area di attività formative Affini del CdS UniNA	Elective courses from tab 1a/1b (1 of 5 courses)	4 (TAF C)		Thermal Management	4 (TAF C)
				Telecommunication Network Design	4 (TAF C)
Attività che possono corrispondere alle ulteriori conoscenze	Technology Transfer	2 (TAF F)		Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective Courses Table 2a or Table 2b
Attività che possono corrispondere a quelle di preparazione della prova finale	Research Methodology	1 (TAF E)	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	English for Scientific Purpose	2 (TAF F)

Percorso Studente TUL II anno

I semestre: Università Federico II		CFU	II semestre: Università Federico II		CFU
Design of Electronic Circuits and Systems	9 (TAF B)	Attività che corrispondono alla scelta autonoma	Elective courses – 2 from Table 3	4 (TAF D)	
Power Devices and Circuits	9 (TAF B)	Attività che corrispondono alle ulteriori conoscenze	Stage	9 (TAF F)	
Integrated Photonics	9 (TAF B)	Attività che corrispondono a quelle di preparazione della prova finale	Thesis	11 (TAF E)	
System on Chip	9 (TAF B)				