

**Università degli Studi di Firenze**  
**Laurea Magistrale**  
**in ROBOTICS, AUTOMATION AND ELECTRICAL ENGINEERING**  
**D.M. 22/10/2004, n. 270**

**Regolamento didattico - anno accademico 2024/2025**

**ART. 1 Premessa**

Denominazione del	ROBOTICS, AUTOMATION AND ELECTRICAL ENGINEERING
Denominazione del corso in inglese	
Classe	LM-25 Classe delle lauree magistrali in Ingegneria dell'automazione
Facoltà di	INGEGNERIA
Altre Facoltà	
Dipartimento di riferimento	Ingegneria dell'Informazione
Altri Dipartimenti	Ingegneria Industriale Matematica e Informatica 'Ulisse Dini'
Durata normale	2
Crediti	120
Titolo rilasciato	Laurea Magistrale in ROBOTICS, AUTOMATION AND ELECTRICAL ENGINEERING
Titolo congiunto	No
Atenei convenzionati	
Doppio titolo	
Modalità didattica	Convenzionale
Il corso è	di nuova istituzione
Data di attivazione	
Data DM di	
Data DR di	
Data di approvazione del consiglio di	
Data di approvazione del senato accademico	19/03/2024
Data parere nucleo	21/01/2008
Data parere Comitato reg. Coordinamento	22/01/2008

Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della	18/12/2023
Massimo numero di crediti riconoscibili	12
Corsi della medesima classe	
Numero del gruppo di affinità	1
Sede amministrativa	
Sedi didattiche	FIRENZE (FI)
Indirizzo internet	<a href="http://www.ing-eam.unifi.it">http://www.ing-eam.unifi.it</a>
Ulteriori	

## ART. 2 Obiettivi formativi specifici del Corso

Il Corso di Laurea Magistrale in "Robotics, Automation and Electrical Engineering" forma tecnici di elevato livello, dotati di una significativa padronanza dei metodi della modellistica analitica e numerica e dei contenuti tecnico scientifici generali della Robotica, dell'Automazione e dell'Ingegneria Elettrica.

Il laureato magistrale in Robotics, Automation and Electrical Engineering è una figura professionale con elevata preparazione scientifica interdisciplinare e un'ottima padronanza tecnico-culturale nei settori della Robotica, dell'Automazione e dell'ingegneria elettrica che gli conferiscono adeguate abilità nel trattare problemi complessi.

La formazione del laureato magistrale in Robotics, Automation and Electrical Engineering ha anche l'obiettivo di fornire le competenze per l'apprendimento permanente in un settore ad elevata evoluzione tecnologica, come, ad esempio, l'ulteriore specializzazione in settori specifici o scientificamente avanzati, o la prosecuzione degli studi in livelli di formazione superiore quali Master e Scuole di dottorato.

Pertanto, i laureati magistrali in Robotics, Automation and Electrical Engineering devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;

- conoscere gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo particolare relativamente a quelli dell'ingegneria dell'automazione, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;

essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;  
essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;  
essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;  
avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;  
avere consapevolezza e capacità di assunzione di responsabilità per i ruoli ricoperti;  
avere la capacità di operare in modo autonomo;  
avere un buon livello di capacità di comunicazione;  
essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

### **ART. 3 Requisiti di accesso ai corsi di studio**

Ai sensi dell'articolo 6, comma 2 del decreto ministeriale 22 ottobre 2004, n.270, per l'accesso al CdS, è richiesto il possesso di una laurea di primo livello ed il rispetto dei requisiti curriculari e dei requisiti di preparazione personale specificati previsti dalla Laurea Magistrale. Ai laureati che non soddisfano i requisiti curriculari previsti, sarà proposto un percorso formativo che prevede il superamento di determinati esami per compensare le carenze esistenti. Tali esami dovranno, comunque, essere superati prima dell'iscrizione definitiva al corso di laurea magistrale.

Tutti coloro che intendono immatricolarsi al CdS sono tenuti a presentare la domanda di valutazione.

Per la verifica delle conoscenze richieste per l'accesso il CdS nominerà una apposita Commissione.

Requisiti curriculari di accesso:

potranno accedere al CdS le persone in possesso di una laurea conseguita in Italia in una delle classi L-8, L-9. Inoltre, lo studente dovrà essere in possesso di una certificazione di conoscenza della lingua inglese di livello almeno B2. Per chi ha conseguito una laurea di primo livello in un paese estero, la valutazione di equipollenza sarà effettuata dalla suddetta Commissione.

Verifica della personale preparazione:

la Commissione avrà anche il compito di verificare la preparazione personale dei potenziali studenti. In particolare, dovrà essere accertata la padronanza di metodi e contenuti di discipline propedeutiche alla robotica, all'automazione e all'ingegneria elettrica. Nel caso in cui la verifica porti all'accertamento di gravi lacune, la Commissione, con delibera motivata, proporrà allo studente un percorso formativo integrativo atto a sanare le lacune evidenziate prima dell'iscrizione definitiva al corso di laurea magistrale.

**ART. 4 Articolazione delle attività formative ed eventuali curricula**

Essendo l'automazione un settore intrinsecamente multidisciplinare, in cui è necessario avere conoscenze, competenze e abilità che spaziano quasi tutta l'area dell'ingegneria industriale e dell'informazione, il CdS intende attingere a un ampio bacino di laureati triennali in possesso di titolo L-8 o L-9 o equipollente se la laurea non è stata conseguita in Italia. Per tale ragione sono stati previsti degli insegnamenti di omogeneizzazione, erogati prevalentemente al primo anno, che permettono a tutti i laureati L-8 ed L-9 di acquisire conoscenze e competenze propedeutiche alla frequenza di insegnamenti più avanzati. Un esempio non esaustivo è quello di una persona che abbia conseguito una laurea L-9 ma, nel corso di tale laurea, non abbia svolto alcuna attività formativa nel settore dell'automazione: con la scelta di 2 o 3 insegnamenti di omogeneizzazione (12 o 18 CFU), la persona potrà inserire, nel proprio piano di studi, delle attività formative mirate a introdurla nel settore dell'automazione, in vista degli insegnamenti successivi. La scelta delle attività formative di omogeneizzazione, pur rimanendo del tutto libera, potrà essere guidata attraverso suggerimenti a cura del CdS.

Le attività formative caratterizzanti consentono al laureato di acquisire conoscenze competenze e abilità nei settori della robotica, dell'automazione e dell'ingegneria elettrica orientando il proprio percorso formativo secondo la/le professionalità che si vogliono acquisire mediante opportune scelte a livello di piano di studi.

Con le attività formative affini e integrative il laureato incorpora nella propria formazione conoscenze, competenze e abilità complementari rispetto alle attività formative di tipo caratterizzante. In dettaglio le attività formative affini e integrative potranno comprendere insegnamenti nei campi della robotica, della meccanica, dell'automazione, dell'Ingegneria elettrica, dell'informatica, dell'elettronica, dell'ingegneria biomedica, delle misure, della matematica e delle relative applicazioni.

Il corso di laurea magistrale in "Robotics, Automation and Electrical Engineering" prevede inoltre, importanti attività di progettazione ("project work"), che si concludono con la redazione di elaborati che dimostrano la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

Il Corso di Studi è organizzato in due curricula. Il primo, denominato "Robotics and Automation," forma ingegneri robotici e dell'automazione. Il secondo, denominato "Electrical Engineering," forma ingegneri dell'energia elettrica. A prescindere dal curriculum scelto, il laureato, anche grazie alla propria preparazione interdisciplinare, interagisce in modo efficace con figure professionali di diversa formazione ed è avvezzo alla risoluzione di problemi e al lavoro in autonomia.

L'ingegnere robotico e dell'automazione opera: nello sviluppo di modelli di sistemi complessi; nella progettazione, lo sviluppo e l'applicazione in diversi ambiti (manifatturiero, medico, di servizio, difesa, eccetera) di sistemi innovativi nei settori della robotica e dell'automazione; nell'

integrazione hardware e software di dispositivi, componenti e sistemi; nella progettazione, realizzazione ed esercizio di sistemi autonomi, inclusi i veicoli e i sistemi multiveicolo a guida autonoma e semiautonoma di tipo stradale, ferroviario, aereo, marino di superficie e subacqueo, spaziale.

L'ingegnere dell'energia elettrica opera nell'ideazione, nello sviluppo e nell'applicazione di metodologie innovative per lo sviluppo di prodotti e servizi nell'ambito della transizione ecologica; nella progettazione e nello sviluppo di sistemi, impianti, componenti e dispositivi per la generazione, la gestione e la distribuzione efficiente dell'energia elettrica, anche in ottica smart grid; nella progettazione e realizzazione di impianti elettrici, impianti di "building automation" e impianti di "industrial automation."

#### **ART. 5 Tipologia delle forme didattiche, anche a distanza, degli esami e delle altre verifiche del profitto**

Il CdS prevede un massimo di 12 esami di profitto. Le modalità e gli strumenti didattici, con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti, sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio che unisce momenti di formazione frontale ad applicazioni pratiche di gruppo assistite (simulative, progettuali, strumentali e sperimentali) e visite tecniche. Sono previsti tirocini presso aziende, enti pubblici inclusi gli organismi di ricerca, studi di consulenza, studi professionali e società di ingegneria. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati consistono in valutazioni formative (prove in itinere intermedie ove previste), tesse a rilevare l'andamento della classe e l'efficacia dei processi di apprendimento, svolte in misura concordata e pianificata, e in esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare con un voto il conseguimento degli obiettivi complessivi dei corsi, che certificano il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere.

Ulteriori elementi di dettaglio per quanto riguarda la tipologia didattica, le modalità di verifica, le eventuali precedenze di esame da rispettare, unitamente ai criteri per l'ammissione agli anni successivi, verranno precisati, anno per anno, nella Guida dello Studente, che specificherà l'esatta denominazione nel rispetto del settore scientifico-disciplinare indicato.

#### **ART. 6 Modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere**

Come precisato all'Art. 3, l'accesso al corso richiede il possesso almeno del livello B2 per la lingua inglese, dimostrabile mediante idoneo certificato rilasciato dal Centro Linguistico di Ateneo (B2) o da un'organizzazione riconosciuta dallo Stato italiano e non anteriore a 5 anni.

**ART. 7 Modalità di verifica delle altre competenze richieste, dei risultati degli stages e dei tirocini**

Le modalità di attivazione del tirocinio curriculare obbligatorio e del relativo accertamento dei CFU corrispondenti sono stabilite dall'Ateneo e sono reperibili sul sito <http://www.ingegneria.unifi.it/>

**ART. 8 Modalità di verifica dei risultati dei periodi di studio all'estero e relativi CFU**

Lo studente potrà svolgere attività formativa (esami e tesi) all'estero nell'ambito di programmi di internazionalizzazione, secondo le modalità dettate dagli appositi regolamenti.

I programmi di mobilità internazionale permettono agli studenti iscritti al corso di laurea di trascorrere un periodo di studio presso un'Istituzione partner di uno dei paesi partecipanti, seguire corsi e stage, usufruire delle strutture universitarie, ottenere il riconoscimento degli eventuali esami superati.

L'approvazione del progetto didattico, delle eventuali modifiche a tale progetto che si rendessero necessarie durante la permanenza dello studente presso l'Istituzione partner e il successivo riconoscimento dei crediti acquisiti presso tale Istituzione è demandato alla Struttura Didattica competente. Tali valutazioni saranno eseguite sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici.

**ART. 9 Eventuali obblighi di frequenza ed eventuali propedeuticità**

La frequenza delle attività formative del CdS non è in generale obbligatoria. Per le attività formative di tipologia "Altro," lettera F) il CdS può stabilire l'obbligo di frequenza, sentito il Dipartimento di riferimento o uno degli altri Dipartimenti che concorrono al CdS. È attiva una procedura della Scuola di Ingegneria, descritta nel sito [www.ingegneria.unifi.it](http://www.ingegneria.unifi.it/), per l'approvazione di attività formative interne, in ossequio al regolamento di Ateneo, che prevedono la frequenza obbligatoria e che possono essere riconosciute come tirocini curricolari. Per favorire un'armonica progressione degli studi sono indicate eventuali propedeuticità da intendersi come suggerimenti per gli studenti per affrontare con minore sforzo di apprendimento lo studio del corso.

**ART. 10 Eventuali modalità didattiche differenziate per studenti part-time**

Per gli studenti lavoratori che non hanno la possibilità di frequentare le lezioni e/o partecipare agli orari di ricevimento ufficiali, fatto salvo quanto eventualmente disposto nell'apposito Regolamento di Ateneo, e su richiesta dello studente stesso, il docente potrà prevedere orari di ricevimento, modalità di esame ed appelli straordinari compatibili con l'

attività lavorativa.

### **ART. 11 Regole e modalità di presentazione dei piani di studio**

Lo studente è tenuto a presentare, come previsto dal Manifesto degli Studi, un Piano di studio comprensivo delle attività formative obbligatorie, di quelle opzionali e a scelta libera che intende svolgere. Il piano è sottoposto per l'approvazione alla struttura didattica stessa nei termini previsti dalla Guida dello studente.

Il Piano sarà considerato approvato senza ulteriori adempimenti a carico dello studente se le modifiche proposte si riferiscono all'inserimento di insegnamenti compresi fra quelli proposti dal Corso di Laurea magistrale nella Guida dello studente.

Nel caso in cui le modifiche inserite si riferiscano ad insegnamenti non compresi fra quelli proposti dai singoli Corsi di Laurea, il Piano sarà soggetto all'approvazione del Consiglio del CdS. Il Piano di studio ha validità a partire dalla sua approvazione da parte della struttura didattica competente e rimane valido fino all'approvazione di un nuovo Piano.

### **ART. 12 Caratteristiche della prova finale per il conseguimento del titolo**

La prova finale può riguardare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la discussione di un'attività di progettazione e/o analisi e/o realizzazione di un componente, sottosistema, sistema, o sistema di sistemi, utilizzando metodi e strumenti tipici dell'ingegneria dell'automazione appresi durante il percorso formativo. Durante la prova finale verrà valutata anche la capacità di comunicazione. Per accedere alla prova finale l'allievo dovrà redigere un elaborato (tesi di laurea magistrale) il cui obiettivo è quello di verificare la padronanza dell'argomento trattato, la capacità di giudizio (good engineering judgement) nonché la capacità di operare responsabilmente. Lo svolgimento dell'attività relativa alla prova finale nonché la redazione della tesi di laurea, avviene sotto la guida di due docenti universitari scelti dal laureando, di cui almeno uno scelto tra i docenti degli insegnamenti presenti nell'offerta formativa del CdS o degli insegnamenti presenti nel piano di studi del laureando stesso; qualora tale attività sia condotta esternamente presso- o in collaborazione con- aziende e/o Enti, ai relatori universitari si affianca, di norma, almeno un esperto aziendale con il ruolo di relatore esterno. La tesi di laurea può essere redatta in italiano o in inglese. La discussione può avvenire in italiano o in inglese. Il numero di crediti attribuito alla prova finale è pari a 18.

### **ART. 13 Procedure e criteri per eventuali trasferimenti e per il riconoscimento dei crediti formativi acquisiti in altri corsi di studio e di crediti acquisiti dallo studente per competenze ed abilità professionali adeguatamente certificate e/o di conoscenze ed abilità maturate in attività formative**

### **di livello post-secondario**

Il Corso di Studi è orientato all'attribuzione di crediti per attività formative acquisite al suo esterno, siano essi ottenuti presso istituzioni universitarie nazionali od estere, purché si possa dimostrare il livello equivalente di competenza negli ambiti specifici. Di conseguenza il riconoscimento di crediti acquisiti presso istituzioni universitarie all'estero od in Italia (nell'ambito di accordi specifici di scambio) è ritenuto attività istituzionale. L'effettivo trasferimento del credito è subordinato alla possibilità di fornire evidenza dell'acquisizione dello stesso, e della valutazione individuale dello studente. Il riconoscimento dei crediti acquisiti prima del passaggio al Corso è comunque demandato alla Struttura Didattica competente, sulla base della congruenza delle attività seguite con gli obiettivi formativi del Corso e della corrispondenza dei relativi carichi didattici. La Struttura Didattica competente riformula in termini di crediti la carriera di ogni studente, già iscritto ai corsi del precedente ordinamento, che opta per il passaggio al presente Corso. Per studenti che richiedano certificazioni intermedie (per trasferimenti/ mobilità verso altri corsi di laurea, assegni, borse di studio etc.) si adatteranno su richiesta valutazioni certificative, che permettano il riconoscimento dei crediti ai fini della carriera.

#### **ART. 14 Servizi di tutorato**

Il CdS fornisce un servizio di Tutorato volto ad organizzare attività di accoglienza e sostegno didattico degli studenti, a fornire informazioni sui percorsi formativi e gli obiettivi del Corso, sul funzionamento dei servizi e sui benefici per gli studenti, a individuare modalità organizzative delle attività per studenti impegnati non a tempo pieno, sulla formulazione dei piani di studio e sul riconoscimento dei crediti.

#### **ART. 15 Pubblicità su procedimenti e decisioni assunte**

Il Corso di Studi si inserisce nel processo per la valutazione e la certificazione della qualità dei Corsi di Studio universitari in ambito ANVUR AVA, intrapreso dagli altri Corsi di Studio dell'area dell'Ingegneria Industriale e dell'Informazione, avendo con essi notevoli sinergie e sovrapposizioni. Le modalità di gestione della documentazione relativa ai procedimenti identificati e della loro pubblicizzazione fanno riferimento a quanto descritto nei vari quadri della SUA-CdS.

In particolare, la comunicazione con gli STUDENTI avviene attraverso modalità diversificate in funzione della tipologia e natura dell'informazione da trasmettere, distinguendo studenti già inseriti nel percorso formativo (orientamento in itinere ed in uscita) da quelli potenzialmente interessati (orientamento in ingresso). Per gli iscritti al CdS, una serie di informazioni istituzionali raggiunge gli studenti direttamente e tramite i loro rappresentanti che partecipano alle riunioni degli organismi di governo: Consiglio di CdS, Commissione Didattica di Dipartimento, Gruppo del Riesame, Commissione paritetica docenti-studenti, Consiglio della Scuola di Ingegneria, ed eventualmente altre commissioni o Gruppi di lavoro formati ad

hoc per lo studio di problemi specifici.

Le informazioni a carattere personale vengono distribuite tramite i servizi di segreteria (Segreteria Studenti e Segreteria didattica). Le informazioni di carattere generale ed organizzativo (orario lezioni, indicazioni aule, etc.) sono gestite dalla Segreteria di Presidenza, dalla Segreteria didattica tramite avvisi nelle bacheche riservate agli studenti, posta elettronica e pagine web. Il programma degli insegnamenti è reso disponibile dai docenti nel syllabo, direttamente accessibile dalla pagina web del singolo docente o dalla pagina dell'offerta formativa della Scuola. Le informazioni per gli studenti potenzialmente interessati al percorso formativo offerto dal CdS e per quelli già iscritti sono reperibili nel sito della Scuola e di CdS.

## **ART. 16 Valutazione della qualità'**

Il Corso di Studi (CdS) è soggetto alle procedure di valutazione del sistema universitario nazionale ANVUR AVA, con un percorso identico a quello degli altri CdS dell'area dell'ingegneria industriale e dell'informazione, e con un forte impegno per la qualità attraverso una sistematica attività di monitoraggio e autovalutazione della propria offerta didattica nelle diverse fasi di progettazione ed erogazione.

L'attività di autovalutazione è svolta dal Gruppo di Riesame (GdR) costituito nell'ambito del Consiglio Unico dei CdS dell'Area dell'Ingegneria Elettronica, al quale fa riferimento anche per il presente CdS Magistrale. L'autovalutazione consiste nell'analisi delle criticità del percorso formativo e nella proposta di azioni correttive in un'ottica di miglioramento continuo dell'intero sistema di gestione del CdS Magistrale. Il GdR, sulla base delle osservazioni della Commissione paritetica docenti-studenti della Scuola di Ingegneria, opera per il riesame annuale e periodico del CdS predisponendo l'aggiornamento delle informazioni presenti nella Scheda SUA-CdS, monitora e analizza l'andamento degli indicatori del CdS Magistrale attraverso le Schede di Monitoraggio Annuale (SMA) e predispone i Rapporti di Riesami ciclici da sottoporre all'approvazione del Consiglio Unico dei CdS dell'Area dell'Ingegneria Elettronica.

Il GdR fa riferimento al Comitato di Indirizzo del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, costituito da rappresentanti del mondo del lavoro e delle professioni, per l'aggiornamento degli obiettivi didattici in relazione alle figure professionali da formare.

La compilazione delle schede di valutazione della didattica da parte degli studenti consente la rilevazione del livello di soddisfazione degli studenti nei riguardi dei singoli insegnamenti e dell'intero CdS Magistrale. La compilazione delle schede di valutazione della didattica avviene online attraverso il sito SISValDidat di regola al completamento dei 2/3 dell'erogazione dell'insegnamento. SISValDidat è una piattaforma online nazionale, impiegata anche da diversi altri Atenei.

**ART. 17 Quadro delle attività formative****PERCORSO F080 - Percorso ELECTRICAL ENGINEERING**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria dell'automazione	48	45 - 54		ING-IND/13	B019383 - COMPLEMENTI DI ROBOTICA Anni Corso: 1,2	6
					B031734 - DIGITAL TWINS OF MECHATRONIC SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B034278 - LABORATORIO DI ROBOTICA Anni Corso: 1,2	6
					B019381 - MECCATRONICA Anno Corso: 1	6
					B031735 - MULTIBODY SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B031745 - ROBOTICS AND INTELLIGENT MACHINES Anno Corso: 1	6
					B024414 - TRAZIONE STRADALE E FERROVIARIA Anno Corso: 1	6
				ING-IND/31 12 CFU (settore obbligatorio)	B034275 - CIRCUITI E FILTRI ANALOGICI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B034274 - DIAGNOSTICA E SICUREZZA DEI SISTEMI- CIRCUITI E FILTRI ANALOGICI C.I.) Anno Corso: 2	6
					B034270 - COMPUTATIONAL INTELLIGENCE METHODS IN ELECTRICAL ENGINEERING Anno Corso: 2	6
				ING-IND/32 18 CFU (settore obbligatorio)	B026241 - CONVERTITORI DI POTENZA Anno Corso: 1	6
					B034273 - CONVERTITORI DI POTENZA E AZIONAMENTI ELETTRICI Anno Corso: 1	9
					B034267 - MACCHINE ELETTRICHE PER APPLICAZIONI SOSTENIBILI Anno Corso: 1	6
					B034269 - POWER ELECTRONICS FOR SUSTAINABLE APPLICATIONS Anno Corso: 2	9
				ING-INF/04	B010370 - CONTROLLI AUTOMATICI Anno Corso: 1	6
					B033635 - CONTROLLO DEI PROCESSI INDUSTRIALI Anno Corso: 1	6
					B019036 - LABORATORIO DI AUTOMATICA Anni Corso: 1,2	6

					B024415 - STIMA E NAVIGAZIONE DI ROBOT MOBILI Anno Corso: 1	6	
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati		
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>48</b>						<b>108</b>
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF	
Attività formative affini o integrative	30	24 - 30		ING-IND/13	B034259 - ELEMENTI DI MECCANICA Anno Corso: 1	6	
				ING-IND/31	B034262 - COMPLEMENTI DI ELETTRTECNICA Anno Corso: 1	6	
					B034266 - MODELLI E CIRCUITI ELETTRICI PER LE SMART GRID Anno Corso: 2	6	
				ING-IND/32	B020438 - ELETTRTECNICA INDUSTRIALE Anno Corso: 1	6	
					B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6	
				ING-IND/33 6 CFU (settore obbligatorio)	B028339 - IMPIANTI ELETTRICI Anno Corso: 1	6	
					B028340 - SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA Anno Corso: 1	6	
				ING-IND/35	B031742 - BUSINESS ECONOMICS Anno Corso: 2	6	
					B034432 - SERVICE DESIGN AND MANAGEMENT Anno Corso: 2	6	
				ING-INF/04	B024416 - ELEMENTI DI AUTOMATICA Anno Corso: 1	6	
				ING-INF/05	B031360 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Anno Corso: 2	6	
					B014955 - INFORMATICA INDUSTRIALE Anni Corso: 1,2	6	
					B034272 - INGEGNERIA DEL SOFTWARE E LINGUAGGI C/C++ Anno Corso: 1	6	
					B029602 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 2	6	
				ING-INF/07 6 CFU (settore obbligatorio)	B030542 - AFFIDABILITA' E CERTIFICAZIONE Anno Corso: 1	6	
					B034276 - DIAGNOSTICA E SICUREZZA DEI SISTEMI Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B034274 - DIAGNOSTICA E SICUREZZA DEI SISTEMI- CIRCUITI E FILTRI ANALOGICI C.I.) Anno Corso: 2	6	
					B002358 - MISURE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6	

				MAT/08	B014739 - ANALISI NUMERICA Anno Corso: 2	6
				MAT/09	B000072 - FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA Anno Corso: 1	6
					B031301 - OPTIMIZATION TECHNIQUES FOR MACHINE LEARNING Anno Corso: 2	6
					B019149 - OTTIMIZZAZIONE DI SISTEMI COMPLESSI Anno Corso: 2	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Affine/Integrativa</b>	<b>30</b>					<b>126</b>

Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
<b>Totale A scelta dello studente</b>	<b>12</b>					

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 12			B014981 - TIROCINIO 6 CFU Anno Corso: 2 SSD: NN	6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	6	0 - 9			B034280 - PROJECT WORK 1 Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B034281 - PROJECT WORK 2 Anno Corso: 2 SSD: NN	3
<b>Totale Altro</b>	<b>12</b>					<b>12</b>

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>264</b>

**PERCORSO F079 - Percorso ROBOTICS AND AUTOMATION**

Tipo Attività Formativa: Caratterizzante	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Ingegneria dell'automazione	45	45 - 54		ING-IND/13 12 CFU (settore obbligatorio)	B034248 - COMPLEMENTI DI ROBOTICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B034247 - COMPLEMENTI E LABORATORIO DI ROBOTICA C.I.) Anno Corso: 2	6
					B034249 - LABORATORIO DI ROBOTICA Integrato (Modulo di sola Frequenza dell'Attività formativa integrata B034247 - COMPLEMENTI E LABORATORIO DI ROBOTICA C.I.) Anno Corso: 2	6
					B019381 - MECCATRONICA Anno Corso: 1	6
					B031735 - MULTIBODY SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B032730 - ROBOTICA COLLABORATIVA Anno Corso: 2	6
					B034251 - ROBOTICA MARINA Anno Corso: 2	6
					B024414 - TRAZIONE STRADALE E FERROVIARIA Anno Corso: 1	6
				ING-INF/04 9 CFU (settore obbligatorio)	B031274 - AUTONOMOUS AGENTS AND INTELLIGENT ROBOTICS Anno Corso: 2	6
					B033635 - CONTROLLO DEI PROCESSI INDUSTRIALI Anno Corso: 1	6
					B019036 - LABORATORIO DI AUTOMATICA Anno Corso: 2	6
					B034265 - PROGETTAZIONE DI SISTEMI DI CONTROLLO DA DATI Anno Corso: 2	6
					B024387 - SISTEMI DINAMICI NON LINEARI Anno Corso: 2	6
					B010314 - STIMA E IDENTIFICAZIONE Anno Corso: 1	9
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
<b>Totale Caratterizzante</b>	<b>45</b>					<b>81</b>
Tipo Attività Formativa: Affine/Integrativa	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Attività formative affini o integrative	30	24 - 30		ING-IND/13	B031734 - DIGITAL TWINS OF MECHATRONIC SYSTEMS Anno Corso: 1	6
					B034260 - DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI Anno Corso: 1	6
					B034259 - ELEMENTI DI MECCANICA Anno Corso: 1	6

					B010616 - MECCANICA DEL VEICOLO Anno Corso: 1	6
					B031745 - ROBOTICS AND INTELLIGENT MACHINES Anno Corso: 1	6
				ING-IND/14	B010630 - COSTRUZIONE DI MACCHINE AUTOMATICHE E ROBOT Anno Corso: 2	6
				ING-IND/15	B031739 - DESIGN FOR ADDITIVE MANUFACTURING Anno Corso: 1	6
					B034261 - REVERSE ENGINEERING Anno Corso: 1	6
				ING-IND/31	B019061 - CIRCUITI E FILTRI ANALOGICI Anno Corso: 2	6
					B034262 - COMPLEMENTI DI ELETTRONICA Anno Corso: 1	6
					B034266 - MODELLI E CIRCUITI ELETTRICI PER LE SMART GRID Anno Corso: 2	6
				ING-IND/32	B026241 - CONVERTITORI DI POTENZA Anno Corso: 1	6
					B002350 - MACCHINE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
					B034267 - MACCHINE ELETTRICHE PER APPLICAZIONI SOSTENIBILI Anno Corso: 1	6
					B031741 - POWER ELECTRONICS FOR SUSTAINABLE APPLICATIONS Anno Corso: 2	6
				ING-IND/33	B028340 - SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA Anno Corso: 2	6
				ING-IND/34	B026341 - BIOMECCATRONICA Anno Corso: 2	6
					B032726 - INTERAZIONE UOMO-ROBOT Anno Corso: 2	6
					B032727 - MATERIALI INTELLIGENTI Anno Corso: 1	6
					B034263 - ROBOTICA BIOMEDICA I Anno Corso: 2	6
					B034264 - ROBOTICA BIOMEDICA II Anno Corso: 2	6
					B032719 - ROBOTICA E SIMULAZIONE CHIRURGICA Anno Corso: 2	6
				ING-IND/35	B031742 - BUSINESS ECONOMICS Anno Corso: 1	6
					B034432 - SERVICE DESIGN AND MANAGEMENT Anno Corso: 2	6
				ING-INF/01	B028704 - ELETTRONICA PER LA ROBOTICA E L'INDUSTRIA Anno Corso: 1	6
					B010906 - FONDAMENTI DI ELETTRONICA APPLICATA Anno Corso: 1	6
					B034268 - PROGETTO DI SISTEMI DIGITALI Anno Corso: 1	6

## ROBOTICS, AUTOMATION AND ELECTRICAL ENGINEERING

				ING-INF/03	B031389 - NETWORK SECURITY Anno Corso: 2	6
					B034271 - SISTEMI DI LOCALIZZAZIONE E ELABORAZIONE DEL SEGNALE Anno Corso: 2	6
					B024339 - TELECOMMUNICATION NETWORKS Anno Corso: 1	6
				ING-INF/04	B010370 - CONTROLLI AUTOMATICI Anno Corso: 1	6
					B024416 - ELEMENTI DI AUTOMATICA Anno Corso: 1	6
				ING-INF/05	B024316 - COMPUTATIONAL VISION Anno Corso: 1	6
					B031360 - FUNDAMENTALS OF MACHINE LEARNING Anno Corso: 2	6
					B014955 - INFORMATICA INDUSTRIALE Anno Corso: 2	6
					B034272 - INGEGNERIA DEL SOFTWARE E LINGUAGGI C/C++ Anno Corso: 1	6
					B029602 - SOFTWARE ENGINEERING FOR EMBEDDED SYSTEMS Anno Corso: 1	6
				ING-INF/06	B026343 - BIOINGEGNERIA PER LE NEUROSCIENZE Anno Corso: 2	6
				ING-INF/07	B030542 - AFFIDABILITA' E CERTIFICAZIONE Anno Corso: 1	6
					B024405 - DIAGNOSTICA E SICUREZZA DEI SISTEMI Anno Corso: 1	6
					B002358 - MISURE ELETTRICHE Anno Corso: 1	6
				MAT/08	B014739 - ANALISI NUMERICA Anno Corso: 1	6
					B032454 - OTTIMIZZAZIONE NUMERICA PER MACHINE LEARNING Anno Corso: 1	6
				MAT/09	B000072 - FONDAMENTI DI RICERCA OPERATIVA Anno Corso: 1	6
					B031301 - OPTIMIZATION TECHNIQUES FOR MACHINE LEARNING Anno Corso: 1	6
					B019149 - OTTIMIZZAZIONE DI SISTEMI COMPLESSI Anno Corso: 1	6
					I crediti vanno conseguiti scegliendo tra gli insegnamenti sopra indicati	
Totale Affine/Integrativa		30				276
Tipo Attività Formativa: A scelta dello studente	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
A scelta dello studente	12	8 - 12				
Totale A scelta dello studente	12					

Tipo Attività Formativa: Lingua/Prova Finale	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Per la prova finale	18	12 - 24			B031114 - PROVA FINALE Anno Corso: 2 SSD: PROFIN_S	18
<b>Totale Lingua/Prova Finale</b>	<b>18</b>					<b>18</b>

Tipo Attività Formativa: Altro	CFU	Range	Gruppo	SSD	Attività Formativa	CFU AF
Tirocini formativi e di orientamento	6	6 - 12			B014981 - TIROCINIO 6 CFU Anno Corso: 2 SSD: NN	6
Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	9	0 - 9			B034280 - PROJECT WORK 1 Anno Corso: 1 SSD: NN	3
					B034281 - PROJECT WORK 2 Anno Corso: 2 SSD: NN	3
					B034282 - PROJECT WORK 3 Anno Corso: 2 SSD: NN	3
<b>Totale Altro</b>	<b>15</b>					<b>15</b>

<b>Totale CFU Minimi Percorso</b>	<b>120</b>
<b>Totale CFU AF</b>	<b>390</b>