UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

Decreto Rettore
Emanazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Robotics and Automation Engineering classe LM 25

Il Rettore

VISTA la legge 19 novembre 1990, n. 341;

VISTO il Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 e successive modificazioni;

VISTI i decreti ministeriali 19 dicembre 2023, n. 1648 di riforma delle Classi di laurea e n. 1649 di riforma delle Classi di laurea magistrale e magistrale a ciclo unico;

VISTO il Decreto Ministeriale 4 luglio 2024, n. 931 contenente criteri generali per il riconoscimento dei crediti formativi per attività extracurriculari;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università della Calabria;

RICHIAMATO il Regolamento Didattico di Ateneo;

RICHIAMATO il Regolamento di Ateneo;

CONSIDERATA la necessità di allineare i contenuti dei regolamenti didattici dei corsi di studio ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS per la coorte 26/27;

RICHIAMATA la delibera del 15 aprile 2026 con la quale il Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica ha proposto modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Robotics and Automation Engineering;

CONSIDERATO che il Senato Accademico, nella seduta del 30 aprile 2026, ha approvato le modifiche proposte ritenendole coerenti ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS, e alla normativa di ateneo;

PRESO ATTO del parere favorevole espresso in merito dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 7 maggio 2026;

RITENUTO OPPORTUNO procedere all'aggiornamento del regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Robotics and Automation Engineering;

CONSIDERATO infine, che il Coordinatore dell'Area Affari Generali, Avv. Diego D'Amico, ha rilasciato parere di regolarità amministrativa mediante approvazione del presente provvedimento;

D E C R E T A

Art. 1 – Sono emanate le modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Robotics and Automation Engineering, classe LM- 25, che riscritto nel testo allegato al presente decreto ne costituisce parte integrante.

Art. 2 - Le modifiche approvate entrano in vigore a partire dalla coorte 26/27.

Il Rettore
Gianluigi Greco

Documento firmato digitalmente ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale e norme ad esso connesse.

Direzione Affari Generali e Attività Negoziali
Area Affari Generali
Università Della Calabria
Via P. Bucci, 87036 Rende (Cs)
ww.unical.it

UNIVERSITÀ
DELLA CALABRIA

Regolamento didattico del
Corso di Laurea Magistrale in ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING
LM-25 - Ingegneria dell'automazione

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

Indice

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO 4
Art. 1 - Scopo del regolamento 4
Art. 2 - Tabella di sintesi 4
Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio 4
Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali 5
Art. 5 - Aspetti organizzativi 5
TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE 6
Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione 6
Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale 7
Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero 8
TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI 8
Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso 8
Art. 10 - Descrizione del percorso formativo 9
TITOLO IV - PIANO DI STUDIO 10
Art. 11 - La struttura del piano di studio 10
Art. 12 - La modifica del piano di studio 10
Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta 11
Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie 11
TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA 12
Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico 12
Art. 16 - Frequenza e propedeuticità 12
Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti 12
Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto 13
Art. 19 - Calendario delle prove finali 13
TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO 13
Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso 13
Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato 13
Art. 22 - Tirocini 14
Art. 23 - Accompagnamento al lavoro 15
TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO 15
Art. 24 - Mobilità internazionale 15
Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero 16
Art. 26 - Obblighi di frequenza 17
Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti 17
Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale 17
Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero 17
TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO 18

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento 18
Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale 18
TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI 19
Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento 19
Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse 20
TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI 20
Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio 20
Art. 35 - Norme finali e rinvii 22

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO

Art. 1 - Scopo del regolamento

1. Il presente Regolamento specifica, in conformità con l'ordinamento didattico, gli aspetti organizzativi e funzionali del Corso di Laurea Magistrale in ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING, nonché le regole che disciplinano il curriculum del corso di studio, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri di docenti e studenti.

Art. 2 - Tabella di sintesi

Università	Università della Calabria
Dipartimento	DIMES
Nome del corso in italiano	Ingegneria Robotica e dell'Automazione
Nome del corso in inglese	Robotics and Automation Engineering
Classe	LM-25 Ingegneria dell'Automazione
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano e Inglese
Indirizzo internet del corso di laurea	ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING (unical.it)
Tasse	https://www.unical.it/didattica/iscriversi-studiare-laurearsi/
Modalità di svolgimento	Corso di studio convenzionale

Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio

1. Il corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering ha una durata biennale, durante i quali lo studente acquisisce 120 CFU (Crediti Formativi Universitari), di norma 60 CFU per anno. La mission del corso consiste nel formare una figura professionale di alto profilo dotata di una forte visione interdisciplinare focalizzata sia sulle metodologie informatiche che sulle tecniche più avanzate legate alla robotica autonoma e cognitiva, ai sistemi autonomi in generale, ai sistemi cyber- fisici ed alle metodologie Human-in-the-loop per applicazioni industriali avanzate. Il percorso formativo è articolato in due curricula: Intelligent Autonomous Systems (erogato completamente in lingua inglese) e Sistemi Cyber-Fisici (I anno in lingua inglese, II anno con insegnamenti in inglese ed insegnamenti in lingua italiana).

Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali

1. Principali profili professionali e relativi sbocchi occupazionali (sintesi dal quadro A2.a della SUA CdS):

- **Esperto in sistemi autonomi intelligenti:** La funzione in un contesto di lavoro è legata alla progettazione e manutenzione di sistemi robotici avanzati in ambito industriale e civile che fondono competenze provenienti dalla robotica tradizionale, dall'apprendimento intelligente e dall'uso di protocolli di comunicazione. Gli sbocchi occupazionali sono legati principalmente a: Aziende operanti nel comparto dell'automazione Industriale e della robotica, Aziende produttrici di veicoli autonomi, Aziende che sfruttano in maniera intensiva le soluzioni dell'automazione industriale e della robotica mobile e cognitiva, Libera professione.
- **Esperto in progettazione di sistemi di controllo:** La funzione in un contesto di lavoro è legata al disegno di sistemi di controllo analogico e/o digitale. Gli sbocchi occupazionali sono legati principalmente a: Aziende produttrici e/o utilizzatrici di componenti e sistemi per l'automazione, Aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale e della robotica, Aziende operanti nel settore automobilistico, Aziende ed enti per la produzione, la gestione e la conversione dell'energia, Laboratori industriali, enti di formazione, centri di ricerca, Aziende per la progettazione e lo sviluppo di prodotti ad elevato contenuto tecnologico, Società di consulenza ingegneristica e spin-off universitari.
- **Esperto in progettazione e monitoraggio di Sistemi Cyber-fisici:** La funzione in un contesto di lavoro è legata alla progettazione di architetture "intelligenti" per il monitoraggio, supervisione e gestione della sicurezza di sistemi complessi composti da elementi fisici autonomi dotati di capacità computazionali, di comunicazione e di controllo (reti elettriche di potenza, sistemi distribuzione di acqua, gas etc.). Gli sbocchi occupazionali sono legati principalmente a: Aziende che sviluppano sistemi Hw/Sw per il monitoraggio, Aziende pubbliche e private che gestiscono reti elettriche, reti idrauliche, reti di gas, etc., Aziende operanti nel settore automobilistico, Aziende pubbliche e private che sviluppano e/o gestiscono sistemi complessi per il monitoraggio ambientale, Libera Professione.

Art. 5 - Aspetti organizzativi

1. L'Organo Collegiale che coordina e gestisce il Corso di studio in Robotics and Automation Engineering è il Consiglio di corso di laurea magistrale (di seguito CCSM) disciplinato dall'art. 53 del Regolamento di Ateneo.

2. Il CCSM è costituito:

a. dal Coordinatore del CCSM, eletto dai docenti e dal rappresentante degli studenti del Consiglio di Corso di Studio;

b. dai Professori di ruolo e professori aggregati degli insegnamenti afferenti ai Corsi stessi, in accordo con la programmazione didattica annuale dei Dipartimenti; i Professori che eroghino l'insegnamento in più Corsi di Studio devono optare per uno di essi;

c. dai Ricercatori che nei Corsi di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale dei Dipartimenti;

d. dai Professori a Contratto;

e. dal Rappresentante degli Studenti.

3. Il CCSM:

a. propone il Regolamento didattico dei Corso di studio e le relative modifiche;

b. formula per il Consiglio di Dipartimento proposte e pareri in merito alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo riguardanti l'ordinamento didattico del Corso di Studio;

c. propone il manifesto degli studi;

d. propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;

e. esamina e approva i piani di studio degli studenti;

f. organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering i laureati in una classe di laurea DM 1648/2023 e ordinamenti previgenti ovvero anche coloro che sono in possesso di titolo di studio conseguito all'estero, ritenuto idoneo secondo la normativa vigente in materia, che soddisfino i requisiti curriculari.
2. Eventuali integrazioni curriculari devono essere soddisfatte prima della verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale.
3. Coloro i quali risultano in possesso dei requisiti curriculari devono altresì possedere l'adeguata preparazione personale richiesta dal Corso di studio.
4. Il numero dei posti messo a concorso è deliberato annualmente dal Senato accademico, tenuto conto della proposta relativa all'utenza sostenibile approvata dal Consiglio di Dipartimento su proposta del CCSM.
5. Sono previste più fasi di ammissione, la prima a febbraio/marzo (fase Unicaladmission aperta agli studenti extra-UE), una a giugno/luglio (aperta agli studenti laureati UE ed extra-UE), un'altra a settembre per gli eventuali posti non assegnati nelle fasi precedenti (aperta agli studenti laureati UE ed extra UE). È possibile prevedere nel bando di ammissione un'ulteriore fase nel caso in cui non tutti i posti messi a bando nelle fasi precedenti risultino assegnati.
6. I requisiti curriculari sono soddisfatti:

a. dai laureati in possesso di un titolo di primo livello delle Classi di Laurea L-8 (Ingegneria dell'Informazione) e L-9 (Ingegneria Industriale) (o titoli dei previgenti ordinamenti ad essa equivalenti);

b. dai laureati in una qualsiasi classe che abbiano acquisito almeno 36 CFU nelle discipline definite di base per le classi di Laurea in Ingegneria dal DM 1648/2023 ed almeno 45 CFU nei settori-scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti delle Lauree delle Classi L-8 Ingegneria dell'Informazione e L-9 Ingegneria Industriale, per come definite dal DM 1648/2023, negli ambiti disciplinari Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria Meccanica;

c. dai candidati in possesso di titolo di studio conseguito all'estero per i quali il CCSM, ai soli fini dell'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering, abbia preventivamente dichiarato affine tale titolo a quello di cui alle lettere a) ovvero b) del presente comma;

7. Ai candidati UE ed extra-UE, oltre al possesso delle conoscenze disciplinari di riferimento dell'area Matematica, Informatica, Automatica della classe delle lauree LM- 25 è richiesto, altresì, il possesso della conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER), documentabile con idonea attestazione o certificazione da allegare alla domanda di ammissione.

Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale

1. La verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale da parte di tutti i candidati che soddisfino i requisiti curriculari è superata dai laureati in possesso di un titolo di studio di I livello coerente con i Requisiti per l'accesso, i quali contemporaneamente soddisfino le seguenti condizioni:

a) abbiano riportato un voto di laurea uguale o maggiore a 92/110;

b) siano in possesso della conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER) che viene certificata mediante produzione di una idonea documentazione attestante il livello minimo richiesto.

2. La verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale è superata dai laureati che sono stati ammessi al Corso di studio nelle eventuali precedenti fasi dello stesso bando di ammissione senza procedere all'immatricolazione.

3. I candidati in possesso dei requisiti curriculari che non soddisfino le condizioni specificate precedentemente (voto di laurea uguale o maggiore a 92/110), sostengono un colloquio davanti ad apposita Commissione, su argomenti relativi ai settori scientifico disciplinari IINF-04/A ex ING-INF/04 (Automatica), IINF-05/A ex ING-INF/05 (Sistemi di Elaborazione delle Informazioni), IIND-13/A ex ING-IND/13 (Meccanica Applicata) e IMAT-09/A ex MAT/05 (Ricerca Operativa), con riferimento agli obiettivi formativi della classe delle lauree L-8 e L-9, in particolare nell'area dell'ingegneria dell'automazione.

4. I candidati in possesso dei requisiti curriculari che non soddisfino le condizioni specificate precedentemente (conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER)),

sostengono un colloquio davanti alla Commissione precedentemente menzionata per attestare che la conoscenza della lingua inglese non sia inferiore al livello B2.

5. La Commissione è composta da 3 docenti ed è nominata dal Consiglio del Corso di studio. La Commissione valuta l'idoneità all'ammissione al corso di laurea magistrale e, in particolare:

- esamina le domande, con relativa documentazione (curriculum universitario complessivo, attestazioni e/o certificazione di lingua inglese), dei candidati;
- individua i candidati in possesso dei requisiti curriculari;
- individua, tra i candidati in possesso dei requisiti curriculari, quelli in già possesso dell'adeguata preparazione personale;
- predispone l'elenco dei candidati ammessi;
- predispone l'elenco dei candidati non ammessi per requisiti curriculari insufficienti;
- predispone l'elenco dei candidati in possesso dei soli requisiti curriculari da convocare per il colloquio di verifica dell'adeguata preparazione personale.

Ogni informazione relativa alla procedura di verifica è resa nota sul sito dell'ateneo dedicato al bando di ammissione e sul sito del corso di studio.

Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation coloro i quali siano in possesso di titolo accademico conseguito all'estero, ritenuto idoneo dalla normativa vigente, i cui obiettivi formativi e i risultati di apprendimento attesi siano equivalenti ai requisiti richiesti per l'accesso al Corso. Gli studenti stranieri che intendano iscriversi al corso di studio erogato in lingua italiana dovranno sostenere una prova di verifica della conoscenza dell'italiano (livello B2). Sono esonerati dalla prova coloro i quali posseggano adeguata certificazione. Per ogni altra informazione si rinvia all'art. 7 del Regolamento Studenti.

TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso

1. Il manifesto degli studi del Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering indica (si veda art. 14, comma 1, Regolamento didattico di Ateneo)

- l'elenco completo di tutte le attività formative previste, con l'indicazione di modalità di erogazione (in presenza, a distanza sincrona/asincrona, mista), forme di verifica del profitto, eventuali suddivisioni in moduli, obiettivi formativi specifici e SSD, eventuali gruppi di insegnamenti in opzione tra loro e propedeuticità. In particolare all'interno del manifesto sono previste attività formative che hanno il compito di fornire nozioni sia sui principi di

base e metodologici dell'Automatica (Teoria dei Sistemi e del Controllo, Ottimizzazione, Teoria della Stima e del Filtraggio) che in merito alle conoscenze legate agli aspetti, anche tecnologici, di discipline classiche dell'Ingegneria industriale e dell'informazione di interesse per il completamento culturale della figura dell'Ingegnere Magistrale in Robotics and Automation (robotica e meccatronica, informatica e principi di programmazione tempo-reale per sistemi di automazione, controllo di sistemi in rete, apprendimento intelligente, localizzazione e guida autonoma). Gli insegnamenti caratterizzanti appartengono ai seguenti settori scientifico disciplinari: Automatica (IINF-04/A ex ING-INF/04) e Meccanica Applicata (IIND-13/A ex ING-IND/13). Gli insegnamenti affini e integrativi a: Sistemi per l'elaborazione delle Informazioni (IINF-05/A ex ING-INF/05), Ricerca Operativa (IMAT-09/A ex MAT-09). Gli insegnamenti del settore caratterizzante SSD IINF-04/A ex ING-INF/04 -Automatica presentano sia argomenti di approfondimento, tipici di un curriculum Magistrale, che contenuti utili al completamento degli aspetti delle nozioni di base impartite nelle lauree di primo livello. L'obiettivo di tali insegnamenti è quello di consentire la piena comprensione dei modelli matematici utilizzati nel disegno di uno schema di controllo per descrivere le realtà fisiche e tecnologiche oggetto d'indagine. Il Robotics and Automation Engineer dovrà inoltre essere in grado di utilizzare tali strumenti con l'obiettivo di predire e simulare in maniera efficiente il comportamento dei processi fisici ed esplorare, attraverso di essi, le varie soluzioni progettuali di un sistema di automazione allo scopo di ottenere le funzionalità e le prestazioni desiderate al costo minore. Queste ulteriori conoscenze e le capacità logico-deduttive sviluppate sono altresì indispensabili per avere una piena consapevolezza della validità formale delle metodologie di analisi e di sintesi utilizzate nell'ambito della Robotica e dell'Automazione. Inoltre, gli insegnamenti a scelta daranno la possibilità allo studente di diversificare ulteriormente il proprio bagaglio culturale;

- sono altresì dettagliati i risultati di apprendimento attesi, in termini di conoscenza e comprensione e di capacità di applicare conoscenza e comprensione, declinati per ciascuna area di apprendimento e indicando le attività formative che permettono di acquisire specifiche conoscenze nel campo dei sistemi autonomi intelligenti, della robotica autonoma e cognitiva e dei sistemi cyber-fisici. Gli studenti approfondiscono e completano le conoscenze sugli aspetti teorico scientifici nelle materie di base e caratterizzanti dell'Ingegneria dell'Informazione ed Industriale, quali L'Automatica, l'Informatica, la Robotica cognitiva ed autonoma, le Macchine e le Tecnologie Meccaniche. Al termine del corso di studi il laureato sarà in grado di analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della propria specializzazione, quali ad esempio il controllo di sistemi multi-agenti, il controllo di reti di sensori, il controllo di veicoli e di sistemi robotici autonomi, la progettazione di strategie per garantire la sicurezza di sistemi soggetti ad anomalie usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione.

Le attività formative e i relativi risultati di apprendimento attesi sono riportati nell'Allegato 2, Paragrafo 3.

Art. 10 - Descrizione del percorso formativo

1. Il percorso formativo prevede due curricula: Intelligent Autonomous Systems e Sistemi Cyber-Fisici.

- Il Curriculum *Intelligent Autonomous Systems* (erogato in lingua Inglese) si pone come obiettivo di dotare il Robotics and Automation Engineer di competenze metodologiche e tecnologiche atte a consentirgli di operare nella progettazione e supervisione di unità intelligenti utilizzabili in ambito industriale e civile. In particolare, si fa

riferimento a veicoli autonomi (singoli o in formazione) che svolgono compiti in ambienti potenzialmente pericolosi integrando capacità di controllo, calcolo e comunicazione.

- Il Curriculum *Sistemi Cyber-Fisici* (erogato in lingua Italiana) ha invece come obiettivo la formazione di un Robotics and Automation Engineer con significative competenze nella modellistica, supervisione e controllo dei cosiddetti Cyber-Physical Systems (CPS) che rappresentano paradigmi in cui si combinano in maniera strettamente integrata reti di sensori e attuatori, reti locali e/o geografiche (Internet) di trasmissione dei dati, elaborazione distribuita dei dati, calcolo delle azioni di controllo ed elementi fisici veri e propri costituiti da sistemi interconnessi e geograficamente distribuiti. I curricula hanno in comune insegnamenti legati ad attività caratterizzanti ed integrative che consentono di fornire ulteriori approfondimenti delle tematiche di base sviluppate nei curricula di primo livello.

TITOLO IV - PIANO DI STUDIO

Art. 11 - La struttura del piano di studio

1. Il piano di studio è il percorso formativo che lo studente segue per la durata normale del corso di studio al quale è iscritto (art. 20 del Regolamento Studenti).

2. In base al manifesto annuale degli studi (Allegato 2), allo studente viene assegnato un piano di studio all'atto dell'immatricolazione (Allegato 2, Paragrafo 2), che può essere successivamente modificato in accordo a quanto previsto dai commi del presente articolo.

3. Le propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering sono riportate per ciascuna attività formativa nell'Allegato 2, Paragrafo 3 del presente Regolamento. Eventuali diverse deliberazioni negli anni successivi sono approvate dal Consiglio in sede di approvazione del Manifesto Annuale degli Studi (sentito il Docente titolare o incaricato, o comunque i docenti dell'area disciplinare interessata) e modificano l'Allegato 2.

Art. 12 - La modifica del piano di studio

1. Chi è iscritto e in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari può ogni anno chiedere di modificare il proprio piano di studio.

2. Le modifiche possono interessare le attività formative dell'anno di corso cui lo studente è iscritto, quelle previste per gli anni successivi e quelle inserite negli anni precedenti i cui crediti non siano stati ancora acquisiti.

3. La modifica del piano di studio è consentita nella finestra temporale stabilita dal Consiglio di dipartimento prima dell'inizio di ogni semestre.

4. Le modifiche possono riguardare gli insegnamenti a scelta previsti nel manifesto degli studi per la coorte di riferimento, e le attività formative autonomamente scelte tra tutte quelle attivate dall'Ateneo.

5. Le modifiche sono approvate dal Consiglio di Corso di Studio che valuta la congruità con il percorso formativo delle attività autonomamente scelte.

6. I laureandi possono inserire un numero di attività aggiuntive superiori a due per l'acquisizione di CFU che soddisfino i requisiti di accesso alla laurea magistrale alla quale intendano iscriversi. Per ulteriori indicazioni si rinvia all'art. 21 del Regolamento Studenti che disciplina, in particolare, modalità e condizioni per l'approvazione. Nel caso di indicazione nel piano di studio individuale di insegnamenti che risultino aggiuntivi rispetto a quelli richiesti per il conseguimento del titolo, i crediti acquisiti a seguito di prove di accertamento del profitto sostenute con esito positivo rimangono registrati nella carriera dello studente e possono dare luogo a successivi riconoscimenti a sensi della normativa in vigore. Le votazioni ottenute non rientrano nel computo della media dei voti del calcolo finale. Ai fini del conseguimento del titolo di studio, gli esami o le prove in soprannumero non sono obbligatori. Nel caso di mancata o errata indicazione da parte dello studente dei corsi da ritenersi aggiuntivi, sarà cura del Consiglio distinguere questi da quelli curriculari nella fase di approvazione del piano di studi.

Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta

1. Non è prevista la tipologia di Studente a Tempo Parziale. Gli studenti che aderiscono al programma DUnicAL CAREER usufruiscono delle altre agevolazioni disciplinate da apposito regolamento di Ateneo.

Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie

1. Lo studente può chiedere il riconoscimento di attività extra universitarie, secondo quanto riportato all'art. 25, ai commi 1-3 del Regolamento Studenti di Ateneo.
2. Il Consiglio decide sul riconoscimento delle attività extra-universitarie che rientrano nelle tipologie ammesse secondo i seguenti parametri:
    a. per le competenze maturate in contesti lavorativi o professionali e certificate ai sensi della normativa vigente in materia: sulla base della congruenza dell'attività svolta rispetto alle finalità e agli obiettivi del Corso di Laurea. In caso di accoglimento dell'istanza di riconoscimento, il numero di CFU riconosciuti è calcolato sulla base dell'impegno orario dell'attività svolta. Tali CFU possono essere riconosciuti, con attribuzione di giudizio di idoneità, nell'ambito di attività di Tirocinio/Traineeship.
    b. per le competenze maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso: sulla base della riconducibilità a settori scientifico disciplinari pertinenti al Corso di Laurea e della durata. Qualora il Consiglio rilevi la pertinenza delle attività conseguenti al superamento di esami finali con attribuzione di voto, e sia nelle condizioni di poter valutare l'impegno orario e la durata dell'attività, potrà riconoscere CFU riferiti a corsi di base, caratterizzanti o affini e integrativi.
3. Fra corsi di laurea, di laurea magistrale e di laurea magistrale a ciclo unico, non possono essere riconosciuti complessivamente più di 48 da attività extra universitarie. In ogni caso non è possibile superare il limite di 24

CFU nei corsi di laurea magistrale**.**

4. Le tempistiche riguardanti la presentazione della domanda di riconoscimento di attività extra-universitarie in crediti formativi del proprio piano di studio sono le stesse di quelle relative ai piani di studio.

TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico

1. Le attività didattiche del Corso di Studi Magistrale in Robotics and Automation Engineering si svolgono **coerentemente** al quadro generale definito dal calendario accademico di Ateneo, approvato dal Senato Accademico. Nell'ambito del quadro generale, il dipartimento di afferenza del CCSM definisce le modalità di organizzazione delle attività didattiche, deliberando il proprio calendario accademico dipartimentale. Nel calendario accademico dipartimentale sono indicate le date di inizio e di fine delle lezioni, nonché la sospensione delle medesime, le date e la durata delle sessioni di verifica del profitto.

Art. 16 - Frequenza e propedeuticità

1. La frequenza degli insegnamenti è obbligatoria. Il corso di laurea prevede idonei sistemi di verifica della frequenza ai corsi fornendo eventuali indicazioni specifiche per studenti con disabilità, BES e DSA che saranno comunicate dal Docente all'inizio del Corso.

2. Le propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Studi Magistrale in Robotics and Automation Engineering, ove previsti, sono riportate nelle schede dei singoli insegnamenti.

Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti

1. L'orario delle lezioni è predisposto dal dipartimento evitando sovrapposizioni tra le attività formative obbligatorie nel curriculum dello studente nell'ambito dello stesso anno di corso, anche in caso di corsi mutuati e, ove possibile, anche tra insegnamenti in opzione tra loro.

2. Ogni docente stabilisce e rende pubblico l'orario di ricevimento prima dell'inizio di ogni periodo didattico, indipendentemente dal periodo nel quale svolge le proprie lezioni. Il ricevimento può svolgersi anche in modalità telematica.

3. Gli studenti hanno diritto di incontrare i docenti, eventualmente in modalità telematica, per chiarimenti e consigli didattici nonché per essere assistiti nello svolgimento della tesi di laurea o di altri progetti didattici o lavori di ricerca concordati.

Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto

1. Per ciascun periodo didattico, i calendari delle prove per la valutazione del profitto per le singole attività formative sono approvati dal CCS entro una settimana dall'inizio del periodo di erogazione delle lezioni. Le date degli appelli per le sessioni delle prove straordinarie sono approvate dal Consiglio di dipartimento entro 90 giorni dall'inizio delle sessioni medesime.

Art. 19 - Calendario delle prove finali

1. Per ciascun anno accademico, il Consiglio di Dipartimento approva fissando le relative date per la prova finale per il conseguimento del Titolo di Studi.

TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO

Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso

1. Il CCSM è coinvolto dal Dipartimento nelle attività di orientamento in ingresso realizzate dall'Ateneo, che rappresentano l'attuazione del piano di iniziative condiviso fra la delegata del Rettore per l'Orientamento in Ingresso, le/i delegate/i dei Dipartimenti e lo staff dell'Area Orientamento, Inclusione e Career Service collocata all'interno della (Macro) Area Didattica e Servizi agli studenti, cui compete l'erogazione di tutti i servizi di orientamento a livello di Ateneo. Le iniziative consistono nella presentazione dell'offerta formativa, dei servizi disponibili, Biblioteche, Mense, Centro Sportivo, Centro Sanitario, Servizio per Studenti con Disabilità, Counselling psicologico. Tali attività sono dettagliate al seguente link (Iniziative di orientamento - Università della Calabria (unical.it)).

Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato

1. L'orientamento in itinere è effettuato dal Coordinatore o da un suo Delegato. L'impegno consiste in un tavolo di discussione con gli studenti su eventuali variazioni rispetto ai piani di studi proposti per i vari indirizzi e la selezione delle attività formative a scelta dello studente fra quelle disponibili nell'offerta di ateneo.

2. Il servizio di tutorato in itinere segue le indicazioni dall'art. 20 del Regolamento Didattico di Ateneo con l'obiettivo di fornire a ciascuno studente un riferimento specifico tra i professori di ruolo e i ricercatori dell'Ateneo cui rivolgersi per avere consigli e assistenza per la soluzione degli eventuali problemi che dovessero presentarsi nel corso della carriera universitaria.

3. Il CCSM, di concerto con il Dipartimento di afferenza, prevede l'utilizzo di figure di studenti-tutor in merito all'Orientamento in itinere, che hanno il compito di raccogliere ed indirizzare le richieste degli interessati ai vari uffici, alle commissioni competenti e anche a singoli docenti. Rientrano nelle attività del servizio anche la organizzazione di incontri, convegni, seminari, dibattiti di orientamento agli studi, ai tirocini e all'inserimento professionale; conferenze

e iniziative finalizzate al miglioramento e al potenziamento della didattica universitaria.

Art. 22 - Tirocini

1. Il Corso di Studio, nell'ambito della valorizzazione del percorso formativo degli studenti, promuove attività di tirocini curriculari finalizzati al completamento della formazione universitaria, mediante la realizzazione di attività teorico/pratiche in strutture interne o esterne all'Ateneo.
2. Il tirocinio, in quanto parte integrante del progetto formativo, è obbligatorio ed il numero di crediti formativi è specificato nel Manifesto degli Studi. Attività di tirocinio ulteriori possono essere inserite nel piano di studio quale "attività a scelta libera dello studente" o come attività aggiuntiva, previa approvazione del CCSM.
3. Il tirocinio curriculare è promosso sulla base di un progetto formativo che ne espliciti i contenuti formativi e organizzativi, definito in accordo tra tutor accademico ed eventuale tutor del soggetto ospitante.
4. Sulla base di apposite convenzioni-quadro i progetti di tirocinio hanno l'obiettivo di favorire un efficace inserimento degli studenti nel percorso formativo professionalizzante. La procedura di Attivazione del tirocinio è regolamentata dall'Art. 3 del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari.
5. Il numero di ore corrispondenti all'attività di tirocinio è calcolato moltiplicando il numero di crediti da acquisire per 25 (si veda Art. 4, comma 1 Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari).
6. Il periodo di tempo entro il quale deve essere completato il tirocinio non può essere superiore ad 1 mese per ogni CFU da acquisire (2 mesi/CFU nel caso di studenti con disabilità), deve essere coerente con gli obiettivi formativi attesi e deve, in ogni caso, rispettare i limiti temporali previsti dal regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento di tirocini curriculari ed extra-curriculari (Art. 4, comma 2 del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari). Le attività inerenti al tirocinio indiretto possono essere considerate parte integrante del tirocinio. Eventuali proroghe sono ammesse solo previo accordo tra soggetto ospitante, tirocinante e tutor accademico. Il tirocinio può essere sospeso o interrotto a causa di impedimenti motivati e documentati. In caso di interruzione il tutor accademico, valuta l'eventuale riconoscimento delle ore già svolte.
7. Ai sensi dell'Art. 5 del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari., il tirocinio si svolge sotto la supervisione di un tutor accademico che è individuato dal Coordinatore del Consiglio di Corso di studio tra i docenti, anche a contratto, dell'Università della Calabria. Nel caso di tirocinio svolto presso un soggetto ospitante esterno, è individuato anche un tutor esterno designato dal soggetto stesso, responsabile dell'inserimento e dell'affiancamento del tirocinante durante lo svolgimento delle attività di tirocinio, supportandolo nel superamento di eventuali criticità (Art. 6 del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari).
8. L'attività di tirocinio è monitorata attraverso la compilazione del registro delle presenze, a cura del tirocinante, che attesta la presenza del tirocinante. Il tutor del soggetto ospitante provvede al monitoraggio e all'approvazione del registro stesso. È prevista la somministrazione di un questionario di valutazione

dell'esperienza di tirocinio predisposto a livello di Ateneo al termine del periodo di esperienza, la cui compilazione è a cura del tutor professionale dell'azienda ospitante. Il tutor accademico valuta il tirocinio svolto per l'attribuzione dei crediti formativi stabiliti dal regolamento di corso di studio, anche presa visione del questionario e del registro presenze e registra i Crediti Formativi direttamente tramite il software messo a disposizione dall'Ateneo.

9. Per quanto concerne lo svolgimento del tirocinio all'estero si rinvia all'art. 24 del presente regolamento.
10. I Tirocini Extra-Curriculari vengono svolti in base a quanto previsto dal Titolo Terzo del Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari.
11. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento di Ateneo per l'Attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curriculari ed Extra-Curriculari.

Art. 23 - Accompagnamento al lavoro

1. L'Orientamento in Uscita è finalizzato all'accompagnamento dei laureandi e laureati nell'inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso l'organizzazione di incontri con i diversi attori del processo quali le aziende del territorio e gli ordini professionali. L'interazione e la cooperazione università-mondo del lavoro si realizza in un'ottica di continuità verticale, nonché nell'analisi e nel monitoraggio delle attività legate al placement.

2. Principali Strumenti dell'Orientamento in uscita sono:

- Attività di Placement: Il CCSM promuove convenzioni con aziende al fine di favorire lo sviluppo e il miglioramento dell'occupazione attraverso un costante raccordo tra la domanda e l'offerta di lavoro.
- Career Day: Il CCSM partecipa attivamente e promuove, coinvolgendo gli studenti interessati, incontri in Ateneo con aziende nazionali ed estere, i cui risultati saranno in seguito elaborati attraverso un'analisi delle esigenze lavorative delle aziende partecipanti alle iniziative.

3. Le iniziative di Ateneo legate all'orientamento in uscita sono dettagliate al seguente link (Servizi per il lavoro - Università della Calabria (unical.it)).

TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

Art. 24 - Mobilità internazionale

1. Gli studenti e le studentesse regolarmente iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering possono svolgere parte del proprio percorso formativo presso Università ed Istituzioni estere, nell'ambito dei programmi 'Dual-Degree' (i cui dettagli saranno disponibili sul sito web del CCSM) già in essere, oppure accedendo ai programmi di mobilità internazionale e partecipando ai bandi di selezione pubblicati nell'Albo Ufficiale e nella sezione dedicata sul portale d'Ateneo.

2. I periodi di mobilità possono riguardare la frequenza di attività formative e i relativi esami, ivi compreso lo svolgimento di stage/tirocini, attività di ricerca per la preparazione della tesi di laurea.

3. A ogni studente vincitore o vincitrice di selezione viene assegnata una destinazione per lo svolgimento del periodo di studio o tirocinio all'estero.

4. L'organizzazione e la gestione dei periodi di mobilità, la gestione degli accordi, la documentazione e le procedure per il riconoscimento dei periodi all'estero sono stabiliti nell'ambito delle convenzioni 'Dual-Degree', e dal Regolamento sulla Mobilità Internazionale.

5. A ogni studente che abbia svolto la preparazione della prova finale all'estero è attribuito un punteggio premiale in sede di determinazione del punteggio di Laurea secondo quanto specificato nell'art. 31, comma 3 del presente regolamento

Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero

1. Per ogni studente vincitore o vincitrice di selezione è necessario predisporre un modulo di accordo di apprendimento (Learning Agreement, LA) che sarà approvato e sottoscritto dalle tre parti coinvolte nel processo: lo studente o la studentessa, l'Università della Calabria e l'istituzione di destinazione

2. Il Learning Agreement specifica destinazione, periodo, attività didattiche estere e corrispondenti attività della propria carriera e tutte le ulteriori informazioni legate al programma di studio. Le attività didattiche e formative selezionate presso la sede estera devono mirare all'acquisizione di conoscenze, competenze ed esperienze congruenti con il proprio percorso accademico. Al fine di assicurare il buon esito della mobilità, pur nel rispetto degli obiettivi formativi del corso di studio, è garantita la necessaria flessibilità nella scelta delle attività da svolgere all'estero.

3. La valutazione delle attività proposte nel LA avviene sulla coerenza complessiva del piano di studi, con il profilo e gli obiettivi formativi del corso di studio.

4. Ogni studente, nelle fasi di avvio dell'esperienza di studio all'estero e in caso di eventuali difficoltà nel corso di svolgimento della stessa, può richiedere assistenza al Delegato del CCSM per l'internazionalizzazione che, in collaborazione con il Coordinatore e con i competenti uffici dell'Ateneo, offre in particolare supporto per definire il contenuto del programma di studio, scegliere la sede universitaria estera, ovvero individuare i laboratori di ricerca presso cui svolgere periodi di tirocinio, o di ricerca per lo svolgimento della tesi di laurea.

5. Il CCSM approva il modulo di accordo di apprendimento (LA) entro i termini richiesti per l'invio alla sede ospitante.

6. Il LA può essere modificato su proposta dello studente entro i primi 60 giorni dall'avvio del periodo di mobilità, qualora sopraggiungano documentati motivi. La modifica deve essere approvata dal Coordinatore della sede estera e dal CCS.

7. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 4 del "Regolamento sulla Mobilità Internazionale"

Art. 26 - Obblighi di frequenza

1. Gli studenti che svolgono un periodo di studio all'estero sono esonerati dalla frequenza degli insegnamenti del piano di studio programmati nel periodo di permanenza all'estero e sono ammessi ai relativi esami.

2. Previa delibera del CCSM, potrà essere concesso l'esonero da vincoli di propedeuticità.

Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti

1. Terminato il periodo all'estero, a seguito della ricezione dalla sede ospitante della documentazione di attestazione del periodo di mobilità e di certificazione delle attività didattiche svolte (es.: Certificato degli studi o Transcript of Records – ToR, Certificato di Tirocinio o Transcript of Work – ToW), il Consiglio di corso di studio provvede a deliberare sul riconoscimento dei CFU acquisiti all'estero e sulla corrispondente conversione dei voti, sulla base delle tabelle di conversione dei voti ovvero, se non disponibili, sul confronto tra i sistemi di voti locale ed estero per come disponibili sullsulla certificazione in modo da assicurare un pieno riconoscimento in carriera delle attività svolte all'estero.

2. Il processo di riconoscimento si attiva automaticamente alla ricezione della certificazione ovvero senza che sia necessario presentare specifica istanza da parte degli studenti, in tutti i casi in cui le attività previste nel LA siano state completamente superate.

3. Tutti i crediti acquisiti presso la sede estera saranno riconosciuti come utilmente validi ai fini del conseguimento del titolo. Nei casi in cui il totale di crediti esteri sia maggiore di quello riconoscibile all'interno della propria carriera, è ammesso eccezionalmente il ricorso ai crediti riconosciuti in sovrannumero. In ogni caso tutte le attività svolte presso la sede estera risulteranno regolarmente censite e documentate nel Diploma Supplement.

4. Per ulteriori specificazioni si rinvia all'art. 5 del "Regolamento sulla Mobilità Internazionale."

Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale

1. Per gli studenti che sono stati autorizzati dal Consiglio allo svolgimento, presso una università estera, di attività mirate allo svolgimento del lavoro di tesi che coprano un periodo non inferiore a tre mesi, il Consiglio può convalidare lo svolgimento di tali attività riconoscendo, dei 21 CFU previsti per la prova finale, 20 CFU come svolti all'estero ed 1 CFU restante come credito per la prova finale.

Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero

1. Per gli studenti in mobilità Erasmus Traineeship (o che abbiano effettuato altre forme di tirocinio in sede estera, preventivamente autorizzate dal Consiglio), a seguito di valutazione positiva del periodo di mobilità, il Consiglio può convalidare lo svolgimento di tali attività riconoscendo i 21 CFU previsti per la prova finale.

TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento

1. La prova finale consiste nella redazione di una tesi teorica, progettuale e/o sperimentale con carattere di originalità, sotto la guida di uno o più relatori, svolta anche in collaborazione con aziende, università e centri di ricerca italiani o esteri, su tematiche di interesse del corso di studio.

2. La prova finale deve approfondire e valutare la possibilità di trasferire i risultati ottenuti nella progettazione, nell'organizzazione e nella gestione dei sistemi tipici della Robotica e dell'Automazione e nella presentazione orale da parte dello studente alla Commissione all'uopo nominata, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della Commissione stessa.

3. La commissione per la valutazione della prova finale, nominata dal Direttore di Dipartimento, è composta da almeno cinque membri, di cui:

- almeno tre sono professori o ricercatori afferenti al Dipartimento di riferimento del Corso di Studio (o a Dipartimenti associati) ovvero,
- almeno tre sono docenti responsabili di attività formative previste dal Corso di Studio.

4. I relatori sono membri di diritto della commissione per la valutazione della prova finale.

5. Il Presidente è il Direttore di Dipartimento o il Coordinatore del Corso di Studio o, in assenza, un professore di prima fascia o, in assenza, un professore di seconda fascia o, in assenza, un professore aggregato.

6. Il Presidente garantisce la regolarità dello svolgimento della prova finale e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri stabiliti dal Regolamento Didattico.

7. Il verbale dell'esame finale, redatto con modalità informatizzate, è firmato digitalmente dal Presidente.

Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale

1. La commissione valuta il candidato, avendo riguardo al suo curriculum e allo svolgimento della prova finale. La valutazione della commissione è espressa in centodecimi. La prova si intende superata con una votazione minima di 66/110. La commissione in caso di votazione massima (110/110) può concedere la lode su decisione unanime.

2. Il voto finale con il quale è conferito il titolo di studio, espresso in centodecimi, è determinato, in caso di superamento della prova, attribuendo un incremento, variabile da 0 a un massimo di 8 punti, alla media ponderata

(espressa in 110-mi) dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività didattiche che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività didattica, e attribuendo il valore numerico di 33 agli esami conseguiti con lode.

3. I punti di incremento sono attribuiti come segue:

- fino a un massimo di 7 sulla base della valutazione di merito della prova finale effettuata dalla Commissione;
- un punto aggiuntivo per chi sostiene tutti gli esami entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 2° anno dall'anno di prima immatricolazione e sostiene la prova finale entro la prima sessione del successivo anno solare, ovvero per gli studenti che, nell'ambito di programmi riconosciuti di formazione all'estero, abbiano superato almeno un esame curriculare e/o svolto la tesi e/o effettuato un tirocinio curriculare.

4. La lode può essere attribuita se il punteggio finale è maggiore o uguale a 113 ed è subordinata all'accertata rilevanza dei risultati raggiunti dal candidato e alla valutazione unanime della Commissione.

5. La prova finale può essere svolta presso il Dipartimento di Afferenza del CCSM, presso Aziende Nazionali (stage, si veda art. 22 del Regolamento Didattico) o Istituzioni di Ricerca Straniere

6. La prova finale può essere redatta anche in Lingua Inglese.

TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI

Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento

1. Gli studenti già iscritti a un Corso di Laurea dell'ordinamento previgente al DM 1648/2023 che intendano passare al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering devono prima conseguire una Laurea di primo livello in una delle classi indicate L-8 e L-9, e soddisfare i requisiti curriculari. Il Consiglio può riconoscere caso per caso, definendo i relativi crediti e la relativa votazione, per la Laurea Magistrale esami sostenuti nell'ambito dell'ordinamento previgente al DM 1648/2023 e non riconosciuti, o riconosciuti solo parzialmente, ai fini della Laurea Triennale.
2. Gli studenti già iscritti al Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dell'Automazione (DM 509/99) ovvero al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione (DM 270/04), nel limite dei posti disponibili, possono passare al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering e devono presentare una formale richiesta al Consiglio venendo sottoposti ad una verifica di conoscenza della lingua Inglese, livello B2.
3. Alla formale richiesta di cui al comma precedente, gli studenti devono allegare un'autocertificazione attestante la data di superamento degli esami o delle prove di accertamento del profitto, la votazione eventualmente riportata e il numero di crediti.
4. La valutazione delle domande di passaggio al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione da altri corsi di studio all'interno dell'Ateneo, nonché i trasferimenti da altri Atenei, è di competenza del CCSM, che delibera in merito al riconoscimento totale o parziale dei crediti acquisiti dallo studente ai fini della prosecuzione degli studi, sulla base della congruenza delle attività didattiche seguite con gli obiettivi formativi del Corso di

Laurea Magistrale e della corrispondenza dei relativi carichi didattici. Il Consiglio assicura il riconoscimento del maggior numero di crediti già maturati dallo studente, anche ricorrendo eventualmente a colloqui per la verifica delle conoscenze effettivamente possedute. Nel caso di corsi di studio appartenenti alla Classe LM 25, il riconoscimento dei crediti non può essere inferiore al 50% di quelli già maturati.

5. La domanda intesa a ottenere il passaggio da Corsi di studio dell'Università della Calabria o il nulla osta al trasferimento al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering da altro Ateneo, nel limite dei posti disponibili, deve essere indirizzata al Coordinatore del Consiglio del Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering tra il mese di giugno ed il mese di agosto dell'anno accademico di riferimento. La delibera del Consiglio si avrà entro metà del mese di settembre.
6. A decorrere dalla data di presentazione dell'istanza di passaggio e fino alla effettiva iscrizione al nuovo corso, lo studente non può sostenere alcun esame ovvero compiere alcun ulteriore atto di carriera.

Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse

1. Agli studenti che accedono al corso di studio a seguito di passaggio, trasferimento, abbreviazione o che riprendono gli studi universitari a seguito di rinuncia o di decadenza, è attribuito un manifesto degli studi tra quelli ancora attivi e l'anno del relativo piano di studio in base ai CFU convalidati. La valutazione delle domande, ai fini del riconoscimento totale o parziale degli esami sostenuti, è effettuata dal CCSM entro la metà di settembre secondo i criteri stabiliti dal relativo regolamento didattico (artt. 6, 7 e 32 del regolamento didattico).

TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio

. Il Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering adotta, in coerenza con il sistema di assicurazione di qualità dell'Ateneo e le Linee guida dell'ANVUR in relazione al D.M. 1154/2021 AVA 3.0, un proprio modello di assicurazione della qualità.

In particolare, il Corso di studio, al fine di perseguire obiettivi di assicurazione della qualità, si dota dei seguenti soggetti e/o organismi:

Gruppo di riesame/Gruppo di gestione AQ:

svolge le funzioni della Commissione di gestione dell'Assicurazione della Qualità del CdS;

- verifica e analizza la coerenza degli obiettivi e del CdS nel suo complesso (SUA-CdS);
- analizza e monitora i dati sulle carriere degli studenti;
- analizza e monitora i dati sulle opinioni degli studenti;
- analizza e monitora i dati sui tirocinanti, sui laureandi e laureati;

- ricerca le cause di eventuali risultati insoddisfacenti;
- propone azioni di miglioramento;
- monitora e valuta gli effetti delle azioni di miglioramento.
- compila la Scheda di Monitoraggio Annuale e il Rapporto di Riesame Ciclico.

Comitato di Indirizzo:

- formula pareri e raccomandazioni circa la congruità dei percorsi didattici e dell'offerta formativa con le esigenze del mondo del lavoro;
- esprime parere sul raggiungimento degli obiettivi didattici prefissati e sulle metodologie utilizzate;
- suggerisce eventuali misure correttive e integrative;
- monitora l'adeguamento del/i percorso/i formativo/i offerto/i sulla base delle indicazioni del mondo del lavoro.

Inoltre, ai fini della definizione di un processo di AQ coordinato e condiviso, il Corso di studi si avvale dell'interazione con i seguenti soggetti e/o organismi di Dipartimento:

Referente per la qualità del dipartimento (RQD):

- promuove e monitora l'adozione delle Linee Guida definite dal PQA nell'ambito del Sistema di AQ di Ateneo, con l'obiettivo di garantire l'efficace svolgimento dei processi di AQ;
- fornisce supporto formativo/informativo;
- monitora il ruolo e i compiti degli attori coinvolti nei processi di AQ;
- monitora le tempistiche dei processi di AQ;
- monitora l'adeguata redazione della documentazione relativa all'AQ;
- rileva le criticità del sistema di AQ;
- garantisce il flusso informativo con il PQA.

Commissione Paritetica Docenti Studenti del dipartimento (CPDS):

- monitora l'offerta formativa, la qualità della didattica e dei servizi agli studenti;
- individua indicatori utili alla valutazione dei risultati della didattica e dei servizi;
- formula pareri su attivazione, soppressione e cambi di manifesto dei Corsi di Studio;
- cura il primo livello di autovalutazione intercettando direttamente l'esperienza degli studenti e l'andamento dei CdS;
- svolge una funzione propositiva verso il Nucleo di Valutazione (NdV), avanzando proposte di miglioramento della qualità/efficacia delle strutture didattiche;

- promuove attività divulgativa verso gli studenti sulle politiche della qualità di Ateneo, per renderli informati e consapevoli del sistema AQ.

Art. 35 - Norme finali e rinvii

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere universitarie attivate a decorrere dall'a.a. 2026/27.

2. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo, al Regolamento Studenti e agli altri regolamenti dell'Ateneo.

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-25 - Ingegneria dell'automazione
Nome del corso in italiano	Ingegneria Robotica e dell'Automazione *modifica di: Ingegneria Robotica e dell'Automazione (1461493)*
Nome del corso in inglese	Robotics and Automation Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0816^GEN^078102
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://corsi.unical.it/lm/robotics-and-automation-engineering/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica - DIMES
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	*24*

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-25 Ingegneria dell'automazione

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI
a) Obiettivi culturali della classe
I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare laureate e laureati specialisti in ingegneria dell'automazione, con approfondite conoscenze interdisciplinari e in grado di inserirsi nel mondo del lavoro in posizioni di responsabilità.In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo specifico le tematiche dell'ingegneria dell'automazione, dei sistemi autonomi, della robotica, della meccatronica e delle macchine intelligenti, delle tecnologie abilitanti e dei big data ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;- essere capaci di ideare, progettare e gestire sistemi e processi complessi e innovativi, in tutti i contesti in cui l'automazione gioca un ruolo rilevante.
b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe
I curricula dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi:- delle metodologie di modellistica, identificazione, simulazione, ottimizzazione e controllo dei sistemi; - delle tecnologie per l'automazione dei sistemi, degli impianti e dei processi di produzione industriale;- della progettazione e gestione di sistemi robotici, macchine intelligenti e sistemi meccatronici;- dell'integrazione e dello sviluppo di tecnologie per la digitalizzazione dei processi produttivi e lo smart manufacturing.
c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe
Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono essere in grado di:- comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche;- interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione;- operare in contesti aziendali e professionali;- mantenersi aggiornati sugli sviluppi delle scienze e tecnologie;- prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;
- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.
d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe
I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della gestione di sistemi e processi complessi a elevato tasso di automazione, nella libera professione, nelle imprese manifatturiere e di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe potranno trovare occupazione presso: industrie produttrici di macchine automatiche, di robot e di sistemi meccatronici; industrie di processo; aziende automobilistiche, aeronautiche, aerospaziali e dei trasporti; industrie produttrici di beni di largo consumo; società operanti nel campo delle tecnologie dell'informazione per l'automazione e la produzione industriale; reti di pubblica utilità.Le laureate e i laureati magistrali della classe potranno inoltre trovare occupazione presso Università ed enti di ricerca nel campo dell'alta formazione e della ricerca.
e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe
Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.
f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe
L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.
g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe
I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.
h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe
Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esperienze di laboratorio ed esercitazioni pratiche al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria dell'automazione.
i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe
I corsi di laurea magistrale della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso imprese, enti pubblici e privati, finalizzati all'approfondimento di tematiche oggetto del percorso formativo e all'acquisizione di specifiche competenze tecnico-scientifiche.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria dell'Automazione, classe LM-25 Ingegneria dell'Automazione, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.
Rinviando per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificatamente questo Corso, è stata verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

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

In sede di riesame dell'offerta formativa e di riprogettazione del Corso di Studio, sono state consultate le Parti Interessate ed è stata convocata la riunione del Comitato di Indirizzo del CdS in data 01/02/2021.
In tale occasione, il Coordinatore ha illustrato il cambiamento del Corso di Laurea che, a decorrere dall'anno accademico 2021/2022, assumerà il nome "Robotics and Automation Engineering". Contestualmente, è stato comunicato che le modalità di erogazione saranno:
• in lingua inglese per l'indirizzo Intelligent Autonomous Systems;
• in lingua italiana per l'indirizzo Sistemi cyber-fisici.

In particolare, l'indirizzo Sistemi cyber-fisici prevede l'erogazione di alcuni insegnamenti obbligatori sia in lingua italiana sia in lingua inglese.
I rappresentanti delle Parti Sociali hanno espresso parere favorevole sulla nuova bozza di offerta didattica, confermando quanto già sostenuto in occasione dell'incontro con le Parti Sociali tenutosi in data 03/07/2020.
Descrizione link: Al seguente link sono consultabili tutti i verbali con le parti sociali
https://dimes.unical.it/dipartimento/qualita-e-miglioramento/consultazione-parti-interessate/

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo, anche con riferimento ai descrittori di Dublino

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Robotica e dell'Automazione (Robotics and Automation Engineering), afferente alla classe LM-25 –Ingegneria dell'Automazione, la cui didattica è erogata in Lingua Italiana e Inglese, si propone di formare laureati magistrali con competenze avanzate nella modellazione, analisi, progettazione e gestione di sistemi robotici, di controllo e sistemi cyber-fisici complessi, coerentemente con gli obiettivi culturali e i contenuti disciplinari indispensabili della classe.

Il progetto formativo è costruito attorno agli ambiti caratterizzanti dell'Ingegneria dell'Automazione (Automatica, IINF-04/A ex ING-INF/04; Meccanica applicata alle macchine, IIND-13/A ex ING-IND/13; Convertitori e azionamenti elettrici, IIND-32/A ex ING-IND/32), integrati con attività affini nell'area dei Sistemi di elaborazione dell'informazione (IINF-05/A ex ING-INF/05) e della Ricerca Operativa (MATH-06/A ex MAT/09), in modo da garantire un profilo unitario fondato sull'integrazione tra:
• teoria dei sistemi e controllo avanzato;
• robotica industriale, mobile e autonoma;
• meccatronica e sistemi embedded;
• ottimizzazione e metodi computazionali per il controllo;
• architetture distribuite e sistemi cyber-fisici.

DESCRIZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO

Il percorso si articola in quattro semestri (120 CFU) ed è strutturato in coerenza con la tabella delle attività formative.

Primo anno – Consolidamento metodologico e fondamenti avanzati

Nel primo anno prevalgono le attività caratterizzanti nell'ambito dell'Automatica e della Meccanica applicata, finalizzate all'acquisizione di competenze avanzate in:

• modellazione e simulazione di sistemi dinamici;
• identificazione e filtraggio;
• controllo ottimo e controllo robusto;
• dinamica dei veicoli e sistemi elettromeccanici;
• automazione industriale.

Le attività affini e integrative completano la formazione attraverso competenze in:

• sistemi embedded e programmazione real-time;
• sistemi distribuiti;
• metodi di ottimizzazione per il controllo.

La verifica dei risultati di apprendimento avviene mediante esami scritti e orali, esercitazioni progettuali e attività di laboratorio.

Secondo anno – Competenze specialistiche e integrazione multidisciplinare

Nel terzo semestre le attività formative approfondiscono:

• sistemi multi-agente;
• robotica autonoma e collaborativa;
• controllo basato su modello;
• sistemi intelligenti per la robotica;
• meccatronica avanzata;
• integrazione tra percezione, pianificazione e controllo.

Le attività di laboratorio e progettuali consentono l'applicazione integrata delle competenze teoriche e lo sviluppo di capacità di analisi critica e sintesi progettuale.

Prova finale

Il quarto semestre è dedicato prevalentemente alla prova finale. La tesi consiste in un'attività di progettazione o ricerca originale, svolta anche presso aziende o enti di ricerca, e rappresenta il momento di verifica integrata delle competenze metodologiche, progettuali e applicative acquisite.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

I risultati di apprendimento attesi sono formulati in coerenza con gli obiettivi qualificanti della classe LM-25 e trovano attuazione nelle attività formative caratterizzanti, affini e integrative, nelle attività di laboratorio e progettuali e nella prova finale, come esplicitato nella tabella delle attività formative.

Conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale acquisisce conoscenze avanzate, sistemiche e interdisciplinari nei seguenti ambiti:
• teoria dei sistemi e controllo avanzato (modellazione, analisi di stabilità, controllo ottimo e robusto);
• modellistica e dinamica di sistemi meccanici, elettromeccanici ed elettrici;
• robotica industriale, mobile e autonoma;
• architetture hardware–software per sistemi embedded e cyber-fisici;
• metodi di ottimizzazione e strumenti computazionali per il controllo, la pianificazione e la supervisione;
• principi di sicurezza, affidabilità e resilienza dei sistemi automatici e robotici.
Tali conoscenze sono sviluppate principalmente nelle attività caratterizzanti dell'Automatica, della Meccanica applicata e dei Sistemi elettrici per l'energia e l'azionamento, integrate dalle attività affini relative ai Sistemi di elaborazione dell'informazione e alla Ricerca Operativa.
L'acquisizione delle conoscenze avviene attraverso lezioni frontali, esercitazioni guidate, attività di modellazione e simulazione, analisi di casi applicativi e studio individuale.
La verifica del raggiungimento dei risultati avviene mediante esami scritti e orali, prove teorico-applicative e valutazione di elaborati tecnici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il laureato magistrale è in grado di:
• progettare sistemi di controllo analogici e digitali per sistemi dinamici complessi;
• sviluppare algoritmi di controllo e pianificazione per sistemi robotici e veicoli autonomi;
• integrare sensori, attuatori e sistemi di elaborazione in architetture hardware–software complesse;
• modellare, simulare e validare sistemi meccatronici e cyber-fisici;
• applicare metodi di ottimizzazione alla gestione e supervisione di sistemi distribuiti;

• progettare sistemi automatici nel rispetto di requisiti di sicurezza funzionale e operativa;
• valutare stabilità, robustezza e resilienza di sistemi soggetti a incertezza, disturbi o guasti;
• integrare meccanismi di fault detection, fault tolerance e supervisione nei sistemi robotici e industriali.
Tali capacità sono sviluppate progressivamente lungo il percorso formativo, attraverso attività progettuali, laboratori sperimentali, esercitazioni applicative e insegnamenti a forte contenuto metodologico.
La verifica avviene mediante:
• prove progettuali individuali e di gruppo;
• relazioni tecniche su attività di laboratorio;
• analisi e validazione di modelli numerici;
• prova finale, che richiede l'integrazione autonoma di strumenti teorici e applicativi in un progetto coerente.

Autonomia di giudizio

Il percorso formativo promuove la capacità di analizzare criticamente sistemi complessi e multidisciplinari, anche in condizioni di incertezza e con vincoli multipli.
Il laureato magistrale è in grado di:
• valutare soluzioni alternative sulla base di criteri tecnici, economici, normativi e di sicurezza;
• analizzare scenari di rischio, malfunzionamento o comportamento imprevisto di sistemi automatici e robotici;
• formulare scelte progettuali motivate garantendo adeguati livelli di robustezza, affidabilità e resilienza;
• considerare le implicazioni etiche, sociali e di responsabilità professionale connesse allo sviluppo e all'impiego di sistemi autonomi e cyber-fisici;
• integrare nei processi decisionali principi di sicurezza, sostenibilità e tutela dell'utente finale.
L'autonomia di giudizio è sviluppata attraverso attività di progettazione avanzata, analisi di casi studio, lavori di gruppo e attività di tesi su tematiche innovative.
La verifica avviene mediante discussione critica di elaborati progettuali, prove orali con valutazione della capacità argomentativa e discussione della prova finale.

Abilità comunicative

Il laureato magistrale è in grado di:
• redigere documentazione tecnica e scientifica con rigore metodologico;
• presentare risultati progettuali e di ricerca in forma scritta e orale;
• comunicare scelte progettuali complesse, incluse le valutazioni di sicurezza e affidabilità;
• operare efficacemente in gruppi di lavoro multidisciplinari e in contesti internazionali utilizzando la lingua inglese tecnico-scientifica.
Le abilità comunicative sono sviluppate attraverso presentazioni di progetti, redazione di relazioni tecniche, attività seminariali e discussione pubblica della tesi.
La verifica avviene mediante valutazione di elaborati scritti, presentazioni orali e prova finale.

Capacità di apprendimento

Il laureato magistrale possiede gli strumenti metodologici e analitici per:
• aggiornare autonomamente le proprie competenze rispetto all'evoluzione tecnologica nei settori della robotica e dell'automazione;
• approfondire metodologie per l'analisi della sicurezza, dell'affidabilità e della resilienza dei sistemi automatici;
• integrare nuovi strumenti di modellazione, simulazione e verifica;
• affrontare percorsi di studio di terzo livello e attività di ricerca avanzata.
Tali competenze sono sviluppate attraverso l'utilizzo sistematico di strumenti quantitativi e computazionali avanzati, l'attività progettuale autonoma e il lavoro di tesi su tematiche innovative.
La prova finale rappresenta il momento conclusivo di verifica della maturità scientifica, dell'autonomia di apprendimento e della capacità di integrare aspetti tecnici, normativi ed etici in un progetto coerente.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono essere ammessi:
- I laureati in possesso di un titolo di primo livello delle Classi di Laurea L-8 (Ingegneria dell'Informazione) e L-9 (Ingegneria Industriale) (o titoli dei previgenti ordinamenti ad essa equivalenti);
- I laureati in una qualsiasi classe che abbiano acquisito almeno 36 CFU nelle discipline definite di base per le classi di Laurea in Ingegneria dal DM 1648/2023 ed almeno 45 CFU nei settori-scientifico disciplinari indicati per le attività formative caratterizzanti delle Lauree delle Classi L-8 Ingegneria dell'Informazione e L-9 Ingegneria Industriale, per come definite dal DM 1648/2023, negli ambiti disciplinari Ingegneria dell'Automazione, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Informatica, Ingegneria Meccanica;
- I candidati in possesso di titolo di studio straniero per i quali il Consiglio di Corso di Studio, ai soli fini dell'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Robotics and Automation Engineering, abbia preventivamente dichiarato affine tale titolo ad uno tra quelli sopra elencati.

La verifica della personale preparazione viene effettuata, a valle della verifica del possesso dei requisiti curriculari, con l'accertamento del possesso delle conoscenze nei seguenti ambiti disciplinari, con riferimento ai nuovi Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) definiti dal D.M. 639/2024 – Allegato B:
- IINF-04/A ex ING-INF/04 – Automatica
- IINF-05/A ex ING-INF/05 – Sistemi per l'Elaborazione delle Informazioni
- IIND-13/A ex ING-IND/13 – Meccanica Applicata
- MATH-06/A ex MAT/09 – Ricerca Operativa

È inoltre richiesta la conoscenza della lingua inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento (QCER), documentabile con idonea attestazione o certificazione allegata alla domanda di ammissione.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella redazione di una tesi di natura teorica, progettuale e/o sperimentale, svolta sotto la guida di uno o più relatori, anche in collaborazione con aziende, università o centri di ricerca, italiani o internazionali.
L'elaborato verte su tematiche di interesse per il corso di studi in Robotics and Automation Engineering, e deve evidenziare la capacità del laureando di approfondire argomenti specialistici e di applicare le conoscenze acquisite alla soluzione di problemi innovativi di progettazione, controllo e automazione, di rilevanza scientifica e/o industriale.
La tesi rappresenta un'importante opportunità per lo studente di acquisire competenze operative avanzate, di consolidare l'uso di strumenti di analisi, modellazione e sintesi dei sistemi robotici e automatici, nonché di sviluppare capacità di elaborazione, interpretazione e comunicazione dei risultati.
L'obiettivo principale è verificare:
• la padronanza dell'argomento affrontato e la familiarità con gli strumenti metodologici e culturali propri dell'ingegneria dell'automazione e della robotica;
• la capacità di analisi e interpretazione dei dati sperimentali o simulativi;
• la capacità di comunicare in modo chiaro e rigoroso le metodologie e i risultati ottenuti.
Durante lo svolgimento della tesi, lo studente è incoraggiato ad applicare metodologie avanzate e interdisciplinari, spesso collegate ad attività di ricerca e innovazione tecnologica, maturando competenze approfondite nel proprio settore di specializzazione, autonomia operativa e maturità di giudizio tecnico-scientifico.
La tesi può essere redatta anche in lingua inglese, in particolare quando l'attività è stata svolta nell'ambito di programmi di internazionalizzazione o collaborazioni con enti stranieri.
Le modalità di presentazione, discussione e valutazione della prova finale sono definite dal regolamento didattico del corso di laurea magistrale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Esperto in sistemi autonomi intelligenti

Funzione in un contesto di lavoro e competenze:
Funzione in un contesto di lavoro:
Progettazione e manutenzione di sistemi robotici avanzati in ambito industriale e civile che fondono competenze provenienti dalla robotica tradizionale, dall'apprendimento intelligente e dall'uso di protocolli di comunicazione

Competenze associate alla funzione:
Progettista Hw/Sw di sistemi robotici intelligenti per il supporto e la cooperazione in attività Human-in-the-loop (automobili intelligenti, fabbrica intelligente).
Progettista Hw/Sw di veicoli autonomi dedicati all'automazione industriale (magazzini mobili, supporto alla logistica).

sbocchi occupazionali:
- Aziende operanti nel comparto dell'automazione Industriale e della robotica
- Aziende produttrici di veicoli autonomi
- Industrie che utilizzano i prodotti dell'automazione industriale e della robotica mobile e cognitiva: Chimica, Petrolchimica, Farmaceutica, Alimentari, Energetica, Automobilistica, etc.
- Libera professione.

Esperto in progettazione di Sistemi di Controllo

Funzione in un contesto di lavoro e competenze:
Funzione in un contesto di lavoro:
Progettista di sistemi di controllo analogico e/o digitale. Programmatore di sistemi dedicati al controllo.

Competenze associate alla funzione:
Le competenze associate a questa figura professionale sono:
- conoscenze hardware e software per sistemi di elaborazione/controllo in tempo reale;
- buona conoscenza di sistemi embedded, piattaforme PLC, sistemi di acquisizione dati;
- solide conoscenze degli strumenti di programmazione in tempo reale e di relativi linguaggi di programmazione (C, C++);
- conoscenze molto approfondite nel campo della modellistica di sistemi dinamici, della teoria dei sistemi e del controllo, strumenti per la modellistica e simulazione;
- trattamento e gestione di segnali analogici e digitali;
- avanzate capacità di comprensione dei fenomeni dinamici derivanti da complessi sistemi meccanici, elettromeccanici, elettronici ed elettrici;
- capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo, con competenze trasversali di tipo comunicativo relazionale, organizzativo-gestionale e di programmazione.

sbocchi occupazionali:
- Aziende produttrici e/o utilizzatrici di componenti e sistemi per l'automazione;
- Aziende operanti nel comparto dell'automazione industriale e della robotica;
- Aziende operanti nel settore automobilistico;
- Aziende ed enti per la produzione, la gestione e la conversione dell'energia;
- Laboratori industriali, enti di formazione, centri di ricerca;
- Aziende per la progettazione e lo sviluppo di prodotti ad elevato contenuto tecnologico;
- Societa' di consulenza ingegneristica e spin-off universitari.

Esperto in Progettazione e Monitoraggio di Sistemi Cyber-Fisici

Funzione in un contesto di lavoro e competenze:
Funzione in un contesto di lavoro:
Progettazione di architetture "intelligenti" per il monitoraggio, supervisione e gestione della sicurezza di sistemi complessi composti da elementi fisici autonomi dotati di capacità computazionali, di comunicazione e di controllo (reti elettriche di potenza, sistemi distribuzione di acqua, gas etc).

Competenze associate alla funzione:
- Progettazione di sistemi Hw/Sw per il monitoraggio (sistemi SCADA).
- Analisi dei flussi d'informazione del sistema di monitoraggio e di controllo per reti di grande distribuzione.
- Progettazione di strategie ad alto livello per la rilevazione di possibili anomalie/attacchi sull'infrastruttura di comunicazione e la conseguente definizione di opportune contromisure tese a garantire la resilienza del sistema.

sbocchi occupazionali:
- Aziende che sviluppano sistemi Hw/Sw per il monitoraggio.
- Aziende pubbliche e private che gestiscono reti elettriche, reti idrauliche, reti di gas, etc.
- Aziende pubbliche e private che sviluppano e/o gestiscono sistemi complessi per il monitoraggio ambientale.
- Libera Professione

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- ingegneri della automazione - (2.2.1.4.4.)
- Ingegneri industriali e gestionali - (2.2.1.7.0)
- Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale - (2.2.1.3.0)

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

- ingegnere dell'informazione (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)
- ingegnere industriale (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	IIND-02/A IIND-08/A IINF-04/A	45	63	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		45		

Totale Attività Caratterizzanti	45 - 63

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	27	39	**12**

Totale Attività Affini	27 - 39

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		15	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	1	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	25 - 42

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	**120**
Range CFU totali del corso	97 - 144

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Per quanto riguarda le attività affini o integrative, esse sono ritenute rilevanti e complementari alle conoscenze già acquisite con le discipline di base e caratterizzanti per meglio raggiungere gli obiettivi formativi, in quanto offrono allo studente competenze trasversali di natura multi-disciplinare con l'obiettivo di un ulteriore vantaggio competitivo nel mercato del lavoro. Il CdS offre insegnamenti nell'ambito dei settori ingegneristici integrativi e affini, in particolare insegnamenti nei corsi dell'area dei Sistemi di Elaborazione delle Informazioni e della Ottimizzazione/Ricerca Operativa legate ai seguenti argomenti: reti di sistemi dinamici, ottimizzazione, programmazione dei dispositivi embedded, programmazione dei sistemi in tempo reale e l'apprendimento intelligente.

RAD chiuso il 18/03/2026

Università della Calabria

Corso di Studio ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING (0816)

Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Classe delle lauree magistrali in Ingegneria dell'automazione (LM-25)

Piano di Studio: A114482

Anno Regolamento Didattico	2026/2027
Anno di Coorte	2026/2027
Anno di Revisione	2026/2027

Schema di piano: 062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS

Percorso di Studio	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatori	108

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI 1° ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	57
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
CYBER-PHYSICAL SYSTEMS (27008383)	9	C		IINF-05/A	Sì	No
DYNAMICAL SYSTEMS THEORY (27008359)	9	B		IINF-04/A	Sì	No
EMBEDDED SYSTEMS PROGRAMMING (27008386)	6	C		IINF-05/A	Sì	No
FILTERING AND IDENTIFICATION OF DYNAMICAL SYSTEMS (27008384)	6	B		IINF-04/A	Sì	No
INDUSTRIAL AUTOMATION AND OPTIMAL CONTROL (27008361) **Moduli** Module 1: INDUSTRIAL AUTOMATION (27008363) Module 2: OPTIMAL CONTROL (27008364)	12 6 6	 B B	 50356 50356	 IINF-04/A IINF-04/A	Sì	No
OPTIMIZATION METHODS FOR CONTROL THEORY (27008370)	6	C		MATH-06/A	Sì	No
TRAINEESHIP (27008368)	3	F		NN	Sì	No
VEHICLE DYNAMICS (27008770)	6	B		IIND-02/A	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI 2° ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 5AF.

CFU obbligatori	51
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Cont

						rollo Anno
AUTONOMOUS MULTI-AGENT CONTROL SYSTEMS (27008400)	6	B		IINF-04/A	Sì	No
FINAL DISSERTATION (27008531)	21	E		PROFIN_S	Sì	No
INTELLIGENT SYSTEMS FOR ROBOTICS (27008775)	6	C		IINF-05/A	Sì	No
MOBILE ROBOTICS (28000010)	9				No	No
Moduli						
MODULO 1: AUTONOMOUS ROBOTICS (28000010-1)	6	B	50356	IINF-04/A		
MODULO 2: COGNITIVE ROBOTICS (28000010-2)	3	B	50356	IINF-04/A		
VEHICLES CONTROL (27008401)	9				Sì	No
Moduli						
Module 1: MODEL-BASED CONTROL SCHEMES (27009096)	6	B	50356	IINF-04/A		
Module 2: AUTONOMOUS DRIVING VEHICLE MODELS (27008403)	3	B	50356	IINF-04/A		

Regola 3: INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL (Elenchi liberi da offerta)
Non meno di 1 CFU e non più di 12 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20566 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
MECCATRONICA (27006447)	6	D		IIND-02/A	No	No
POSITIONING SYSTEMS (27008774)	6	D		IINF-04/A	No	No
UNDERWATER ROBOTICS (27008776)	6	D		IINF-04/A	No	No

Regola 4: INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO (Libera da offerta)
Non meno di 1 CFU e non più di 12 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.
Filtro: LAUREA MAGISTRALE
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale
OPPURE
Filtro: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM5 - Laurea Magistrale Ciclo Unico 5 anni
OPPURE
Filtro: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM6 - Laurea Magistrale Ciclo Unico 6 anni
OPPURE
Filtro: LAUREA TRIENNALE
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso L - Laurea

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20566 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO

Abilita scelta da libretto	SI

Schema di piano: 063 - SISTEMI CYBER-FISICI

Percorso di Studio	063 - SISTEMI CYBER-FISICI
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatori	108

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI 1° ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	57
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
CYBER-PHYSICAL SYSTEMS (27008383)	9	C		IINF-05/A	Sì	No
DYNAMICAL SYSTEMS THEORY (27008359)	9	B		IINF-04/A	Sì	No
EMBEDDED SYSTEMS PROGRAMMING (27008386)	6	C		IINF-05/A	Sì	No
FILTERING AND IDENTIFICATION OF DYNAMICAL SYSTEMS (27008384)	6	B		IINF-04/A	Sì	No
INDUSTRIAL AUTOMATION AND OPTIMAL CONTROL (27008361)	12				Sì	No
Moduli						
Module 1: INDUSTRIAL AUTOMATION (27008363)	6	B	50356	IINF-04/A		
Module 2: OPTIMAL CONTROL (27008364)	6	B	50356	IINF-04/A		
OPTIMIZATION METHODS FOR CONTROL THEORY (27008370)	6	C		MATH-06/A	Sì	No
TRAINEESHIP (27008368)	3	F		NN	Sì	No
VEHICLE DYNAMICS (27008770)	6	B		IIND-02/A	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI 2° ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 6AF.

CFU obbligatori	51
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
AUTONOMOUS MULTI-AGENT CONTROL SYSTEMS	6	B		IINF-04/A	Sì	No

(27008400)						
FINAL DISSERTATION (27008531)	21	E		PROFIN_S	Sì	No
LABORATORIO DI MECCATRONICA E ROBOTICA MOBILE (27007384)	9	B		IINF-04/A	Sì	No
PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI TEMPO-REALE E DISTRIBUITI (27006348)	6	C		IINF-05/A	Sì	No
VEHICLES CONTROL (27008401)	9				Sì	No
Moduli						
Module 1: MODEL-BASED CONTROL SCHEMES (27009096)	6	B	50356	IINF-04/A		
Module 2: AUTONOMOUS DRIVING VEHICLE MODELS (27008403)	3	B	50356	IINF-04/A		

Regola 3: INSEGNAMENTI A SCELTA CONSIGLIATI DAL CDL (Elenchi liberi da offerta)
Non meno di 1 CFU e non più di 12 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20566 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
AUTONOMOUS ROBOTICS (28000027)	6	D		IINF-04/A	No	No
INTELLIGENT SYSTEMS FOR ROBOTICS (27008775)	6	D		IINF-05/A	No	No
MECCATRONICA (27006447)	6	D		IIND-02/A	No	No
POSITIONING SYSTEMS (27008774)	6	D		IINF-04/A	No	No
UNDERWATER ROBOTICS (27008776)	6	D		IINF-04/A	No	No

Regola 4: INSEGNAMENTI A SCELTA LIBERA ATENEO (Libera da offerta)
Non meno di 1 CFU e non più di 12 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.
Filtro: LAUREA TRIENNALE
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso L - Laurea
OPPURE
Filtro: LAUREA MAGISTRALE
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM - Laurea Magistrale
OPPURE
Filtro: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 5 ANNI
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM5 - Laurea Magistrale Ciclo Unico 5 anni
OPPURE
Filtro: LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO 6 ANNI
Lo studente potrà scegliere le attività formative che soddisfano tutte le seguenti regole:
- E' del tipo corso LM6 - Laurea Magistrale Ciclo Unico 6 anni

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20566 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

DIPARTIMENTO	CORSO DI STUDIO	INDIRIZZO	AF PADRE	TESTO_AF_PADRE_ITA	TESTO_AF_PADRE_ENG	TIPO AF	AF	TESTO_AF_ITA	TESTO_AF_ENG
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008361 - INDUSTRIAL AUTOMATION AND OPTIMAL CONTROL			M	27008363 - Module 1: INDUSTRIAL AUTOMATION	Competenze da acquisire: • Capacità a classificare ed individuare gli elementi costituenti di un sistema per l'automazione Industriale • abilità ad impostare la pianificazione di traiettorie sia nello spazio operativo che nello spazio degli attuatori. • abilità ad impostare leggi di controllo ad eventi per l'esecuzione di predefiniti "task" • abilità ad implementare "task" mediante un linguaggio di programmazione per PLC	Expected Learning Outcomes (Dublin Descriptors) Knowledge and Understanding The educational path aims to provide students with the methodological tools for designing automation software based on Programmable Logic Controllers (PLC). The main requirements for industrial control devices will be introduced, followed by a focus on the principles of operation and programming languages for PLCs. Students must demonstrate an understanding of the specific requirements of hardware and software systems dedicated to controlling industrial processes. Additionally, students should demonstrate knowledge of the main stages of designing an automation system and the role of validating control logic using simulation tools. Applying Knowledge and Understanding Students must demonstrate the ability to formalize closed-loop operation specifications expressed in natural language for simple processes to be automated using formal languages (such as Sequential Functional Chart, SFC). From the formal specifications, students should then develop simple automation algorithms and implement them on a PLC using languages specified by the IEC 61131-3 standard. Students must show the ability to develop simple synoptic displays to be used as user panels for operating an industrial plant. Finally, students must demonstrate the ability to design validation tests for control logic, including the use of simple plant simulators. Communication Skills The course includes classroom exercises where students will develop and validate simple automation software using simulators. Through these The student will be able to analyze and to design an optimization based feedback control algorithm also by means of semidefinite programming alogorithms.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008361 - INDUSTRIAL AUTOMATION AND OPTIMAL CONTROL			M	27008364 - Module 2: OPTIMAL CONTROL	Lo studente sarà in grado di analizzare e progettare un algoritmo di controllo basato su tecniche di ottimalità anche mediante l'utilizzo di algoritmi di programmazione semidefinita.	
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS				N	27008359 - DYNAMICAL SYSTEMS THEORY	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le seguenti conoscenze, competenze e abilità trasversali: • Comprendere i concetti e la terminologia della Teoria dei Sistemi Dinamici • Saper determinare i modelli matematici dei sistemi dinamici e conoscerne le loro rappresentazioni e proprietà. • Saper riconoscere i limiti di validità della modellazione matematica utilizzata. • Saper valutare il comportamento dei sistemi e delle loro variabili rilevanti, sia nel tempo che nella frequenza. • Saper analizzare le caratteristiche di stabilità dei sistemi dinamici (stabilità alla Lyapunov, interna ed esterna). • Saper analizzare le proprietà strutturali ingresso/stato e stato/uscita dei sistemi dinamici e conoscere il loro legame con il posizionamento di attuatori e sensori • Saper progettare un regolatore modale ed un osservatore asintotico. •Saper operare con Matlab/Simulink per l'analisi, sintesi e simulazione dei sistemi dinamici. • Saper risolvere in modo autonomo un progetto di controllo dei veicoli e scrivere una relazione tecnica per comunicare in modo professionale e conciso l'esperienza svolta.	The course aims to provide the following knowledge and skills: • Understanding the concepts and terminology of Dynamical Systems Theory; • Knowing how to determine the mathematical models of dynamic systems, their representations and properties; • Recognizing the limits of validity of theoretical concepts used; • Knowing how to evaluate the behavior of systems and their relevant variables , both in time and in frequency; • Knowing how to analyze the stability characteristics of dynamic systems (Lyapunov stability , internal and external); • Knowing how to analyze the structural input / state and state / output dynamic systems and know their connection with the placement of actuators and sensors; • Being able to design a regulator and a modal asymptotic observer; • Knowing how to work with Matlab/Simulink for the analysis, synthesis and simulation of dynamical systems; • Knowing how to work with Matlab/Simulink for the analysis, synthesis and simulation of dynamical systems; • Knowing how to autonomously solve an industrial/ambiental Modeling and control problem and write a technical report to communicate the experience gained in a concise and professional way.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS				N	27008370 - OPTIMZATION METHODS FOR CONTROL THEORY	Il corso ha come obiettivo quello di fornire le conoscenze necessarie per l'utilizzo e la progettazione di algoritmi di calcolo per la determinazione dei punti di minimo, vincolati o non, di funzioni non lineari. Verranno fornite le conoscenze sulle proprietà di convessità di insiemi e funzioni che giocano un ruolo centrale sia nella teoria che nei metodi numerici per l'ottimizzazione. Verranno altresì fornite le conoscenze necessarie per la definizione delle condizioni di esistenza dei punti di minimo e delle condizioni di ottimalità in problemi di programmazione non lineare non vincolata e vincolata. Verrà inoltre introdotta la struttura degli algoritmi di minimizzazione, nonchè lo studio delle proprietà di convergenza dei principali algoritmi di ottimizzazione non vincolata e vincolata. Verranno fornite altresì le conoscenze necessarie all'utilizzo di alcuni dei software per la risoluzione di problemi di ottimizzazione. Di seguito vengono dettagliate le competenze specifiche e trasversali acquisite alla fine del corso. Competenze specifiche in termini di conoscenze e abilità da conseguire. Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità: conoscenza degli elementi teorici di base della programmazione matematica; conoscenza delle principali proprietà dei problemi di ottimizzazione non lineare non vincolati e vincolati; conoscenza dei più importanti algoritmi risolutivi per problemi di ottimizzazione non lineare non vincolati e vincolati e delle loro proprietà di convergenza. Competenze trasversali in termini di conoscenze e abilità da conseguire. Il corso è finalizzato al conseguimento delle seguenti conoscenze ed abilità trasversali: capacità di analisi di un problema di ottimizzazione non lineare; capacità di problem solving ossia di studiare le caratteristiche del problema di ottimizzazione in esame e individuarne le proprietà e gli algoritmi più adatti alla sua risolozione; capacità di utilizzare i moduli di ottimizzazione di alcuni software per la risoluzione di problemi di programmazione non lineare.	The course aims at providing theoretical basis of unconstrained and constrained nonlinear programming. At the end of the course, students will hold the following specific knowledges and skills: ability to formulate and solve mathematical programming model; ability to identify and use the most appropriate algorithms for solving non linear optimization models; knowledge about the existence and optimality conditions of non linear programs; knowledge of the main features of algorithms ad of convergence properties for unconstrained and constrained optimization; ability to solve optimization non linear programs by ad-hoc optimization software. At the end of the course, students will hold the following transversal tknowledge and skills: ability to analyse a real problem and to formulate it; problem solving skills, that is, the ability to study the characteristics of the optimization problems under consideration and to identify the solution methodologies; ability to use software for nonlinear programming.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS				N	27008383 - CYBER-PHYSICAL SYSTEMS	Lo studente sarà in grado di analizzare il comportamento dei sistemi di controllo in rete e progettare semplici algoritmi di controllo, in particolare metodi di controllo distribuito per sistemi dinamici su larga scala e/o controllati da remoto. Competenze specifiche - Comprensione dei principi teorici alla base di un problema di stima - Abilità di approcciare e risolvere un problema di stima in maniera opportuna - Estensione delle tecniche apprese a casi di stima non lineare Competenze trasversali - Capacità di applicazione degli algoritmi di stima all'interno di problemi di controllo più comolessi. Competenze specifiche: - Conoscenza dell'architettura dei dispositivi embedded - Conoscenza delle problematiche di interfacciamento dei sistemi embedded con il mondo esterno - Competenze nella programmazione di dispositivi embedded basati su diversi tipi di microcontrollori - Abilità ed esperienza nell'interfacciamento di microcontrollori con componenti elettronici e dispositivi esterni Competenze trasversali: - Capacità di risolvere problemi complessi - Abilità nella collaborazione e cooperazione in gruppo e nell'illustrazione di lavori comuni	Students will be able to analyze the behavior of networked control systems and design simple control algorithms, in particular distributed control methods for large-scale and / or remotely controlled dynamic systems. Specific skills -Comprehension of the theoretical principles at the base of an estimation problem - Ability to approach and solve a problem of estimation - Extension of the techniques learned in cases of nonlinear estimation Soft skills - Capacity for applying estimation algorithms to more complex control problems Specific skills: - Knowledge of embedded devices architecture - Knowledge of the problems of interfacing of embedded systems with the outside world - Skills in programming of embedded devices based on diverse types of microcontrollers - Skills and expertise of microcontroller interfacing with electronic components and external devices Transversal skills: - Skill in solving complex problems - Skills in collaboration and cooperation in groups and in the illustration of common work
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS				N	27008384 - FILTERING AND IDENTIFICATION OF DYNAMICAL SYSTEMS		
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS				N	27008386 - EMBEDDED SYSTEMS PROGRAMMING		

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS		N	27008770 - VEHICLE DYNAMICS	Il corso si propone di fornire agli allievi: Competenze specifiche quali: • la capacità di costruire ed utilizzare, anche attraverso l'utilizzo di strumenti software, i modelli dinamici di un sistema veicolo al fine di analizzarne il comportamento stradale in diverse condizioni di moto quali: dinamica longitudinale (in accelerazione ed in frenata), dinamica verticale e dinamica laterale; • la conoscenza degli aspetti teorici e pratici su cui si basano le scelte progettuali con riferimento ai sottosistemi che maggiormente influenzano il comportamento stradale del veicolo nelle diverse condizioni di marcia (sospensioni, sistema di sterzo, powertrain, gruppo ruota). Competenze Trasversali quali: • la capacità di scegliere, tra le diverse possibilità a disposizione, le tecniche di modellazione e le metodologie di analisi più adatte alla risoluzione di uno specifico problema riguardante lo studio della dinamica dei veicoli; • La capacità di analizzare criticamente e di verificare, anche attraverso analisi di tipo qualitativo e quantitativo, l'accuratezza e l'affidabilità delle stime ottenute quale risultato delle simulazioni effettuate; • La capacità di argomentare in modo rigoroso e con linguaggio appropriato in risposta a quesiti riguardanti gli argomenti trattati durante il corso; • La capacità di proseguire l'approfondimento delle tematiche affrontate in modo autonomo nel corso della vita. L'acquisizione delle capacità sopra elencate sarà stimolata attraverso la definizione di esercitazioni, da svolgere prevalentemente al calcolatore utilizzando software specifici, con cui lo studente sarà chiamato a cimentarsi durante il corso da solo o in piccoli gruppi e su cui dovrà relazionare all'esame.	The course aims at training the students and provide them with the following; Specific skills: • The ability to build and use, also by means of software tools, the dynamic models of a vehicle, aimed at analysing its dynamic behaviour in different driving scenarios of longitudinal dynamics (acceleration and braking), vertical and lateral dynamics; • Knowledge of theoretical and practical aspects, on which the design of critical subsystems (suspensions, steering system, powertrain, wheels,..) is based. Transversal skills: • The ability to choose the analysis approaches and methods that are the most appropriate to solve a given problem of vehicle dynamics; • The ability to assess, qualitatively and quantitatively, the consistency and accuracy of the achieved results, by means also of dimensional analysis; • The ability to discuss in a clear and appropriate way the topics of the course; • The ability to continue the study of the subject autonomously after the course. The acquisition of the skills listed above will be supported by the execution of numerical, computer-based, class-works to be done individually or in small teams and to be discussed during the examination.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008401 - VEHICLES CONTROL	M	27008403 - Module 2: AUTONOMOUS DRIVING VEHICLE MODELS	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le seguenti conoscenze e abilità: - Conoscenza degli aspetti tecnici legati all'utilizzo dei sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS) e della guida autonoma - Conoscenza di sistemi, tecnologie, requisiti, standard, livello di precisione dei sensori e criteri di selezione alla base del funzionamento dei sistemi di assistenza alla guida. - Conoscenza dei modelli matematici legati al controllo della velocità di un veicolo in funzione della situazione di traffico (Adaptive Cruise Control). - Conoscenza dei modelli matematici legati al controllo della frenata automatica di emergenza (Automatic Emergency Brake). - Conoscenza dei modelli matematici legati ai sistemi di controllo della sterzata e del mantenimento della corsia (Lateral Guidance Assistance). - Conoscenza di metodi per la pianificazione dei percorsi di guida utilizzando costmap di veicoli e algoritmi di motion-planning. - Conoscenza degli strumenti software per la progettazione, la simulazione e il test dei sistemi ADAS e di guida autonoma messi a disposizione dall'Automated driving Toolbox di Matlab.	The course aims at providing the following knowledge and skills: - Knowledge of technical aspects related to advanced driver assistance systems (ADAS) and autonomous vehicles - Knowledge of systems, technologies and technical specifications sensors used in advanced driver assistance sensors and autonomous vehicle - Knowledge of the mathematical models, related to the vehicle speed control such as the Adaptive Cruise Control system. - Knowledge of the mathematical models related to the automatic braking control, such as the Automatic Emergency Brake system. - Knowledge of the mathematical models related to the attitude control and skidding, such as the Lateral Guidance Assistance system. - Knowledge of methods for guidance path planning by using vehicles costmap and motion-planning algorithm. - Knowledge of Automated driving Matlab Toolbox for design, simulation and test of ADAS and autonomous guide systems
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008401 - VEHICLES CONTROL	M	27009096 - Module 1: MODEL-BASED CONTROL SCHEMES	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le seguenti conoscenze, competenze ed abilità trasversali: • Conoscenza dei modelli matematici dei moderni motori a scoppio turbocompressi Diesel e benzina finalizzati alla sintesi delle leggi di controllo della coppia generata; • Conoscenza dei modelli matematici, sia dinamici che semi-statici, delle principali driveline utilizzate nei moderni veicoli tradizionali, ibridi ed elettrici; • Conoscenza dei modelli matematici legati al controllo della frenata, esempio ABS; • Conoscenza dei modelli matematici legati al controllo di assetto e di sbandata, esempio ESP; • Conoscenza dei modelli matematici legati al controllo degli ammortizzatori, sia tradizionali, semi-attivi, attivi e rigenerativi; • Conoscenza delle leggi di controllo ottime Hinf, H2 e L1 e loro sintesi tramite soluzione di problemi di ottimizzazione semidefinita con vincoli convessi di tipo LMI; • Sintesi di leggi di controllo robuste per sistemi con incertezza parametrica di tipo politopica; • Sintesi di leggi di controllo a guadagno schedulato per sistemi a parametri varianti linearmente (LPV) multi-modello di tipo politopico; • Saper operare con Matlab/Simulink/Stateflow per l'analisi, sintesi e simulazione dei sistemi dinamici. • Saper risolvere in modo autonomo un progetto di controllo dei veicoli e scrivere una relazione tecnica per comunicare in modo professionale e conciso l'esperienza svolta.	The course aims at providing the following knowledge and skills: • Knowledge of the mathematical models of modern turbocharged Diesel and gasoline internal combustion engines for the synthesis of the control laws aimed at regulating the torque generation; • Knowledge of the mathematical models, both dynamic and semi-static, of the main driveline architectures used in today's conventional, hybrid and electric automobiles; • Knowledge of the mathematical models related to the braking control, such as the ABS system. • Knowledge of the mathematical models related to the attitude control and skidding, such as the ESP system; • Knowledge of the mathematical models related to the damper control, both for traditional, semi-active, active and regenerative dampers; • Knowledge of Hinf H2 and L1 optimal control laws and their synthesis by semidefinite optimization methods expressed via convex Linear Matrix Inequalities (LMI) conditions; • Synthesis of robust control laws for uncertain systems characterized by parametric polytopic uncertainty; • Synthesis of gain scheduled control laws for Linearly Parameter Varying (LPV) polytopic systems; • Knowing how to work with Matlab/Simulink/Stateflow for the analysis, synthesis and simulation of dynamical systems; • Knowing how to autonomously solve an industrial control vehicles problem and write a technical report to communicate the experience gained in a concise and professional way.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008404 - MOBILE ROBOTICS	M	27008405 - Module 1: AUTONOMOUS ROBOTICS	Competenze da acquisire: • Capacità a classificare ed individuare gli elementi costituenti di un robot mobile • abilità ad impostare la risoluzione dei problemi di cinematica e cinematica differenziale • abilità ad impostare e risolvere problemi di cinematica inversa • abilità ad avvalersi degli strumenti del "Robotic ToolBox" per determinare le matrici che descrivono la dinamica dei robot Industriali • abilità ad impostare la pianificazione di traiettorie • abilità ad impostare leggi di controllo per l'esecuzione di predefiniti "task" • abilità ad implementare "task" mediante un linguaggio di programmazione per Robot	Skills to be acquired: • Capacity to classify and identify the constituent elements of an mobilerobot • ability to set the resolution of the problems of kinematics and differential kinematics • ability to formulate and solve problems of inverse kinematics • ability to set the trajectory planning • ability to set control laws for the execution of pre-defined "tasks" • ability to implement "task" means a programming language for robots.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	I -> 27008404 - MOBILE ROBOTICS	M	27008406 - Module 2: COGNITIVE ROBOTICS	Al termine del corso gli studenti avranno acquisito: conoscenza e comprensione delle problematiche e degli approcci proposti in letteratura; competenza nelle architetture, nei modelli, nei metodi e nelle tecniche necessarie per la progettazione di sistemi robotici mobili/cognitivi; competenza negli strumenti per lo sviluppo di robot autonomi.	At the end of the course the students will acquire: knowledge about the problems and approaches proposed in the literature; competence in the architectures, models, methods and techniques necessary for the design of mobile / cognitive robotic systems; competence in tools for the development of autonomous robots.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS		N	27006447 - MECCATRONICA	L'insegnamento si propone di fornire allo studente Competenze specifiche tra cui: • le basi teoriche per la comprensione del funzionamento dei principali elementi di un sistema meccatronico, • una disamina delle tipologie di periferiche utilizzabili, motori, passo passo, DC standard e brushless, AC monofase e trifase, encoder assoluti e incrementali, misuratori di forza, di temperatura, trasduttori effetto Hall, finecorsa meccanici ed optoelettronici, freni elettrici e meccatronici • i criteri di progettuali e di scelta dei componenti; • i principi di accoppiamento meccanico motore carico. • Elementi di modellazione e simulazione assistita L'insegnamento prevede una rilevante parte esercitativa, facendo anche uso di vari software per calcoli e report. Competenze Trasversali quali: • la capacità di scegliere, tra le diverse possibilità a disposizione, gli strumenti e le metodologie di analisi più adatte alla risoluzione di uno specifico problema riguardante la progettazione ed implementazione di un sistema meccatronico. • La capacità di analizzare criticamente e di verificare, anche attraverso analisi di tipo dimensionale, la correttezza dei risultati ottenuti nello studio di un determinato problema. • La capacità di articolare una relazione tecnica di gruppo ed argomentare in modo rigoroso e con linguaggio appropriato in risposta a quesiti riguardanti gli argomenti trattati durante il corso.	This course aims to provide the student Specific skills including: • the theoretical basis for understanding the functioning of the main elements of a mechatronic system, • an examination of the types of peripherals that can be used, motors, step by step, standard and brushless DC, single and three-phase AC, absolute and incremental encoders, force and temperature meters, Hall effect transducers, mechanical and optoelectronic limit switches, electric and mechatronic brakes • the design and component selection criteria; • the principles of mechanical coupling with loaded motor. • Elements of modeling and assisted simulation The teaching provides a relevant exercise part, also making use of various software for calculations and reports. Cross skills such as: • the ability to choose, among the various possibilities available, the most suitable analysis tools and methods for solving a specific problem concerning the design and implementation of a mechatronic system. • The ability to critically analyze and verify, also through dimensional analyzes, the correctness of the results obtained in the study of a specific problem. • The ability to articulate a group technical report and to argue rigorously and with appropriate language in response to questions regarding the topics covered during the course.

Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	N	27008400 - AUTONOMOUS MULTI-AGENT CONTROL SYSTEMS	L'obiettivo principale del corso è quello di fornire una visione il più completa possibile delle strategie di natura predittiva di ultima generazione. Inoltre, un secondo importante obiettivo consiste nel rendere possibile la sperimentazione delle succitate tecniche presso il laboratorio di sistemi (LSA) autonomi del DIMES.	The main objective of the course is to provide an overview as complete as possible of the strategies of predictive nature of the latest generation. In addition, a second important goal is to make possible the testing of the above techniques in the laboratory of systems (LSA) of the autonomous DIMES.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	N	27008774 - POSITIONING SYSTEMS	Fornire allo studente i mezzi teorici e pratici per realizzare un algoritmo di localizzazione e per comprendere la tecnica migliore da utilizzare per effettuare la localizzazione di un agente mobile, in base alle misure a disposizione.	Provide the student with the theoretical and practical means to implement a localization algorithm and to understand the best technique to be used to perform the localization of a mobile agent, given the available measurements.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	N	27008775 - INTELLIGENT SYSTEMS FOR ROBOTICS	Questo corso fornisce un'ampia introduzione ai cosiddetti sistemi intelligenti ed alle loro applicazioni all'interno della robotica. Gli argomenti includono: apprendimento supervisionato (apprendimento generativo / discriminativo, apprendimento parametrico / non parametrico, reti neurali, macchine a vettori di supporto); apprendimento non supervisionato (clustering, riduzione della dimensionalità, metodi kernel); teoria dell'apprendimento (compromessi di bias-varianza, approcci pratici); apprendimento per rinforzo e controllo adattivo. Il corso discuterà anche le recenti applicazioni dell'apprendimento automatico, come il controllo robotico, il data mining, la navigazione autonoma, la bioinformatica, il riconoscimento vocale e l'elaborazione di dati di testo e web.	This course provides a broad introduction to machine learning techniques for robotics. Topics include: supervised learning (generative/discriminative learning, parametric/non-parametric learning, neural networks, support vector machines); unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, kernel methods); learning theory (bias/variance tradeoffs, practical advice); reinforcement learning and adaptive control. The course will also discuss recent applications of machine learning, such as to robotic control, data mining, autonomous navigation, bioinformatics
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	062 - INTELLIGENT AUTONOMOUS SYSTEMS	N	27008776 - UNDERWATER ROBOTICS	L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire conoscenze integrative e fornire le basi per la modellistica, la simulazione, l'analisi e la sintesi di sistemi robotici teleguidati e autonomi in ambito marino e sottomarino, con particolare riferimento alle problematiche di moto in tali ambienti. L'insegnamento si propone anche di fornire conoscenze sulla propagazione e sulle comunicazioni acustiche sottomarine, sulle tecnologie e strumentazioni oceanografiche per l'esplorazione dei fondali, sulle tecniche di localizzazione acustiche e sui sistemi automatici di raccolta dati, inclusi i robot subacquei autonomi e teleguidati	The course aims to provide additional knowledge and provide the basis for the modeling, simulation, analysis and synthesis of remote-controlled and autonomous robotic systems in the marine and submarine fields, with particular reference to the problems of motion in such environments. The course also aims to provide knowledge on underwater acoustic propagation and communications, oceanographic technologies and instrumentation for the exploration of the seabed, acoustic localization techniques and automatic data collection systems (underwater sensor networks), including autonomous and remote-controlled underwater robots.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	063 - SISTEMI CYBER-FISICI	N	27006348 - PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI TEMPO-REALE E DISTRIBUITI	Capacità di modellare in modo rigoroso i requisiti di sistemi tempo dipendenti e in particolare di sistemi real-time e ad agenti, mediante strumenti formali di specifica. •Capacità di analizzare le proprietà di un sistema tempo dipendente astratto da un modello formale e capacità di passare da un modello di specifica agli aspetti progettuali e implementativi. •Conoscenza delle principali strutture di schedulazione di sistemi con vincoli temporali. •Capacità di progettare sistemi ad agenti in ambiente centralizzato e distribuito/parallelo ed in presenza di mobilità degli agenti. •Conoscenza delle problematiche di interazione, coordinamento e pianificazione di sistemi multi agente.	Ability to rigorously model time-dependent systems requirements and in particular of real-time systems and agents, through formal specification tools. • Ability to analyze the properties of a time dependent system abstract from a formal model and ability to pass from a specific formal model to the design and implementation aspects. • Knowledge of the main scheduling structures of systems with time constraints. • Ability to design agent systems in a centralized environment and distributed / parallel and in the presence of mobility of agents. • Knowledge of the problems of interaction, coordination and planning of multi-agent systems.
Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica	0816 - ROBOTICS AND AUTOMATION ENGINEERING	063 - SISTEMI CYBER-FISICI	N	27007384 - LABORATORIO DI MECCATRONICA E ROBOTICA MOBILE	Lo studente acquisira' competenze relative alla progettazione di sistemi di controllo per robot mobili e sistemi meccatronici in genere, progettare i sistemi di attuazione. sensori e software.	The student must acquire skills related to the design of control systems for mobile robots and mechatronic systems in general, design the actuation systems. sensors and software.

Mappatura delle competenze

		I ANNO								II ANNO									
		INDUSTRIAL AUTOMATION	OPTIMAL CONTROL	DYNAMICAL SYSTEMS THEORY	VEHICLE DYNAMICS	OPTIMIZATION METHODS FOR CONTROL THEORY	EMBEDDED SYSTEMS PROGRAMMING	CYBER-PHYSICAL SYSTEMS	FILTERING AND IDENTIFICATION FOR DYAMICAL SYSTEMS	AUTONOMOUS ROBOTICS	COGNITIVE ROBOTICS	AUTONOMOUS MULTI-AGENT CONTROL SYSTEMS	INTELLIGENT SYSTEMS FOR ROBOTICS	LABORATORIO IDI E MECCATRONICA ROBOTICA MOBILE	PROGRAMMAZIONE DEI SISTEMI IN TEMPO REALE E DISTRIBUITI	VEHICLES CONTROL – MODEL BASED CONTROL SCHEMES	VEHICLES CONTROL – AUTONOMOUS DRIVING VEHICLE MODELS	POSITIONING SYSTEMS	UNDERWATER ROBOTICS
OBIETTIVI FORMATIVI DEL CDS IN TERMINI DI RISULTATI DI APPRENDIMENTO DEL CDS	**COMPETENZE SPECIFICHE**																		
	Conoscenza e capacità di comprensione																		
	Modellazione e sistemi dinamici; cinematica e dinamica dei robot; teoria dei sistemi	X	X	X	X			X	X	X		X		X	X	X	X		X
	Percezione, sensori e fusione dati	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X			X	X	X
	Localizzazione e mappatura di ambienti (SLAM)									X	X	X		X			X	X	X
	Fondamenti di Intelligenza Artificiale e Apprendimento Automatico	X	X	X				X		X	X	X	X						
	Ottimizzazione e Teoria del controllo (LQR/LQG, MPC)		X			X			X			X				X	X		X
	Sistemi embedded, real-time e distribuiti. Reti di Petri. Scheduling.	X	X	X			X	X		X			X	X	X				X
	Sistemi multi-agente e teoria dei giochi					X		X		X		X	X		X				
	Dinamica del veicolo e sistemi di assistenza alla guida	X			X				X	X				X		X	X		
	Stima, Identificazione e Filtraggio		X		X				X	X				X			X	X	X
	Automazione industriale e robotica industriale	X					X			X				X	X				
	Capacità di applicare conoscenza e comprensione																		
	Progettazione e implementazione di algoritmi di controllo e navigazione	X	X	X	X			X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
	Integrazione di sensori e attuatori, utilizzo di ROS/MATLAB e simulazione	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X
	Programmazione embedded e in tempo reale; sistemi distribuiti	X					X	X			X			X					X
	Implementazione di tecniche di apprendimento automatico (ML), apprendimento per rinforzo (RL) e intelligenza artificiale generativa (GAI) per la robotica		X							X	X	X	X		X				
	Attività di laboratorio, prototipazione e test su casi studio	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	COMPETENZE TRASVERSALI																		
	Autonomia di giudizio																		
	Valutazione di prestazioni, robustezza e affidabilità; analisi dei compromessi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Considerazioni su sicurezza, aspetti etici e limiti dei sistemi	X	X		X	X		X	X	X	X		X	X	X		X	X	
	Abilità comunicative																		
	Rapporti tecnici, presentazioni e documentazione	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Lavoro in team multidisciplinari e capacità di comunicazione						X			X	X		X	X			X	X	X
	Capacità di apprendimento																		
	Apprendimento autonomo e aggiornamento professionale continuo	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Esplorazione di temi emergenti e capacità di ricerca applicata									X	X	X					X	X	X