



**SAPIENZA**  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**DIPARTIMENTO: INGEGNERIA INFORMATICA, AUTOMATICA E GESTIONALE "ANTONIO RUBERTI"**

Corso di laurea in Ingegneria Automatica (LM-25) A.A. 2014/2015  
*Manifesto degli Studi*

Regolamento Didattico  
Corso di Laurea Magistrale in  
Ingegneria Automatica  
(Master of Science in Control Engineering)  
Classe LM 25 Ingegneria dell'Automazione  
Ordine degli Studi 2014-15  
Anni attivati: I e II anno

**Obiettivi formativi specifici**

La Laurea Magistrale in Ingegneria Automatica, l'unica erogata dalla Sapienza nella classe dell'Ingegneria dell'Automazione (LM-25), si colloca in un percorso formativo che inizia con una laurea di primo livello tipicamente, ma non necessariamente, in Ingegneria Informatica e Automatica (BIAR), e si conclude con il Dottorato in Automatica e Ricerca Operativa, entrambi erogati dal Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale (DIAG). Il corso di studio è erogato completamente in lingua inglese (Master of Science in Control Engineering).

Le caratteristiche di interdisciplinarietà della Laurea Magistrale in Ingegneria Automatica e la sua rigorosa impostazione metodologica la rendono adatta ad essere fruita da studenti che abbiano conseguito la laurea di primo livello in tutti i settori dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, nonché nelle facoltà di matematica e fisica.

Le metodologie fondanti dell'Automatica (la modellistica e l'identificazione dei sistemi dinamici, la misura e il filtraggio in linea di informazioni sensoriali, l'uso generalizzato del feedback per stabilizzare il comportamento e ottimizzare le prestazioni di un processo, il controllo automatico integrato nella fase di progetto dei sistemi) sono pervasive in diversi settori dell'Ingegneria e spesso indispensabili per abilitare l'efficacia di molte altre tecnologie in applicazioni avanzate, nell'ambito della automazione industriale o dei servizi.

L'Automatica svolge un ruolo strategico per uno sviluppo sostenibile nelle economie avanzate, come ad esempio nel campo della gestione dell'energia e delle reti di comunicazione e trasporto (smart grids), delle energie alternative, dell'automotive, della mecatronica (embedded systems), delle applicazioni bio-mediche, della robotica, o nell'ambito della Future Internet.

In tali settori emergenti dell'Automazione si presentano processi complessi, di natura ibrida e incerta, con dinamiche non lineari e/o di difficile modellazione, che richiedono azioni di controllo spesso distribuite ma mutuamente coordinate, effettuate sulla base di informazioni incomplete e/o rumorose. Le funzionalità sempre più avanzate dei sensori e degli attuatori e le capacità sempre più elevate di elaborazione in tempo reale, entrambe accessibili a costi relativamente contenuti, rendono ora possibile l'applicazione di tecniche di controllo innovative, indispensabili per soddisfare le nuove richieste di prestazioni di alta qualità, affidabilità e sostenibilità energetica.

L'approccio metodologico all'analisi e al progetto dei sistemi complessi di controllo automatico e la capacità di realizzare implementazioni di tali sistemi che tenga conto della natura specifica dei diversi ambiti applicativi sono i due cardini della formazione in Control Engineering. D'altra parte, una preparazione interdisciplinare e una forma mentis orientata verso la massima versatilità sono fattori necessari per il successo dei laureati magistrali in gran parte degli attuali e futuri ambiti lavorativi sempre più eterogenei nel settore dell'ICT e dell'Automazione in generale, a livello nazionale e internazionale.

Oltre alle conoscenze specifiche del settore, costituiscono parti fondamentali dell'offerta formativa gli aspetti teorico-scientifici necessari a descrivere e a interpretare i problemi dell'Ingegneria, lo sviluppo di capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi, processi e servizi, lo sviluppo di capacità di sperimentazione e innovazione scientifica, la conoscenza e l'uso fluente della lingua inglese.

Costituisce un elemento di completamento essenziale della formazione la tesi di laurea magistrale, che permette al laureando di applicare la pluralità di nozioni e metodologie acquisite in un campo di applicazione industriale o scientifica, e ne dimostra la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e il buon livello di comunicazione.

**Requisiti di ammissione**

Sono ammessi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Automatica i laureati che abbiano conseguito almeno 96 CFU complessivamente nei settori:

- MAT/01-/02-/03-/05-/06-/07-/08-/09;
- FIS/01-/02-/03/;
- CHIM/01-/02-/03-/04-/06-/07/;
- ING-INF/01-/02-/03-/04-/05-/06-/07/;
- ING-IND/03-/04-/05-/06-/07-/09-/10-/13-/17-/31-/32-/33-/34-/35.

E' inoltre richiesta una discreta padronanza, in forma scritta e parlata, della lingua inglese. L'eventuale verifica della adeguatezza della personale preparazione dei candidati avverrà tramite colloquio.

**Norme su passaggi e trasferimenti**

I passaggi ad anni successivi, il passaggio al nuovo ordinamento di studenti immatricolati a ordinamenti precedenti, i trasferimenti, le eventuali modalità di riconoscimento e altro saranno esaminati dal Consiglio del Corso di Studio in Ingegneria Automatica.

## Descrizione del percorso

Il percorso formativo è orientato alla fruibilità della laurea magistrale in ambito internazionale, fruibilità garantita dalla quantità e dalla qualità delle relazioni internazionali di ricerca che fanno capo ai docenti, e dall'erogazione del corso di studio in lingua inglese.

Il percorso formativo è inoltre orientato a mantenere una stretta connessione con il tessuto lavorativo, garantita dal grande numero e dal prestigio dei progetti di ricerca applicata di cooperazione tra università e aziende nazionali e, soprattutto, internazionali in cui i docenti sono coinvolti.

Il laureato magistrale in Ingegneria Automatica avrà un livello di preparazione adeguato per potersi collocare in contesti di ricerca di base o applicata, sia presso università e centri di ricerca sia presso settori aziendali di ricerca e sviluppo, in ambito nazionale e internazionale.

E' importante infine sottolineare che il Master of Science in Control Engineering fa parte di una rete italo-francese per l'acquisizione del doppio-titolo presso selezionate Università e "Grandes Ecoles" di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di secondo livello, "Maitrise", e titolo dell'Ecole che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti partecipanti (vedi <http://dis.uniroma1.it/progint>).

## Prova finale

La prova finale potrà riguardare un'attività progettuale o di tirocinio, in media della durata di 6 mesi, presso una struttura industriale o presso i laboratori stessi dell'Università. L'esame finale di laurea consiste nella presentazione e discussione di un progetto e di una relazione supervisionata da un docente di riferimento. Il lavoro svolto dovrà dimostrare che lo studente ha raggiunto una padronanza delle metodologie proprie dell'Ingegneria Automatica e/o della loro applicazione in un settore specifico, a un livello di competenza in linea con le esigenze imposte dai processi di innovazione tecnologica. La prova finale sarà impostata in maniera tale da costituire una credenziale importante per l'inserimento del laureato nel tessuto lavorativo.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per il laureato magistrale in Ingegneria Automatica sono quelli della progettazione avanzata dei sistemi di controllo automatico di processi complessi; della gestione dei sistemi industriali, della produzione e dei servizi; del progetto di sistemi di controllo in diversi contesti, quali la gestione dell'energia, delle reti di comunicazione e di trasporto (smart grids); dello sfruttamento ottimale delle energie alternative; dell'automotive, della mecatronica, dell'aerospazio (embedded systems); del monitoraggio e controllo dell'ambiente; delle applicazioni bio-mediche; della robotica. Tali funzioni progettuali sono necessarie sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche, sia nella libera professione.

L'erogazione in lingua inglese e la caratterizzazione internazionale del Master of Science in Control Engineering favoriscono una formazione del laureato magistrale adatta ad una collocazione sia presso aziende nazionali inserite in contesti internazionali, sia presso aziende internazionali.

La rigorosa impostazione metodologica facilita l'inserimento del laureato magistrale in contesti di ricerca sia di base che applicata, sia presso università e centri di ricerca che presso settori aziendali di ricerca e sviluppo.

A titolo esemplificativo, la laurea magistrale consente di trovare occupazione presso:

- società produttrici di componenti e sistemi per l'automazione (sistemi di automazione e controllo, macchine utensili e sistemi robotici, automotive, aerospazio) e utilizzatrici dei prodotti dell'automazione, quali pubblica amministrazione, società produttrici di beni di consumo, sistemi di trasporto;
- società per il progetto, il controllo e la gestione di reti di comunicazione (per esempio, operatori di telecomunicazione, società manifatturiere, fornitori di servizi e contenuti), di reti di distribuzione dell'energia e di reti di trasporto;
- università e centri di ricerca operanti nei settori dell'informazione e dell'automazione;
- società di ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale;
- società o enti di gestione di contenuti e servizi.

Profili professionali corrispondenti, a titolo esemplificativo, sono:

- ingegnere progettista di sistemi di controllo per reti di energia, comunicazione o trasporto;
- ingegnere responsabile della gestione di impianti automatizzati;
- ingegnere progettista di sistemi robotici, mecatronici, spaziali;
- ingegnere esperto di ottimizzazione di processi;
- ingegnere esperto di sistemi bio-medicali.

## Informazioni generali

Programmi, propedeuticità e testi d'esame: Il programma degli insegnamenti e le altre informazioni didattiche sono consultabili sul sito <http://www.diag.uniroma1.it/~automatica>.

Servizi di tutorato: Il corso di studio si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione della Facoltà. I docenti del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Automatica svolgono attività di tutor a supporto degli studenti. Sul sito del corso sono pubblicati i nomi e gli orari di ricevimento dei tutor. Per la realizzazione di tirocini formativi e di orientamento in azienda (o in istituti di ricerca esterni) è prevista la nomina di un tutor accademico e di un tutor aziendale che ne seguono lo svolgimento.

Valutazione della qualità: Il Corso di studio, in collaborazione con la Facoltà, svolge una rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti gli insegnamenti di sua competenza. Il sistema di rilevazione è integrato con un percorso di qualità la cui responsabilità è affidata al comitato di monitoraggio e al team di qualità di corso di studio. I risultati delle rilevazioni e delle analisi comitato di monitoraggio e del team di qualità sono utilizzati per promuovere azioni di miglioramento delle attività formative.

## Requisito sul numero massimo di verifiche

In ogni caso le scelte effettuate dallo studente comportano un numero massimo di 12 verifiche didattiche (esami). Gli esami sugli insegnamenti a scelta sono computati a tal fine come una sola unità.

Tipologia delle forme didattiche adottate e modalità di verifica della preparazione

Per ciascun insegnamento possono essere previste lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, lavori di gruppo, e ogni altra attività che il docente ritenga utile alla didattica. La verifica della preparazione per ciascun insegnamento avviene di norma attraverso un esame, che può prevedere prove orali e/o scritte secondo le modalità definite dal docente e comunicate insieme al programma.

Modalità di frequenza anche in riferimento agli studenti

Gli studenti che sono impegnati contestualmente in altre attività possono richiedere di fruire dell'istituto del part-time e conseguire un minor numero di crediti annui, in luogo dei 60 previsti di norma. Le modalità relative all'istituto del part-time sono indicate nel Regolamento di Ateneo. Per la regolazione dei diritti e dei doveri degli studenti part-time si rimanda alle norme generali stabilite.

Modalità di verifica dei periodi di studio all'estero

I corsi seguiti nelle Università estere con le quali la Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica ha in vigore accordi, progetti e/o convenzioni, sono riconosciuti secondo le modalità previste dagli accordi. Gli studenti possono, previa autorizzazione del Consiglio del Corso di studio, svolgere un periodo di studio all'estero nell'ambito del progetto LLP Erasmus. In conformità con il Regolamento Didattico di Ateneo, nel caso di studi, esami e titoli accademici conseguiti all'estero, il Consiglio del Corso esaminerà di volta in volta il programma ai fini dell'attribuzione dei crediti nei corrispondenti settori scientifici disciplinari.

Sito web del corso di studio

Informazioni sugli insegnamenti, docenti, programmi, esami, trasferimenti ecc., nonché sulle iniziative del Corso di studio sono reperibili sul sito [www.diag.uniroma1.it/~automatica](http://www.diag.uniroma1.it/~automatica).

## Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il presente ordinamento recepisce le indicazioni della legge 270 e migliora il contenuto formativo del precedente ordinamento. In particolare, il percorso

formativo attuale a partire da una solida formazione di base, ne amplia lo spettro delle competenze per quanto riguarda l'analisi dei sistemi complessi. Infatti, rispetto alla precedente offerta formativa, sostanzialmente limitata al settore dell'informazione, la presente offerta si sostanzia in un ampliamento, verso il settore industriale dello spettro delle applicazioni significative, facendo riferimento alla maggior parte delle competenze espresse nei diversi corsi di studio della Facoltà.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Ordinamento Didattico**

Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

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

Le aziende sono state consultate, a livello di Facoltà, sistematicamente a partire dal 2006 attraverso il Protocollo di Intesa "Diamoci Credito", ora Figi riconfermato il giorno 11/07/08. Le aree di interesse individuate sono: la progettazione e la valutazione dei corsi di studio per sviluppare un'offerta adeguata all'esigenze del mondo del lavoro, l'integrazione delle competenze delle imprese nel processo formativo dei corsi di laurea, l'orientamento degli studenti in ingresso e in uscita, l'attivazione di programmi di ricerca d'interesse tra Dipartimenti e grandi imprese. Il 2/12/08 il comitato di indirizzo e controllo si è riunito per l'esame conclusivo dell'offerta formativa 2009/10. L'offerta è stata approvata. La società Tecnip il 05/12/2008 ha espresso parere favorevole all'istituzione del corso. Nell'incontro finale della consultazione a livello di Ateneo del 19 gennaio 2009, considerati i risultati della consultazione telematica che lo ha preceduto, le organizzazioni intervenute hanno valutato favorevolmente la razionalizzazione dell'Offerta Formativa della Sapienza, orientata, oltre che ad una riduzione del numero dei corsi, alla loro diversificazione nelle classi che mostrano un'attrattività elevata e per le quali vi è una copertura di docenti più che adeguata. Inoltre, dopo aver valutato nel dettaglio l'Offerta Formativa delle Facoltà, le organizzazioni stesse hanno espresso parere favorevole all'istituzione dei singoli corsi.

### **Obiettivi formativi specifici del Corso**

La laurea magistrale in Control Engineering, l'unica erogata dalla Sapienza nella classe dell'Ingegneria dell'Automazione (LM-25), si colloca in un percorso formativo che inizia con una laurea di primo livello tipicamente, ma non necessariamente, in Ingegneria Automatica e Informatica (BIAR) e si conclude con il Dottorato in Automatica e Ricerca Operativa, entrambi erogati dal Dipartimento di Ingegneria informatica, Automatica e Gestionale (DIAG). Le caratteristiche di interdisciplinarietà della laurea magistrale in Control Engineering e la sua rigorosa impostazione metodologica la rendono adatta ad essere fruita da studenti che abbiano conseguito la laurea di primo livello in tutti i settori dell'ingegneria dell'informazione e dell'ingegneria industriale, nonché nelle facoltà di matematica e fisica. Le metodologie fondanti dell'Automatica (la modellistica e l'identificazione dei sistemi dinamici, la misura e il filtraggio in linea di informazioni sensoriali, l'uso generalizzato del feedback per stabilizzare il comportamento e ottimizzare le prestazioni di un processo, il controllo automatico integrato nella fase di progetto dei sistemi) sono pervasive in diversi settori dell'Ingegneria e spesso indispensabili per abilitare l'efficacia di molte altre tecnologie in applicazioni avanzate, nell'ambito della automazione industriale o dei servizi. L'Automatica svolge un ruolo strategico per uno sviluppo sostenibile nelle economie avanzate, come ad esempio nel campo della gestione dell'energia e delle reti di comunicazione e trasporto (smart grids), delle energie alternative, dell'automotive, della mecatronica (embedded systems), delle applicazioni bio-mediche, della robotica, o nell'ambito della Future Internet. In tali settori emergenti dell'automazione si presentano processi complessi, di natura ibrida e incerta, con dinamiche non lineari e/o di difficile modellazione, che richiedono azioni di controllo spesso distribuite ma mutuamente coordinate, effettuate sulla base di informazioni incomplete e/o rumorose. Le funzionalità sensoristiche e di attuazione sempre più avanzate e le capacità sempre più elevate di elaborazione in tempo reale, entrambe accessibili a costi relativamente contenuti, rendono ora possibile l'applicazione di tecniche di controllo innovative, indispensabili per soddisfare le nuove richieste di prestazioni di alta qualità, affidabilità e sostenibilità energetica. L'approccio metodologico all'analisi e al progetto dei sistemi complessi di controllo automatico e la capacità di realizzare implementazioni di tali sistemi che tenga conto della natura specifica dei diversi ambiti applicativi sono i due cardini della formazione in Control Engineering. D'altra parte, una preparazione interdisciplinare e una forma mentis orientata verso la massima versatilità sono fattori necessari per il successo dei laureati magistrali in gran parte degli attuali e futuri contesti lavorativi sempre più eterogenei nel settore dell'ICT e dell'automazione in generale, a livello nazionale e internazionale. Oltre alle conoscenze specifiche del settore, costituiscono parti fondamentali dell'offerta formativa gli aspetti teorico-scientifici necessari a descrivere e a interpretare i problemi dell'ingegneria, lo sviluppo di capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi, processi e servizi, lo sviluppo di capacità di sperimentazione e innovazione scientifica, la conoscenza e l'uso fluente della lingua inglese. Costituisce un elemento di completamento essenziale della formazione la tesi di laurea magistrale, che permette al laureando di applicare la pluralità di nozioni e metodologie acquisite in un campo di applicazione industriale o scientifico e che dimostra la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di comunicazione. Il percorso formativo è orientato alla fruibilità della laurea magistrale in ambito internazionale, fruibilità garantita dalla quantità e dalla qualità delle relazioni internazionali di ricerca facenti capo ai docenti, nonché dall'erogazione in lingua inglese. Il percorso formativo è inoltre orientato a mantenere una stretta connessione con il tessuto lavorativo, connessione garantita da gran numero e prestigio dei progetti di ricerca applicata di cooperazione tra università e azienda nazionali e, soprattutto, internazionali in cui i docenti sono coinvolti. Il laureato magistrale in Control Engineering avrà livello di preparazione adeguato per una sua collocazione in contesti di ricerca sia di base che applicata, sia presso università e centri di ricerca che presso settori aziendali di ricerca e sviluppo, sia in ambito nazionale che internazionale. Infine è importante sottolineare che il laureato magistrale in Control Engineering fa parte di una rete italo-francese per l'acquisizione del doppio-titolo presso selezionate Università e "Grandes Ecoles" di Parigi, Grenoble, Tolosa, Nantes e Nizza. L'accordo tra La Sapienza e gli Istituti francesi definisce le modalità operative e la lista dei titoli di secondo livello, "Maitrise", e titolo dell'Ecole che può essere acquisito presso ciascuno degli Istituti che partecipano all'accordo <http://dis.uniroma1.it/progint>.

### **CON\_COMP**

Il laureato magistrale in Control Engineering conosce gli aspetti fondamentali della teoria dell'automatica, dell'informatica e più in generale dei comparti del settore dell'informazione, avendo integrato le conoscenze acquisite durante il primo livello con approfondimenti sia di base che specialistici. In particolare il laureato magistrale conosce:

- gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed è in grado di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria dei sistemi complessi e degli altri settori dell'ingegneria dell'informazione;
- gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria automatica, nella quale deve saper identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;
- gli aspetti teorici ed applicativi di settori emergenti con riferimento anche a problematiche di ricerca avanzate;
- le principali metodologie e tecnologie di analisi e progetto dei sistemi complessi, che sono utilizzate nella progettazione e gestione;
- l'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e l'etica professionale e sociale. Inoltre, il laureato magistrale in Control Engineering è in grado di elaborare nuove soluzioni tecniche a partire da quelle approfondite nel curriculum di studio e nella tesi di laurea e di contribuire in

modo efficace alle attività di un gruppo di ricerca. Tali conoscenze e capacità sono valutate, per ogni insegnamento, tramite prove intermedie, discussione di lavori di gruppo o elaborati redatti singolarmente dai discenti e accertate tramite esami di tipo tradizionale.

## **CAP\_APP**

Il titolo di Laurea Magistrale in Control Engineering consente all'ingegnere di partecipare e coordinare la concezione ed il progetto di sistemi complessi in svariati ambiti applicativi. In particolare, le sue conoscenze versatili ed interdisciplinari gli consentono di scegliere le metodologie e le tecnologie più adatte per l'ideazione, il progetto e l'implementazione di un sistema complesso nei diversi contesti applicativi; inoltre, la sua forma mentis gli consentirà di aggiornarsi continuamente, approfondendo gli aspetti connessi alle applicazioni specifiche del settore di competenza. La capacità di applicare conoscenza e comprensione dello studente è monitorata con attività di laboratorio e valutata con esami scritti/orali.

## **Autonomia di giudizio**

Il laureato magistrale in Control Engineering ha la capacità di analizzare e progettare sistemi complessi, valutando l'impatto delle soluzioni nel contesto applicativo, sia relativamente agli aspetti tecnici che agli aspetti organizzativi. Il laureato magistrale sa inoltre valutare le implicazioni economiche, sociali ed etiche ad esse associate. La valutazione della capacità dello studente di esprimere giudizi in modo autonomo è condotta tramite la stesura di elaborati personali, sia nell'ambito dei singoli moduli che nella prova finale.

## **Abilità comunicative**

Il laureato magistrale in Control Engineering è in grado di interagire efficacemente con specialisti di diversi settori applicativi al fine di comprenderne le specifiche esigenze nella realizzazione di soluzioni inerenti diversi campi applicativi. Il laureato magistrale è in grado di descrivere in modo chiaro e comprensibile soluzioni ed aspetti tecnici nel proprio ambito di competenze. In particolare, sa addestrare collaboratori, coordinare e partecipare a gruppi di progetto nell'industria, pianificare e condurre la formazione. Il laureato magistrale in Control Engineering è in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, la lingua inglese, con riferimento anche ai lessici disciplinari. In particolare, la didattica in lingua inglese mira a preparare gli studenti all'interazione in ambito professionale in tale lingua. L'utilizzo di lavori di gruppo permette allo studente di affinare le abilità comunicative. La valutazione complessiva delle abilità raggiunte è prevista nella prova finale.

## **Capacità di apprendimento**

Il laureato magistrale in Control Engineering è in grado di acquisire in modo autonomo nuove conoscenze di carattere tecnico specializzato dalla letteratura scientifica e tecnica del settore, sia nell'ambito delle metodologie che nell'ambito dei diversi comparti applicativi anche estranei al proprio curriculum di formazione. Tali capacità sono sviluppate con gli strumenti didattici tradizionali, con attività di laboratorio, svolte singolarmente e in gruppo.

## **Requisiti di ammissione**

Sono ammessi al corso di Laurea Magistrale in Control Engineering i laureati che abbiano conseguito almeno 96 CFU nei settori MAT/01-/02-/03-/05-/06-/07-/08-/09, FIS/01-/02-/03, CHIM/01-/02-/03-/04-/06-/07, ING-INF/01-/02-/03-/04-/05-/06/07 e ING-IND/03-/04-/05-/06-/07-/09-/10-/13-/17-/31-/32-/33-/34-/35. E' inoltre richiesta una discreta padronanza, in forma scritta e parlata, della lingua inglese. Il regolamento didattico definirà le modalità per la verifica della adeguatezza della personale preparazione dei candidati.

## **Prova finale**

La prova finale potrà essere inerente a un'attività progettuale o di tirocinio, in media della durata di 6 mesi, presso una struttura industriale o presso i laboratori stessi dell'università. L'esame finale di laurea consiste nella presentazione e discussione di un progetto e di una relazione supervisionata da un docente di riferimento. Il lavoro svolto dovrà dimostrare che lo studente ha raggiunto una padronanza delle metodologie proprie dell'ingegneria automatica e/o della loro applicazione in un settore specifico a un livello di competenza in linea con le esigenze imposte dai processi di innovazione tecnologica. La prova finale sarà impostata in maniera tale da costituire una credenziale importante per l'inserimento del laureato nel tessuto lavorativo.

## **AMB\_OCC**

Gli sbocchi professionali per il laureato magistrale in Control Engineering sono quelli della progettazione avanzata dei sistemi di controllo automatico di processi complessi; della gestione dei sistemi industriali, della produzione e dei servizi; del progetto di sistemi di controllo in diversi contesti, quali la gestione dell'energia, delle reti di comunicazione e trasporto (smart grids); dello sfruttamento ottimale delle energie alternative, dell'automotive, della mecatronica, dell'aerospazio (embedded systems); del monitoraggio e controllo dell'ambiente; delle applicazioni bio-mediche; della robotica. Tali funzioni progettuali sono necessarie sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia negli operatori sia nelle amministrazioni pubbliche, sia nella libera professione. L'erogazione in lingua inglese e la caratterizzazione internazionale della laurea magistrale in Control Engineering costituiscono una forte credenziale del laureato magistrale per una sua collocazione sia presso aziende nazionali inserite in contesti internazionali, sia presso aziende internazionali. La rigorosa impostazione metodologica facilita l'inserimento del laureato magistrale in contesti di ricerca sia di base che applicata, sia presso università e centri di ricerca che presso settori aziendali di ricerca e sviluppo, sia in ambito nazionale che internazionale. A titolo esemplificativo, la laurea magistrale consente di trovare occupazione presso: - società produttrici di componenti e sistemi per l'automazione (sistemi di automazione e controllo, macchine utensili e sistemi robotici, auto motive, aerospazio) ed utilizzatrici dei prodotti dell'automazione, quali pubblica amministrazione, società produttrici di beni di consumo, sistemi di trasporto; - società per il progetto, il controllo e la gestione di reti di comunicazione (per esempio, operatori di telecomunicazione, società manifatturiere, fornitori di servizi e contenuti), di reti di distribuzione dell'energia e di reti di trasporto; - università e centri di ricerca operanti nei settori dell'informazione e dell'automazione; - società di ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale; - società o enti di gestione di contenuti e servizi. Profili professionali corrispondenti, a titolo esemplificativo, sono: - Ingegnere progettista di sistemi di controllo per reti di energia, comunicazione o trasporto; - Ingegnere responsabile della gestione di impianti automatizzati; - Ingegnere progettista di sistemi robotici, mecatronici, spaziali; - Ingegnere esperto di ottimizzazione di processi; - Ingegnere esperto di sistemi bio-medicali.

## **Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini**

Il percorso formativo prevede l'integrazione della preparazione interdisciplinare dell'ingegnere automatico, assicurata dalle discipline dei SSD caratterizzanti,

con competenze in diversi ambiti applicativi. Lo studente potrà completare la sua formazione in Automatica selezionando insegnamenti nel SSD ING-INF/04 indicati come affini o integrativi, che gli consentiranno in particolare un approfondimento metodologico per l'avviamento alla ricerca.

### **Orientamento in ingresso**

Il SOrT è il servizio di Orientamento integrato della Sapienza. Gli sportelli SOrT sono presenti presso tutte le Facoltà e nel Palazzo delle segreterie (Città universitaria). Nei SOrT gli studenti possono trovare informazioni più specifiche rispetto alle Facoltà e ai corsi di laurea e un supporto per orientarsi nelle scelte. Il SOrT gestisce l'organizzazione ed il coordinamento della manifestazione "Porte Aperte alla Sapienza", consueto appuntamento dedicato agli immatricolandi. E' un'occasione di incontro con i docenti delle Facoltà che aiutano gli studenti a scegliere consapevolmente il loro percorso formativo, in coerenza con le proprie attitudini ed aspirazioni e forniscono informazioni sui corsi di studio e le materie di insegnamento. L'evento, che si tiene ogni anno nella terza settimana del mese di luglio, presso la Città universitaria, è aperto prevalentemente agli studenti delle ultime classi delle scuole secondarie superiori, ai docenti, ai genitori ed agli operatori del settore e costituisce l'occasione per conoscere la Sapienza, la sua offerta didattica, i luoghi di studio, di cultura e di ritrovo ed i molteplici servizi disponibili per gli studenti (biblioteche, musei, concerti, conferenze, ecc.). Oltre alle informazioni sulla didattica, durante gli incontri, è possibile ottenere informazioni sulle procedure amministrative sia di carattere generale sia, più specificatamente, sulle procedure di immatricolazione ai vari corsi di studio e acquisire copia dei bandi per la partecipazione alle prove di accesso ai corsi. Contemporaneamente, presso l'Aula Magna, vengono svolte conferenze finalizzate alla presentazione di tutte le Facoltà dell'Ateneo. Il Settore coordina, inoltre, i progetti di orientamento di seguito specificati e propone azioni di sostegno nell'approccio all'università e nel percorso formativo: Progetto Un ponte tra scuola e università Il Progetto "Un ponte tra scuola e Università" (per brevità chiamato "Progetto Ponte") nasce con l'obiettivo di presentare i servizi offerti dalla Sapienza e l'esperienza universitaria degli studenti. Il progetto si articola in tre iniziative: • Professione Orientamento. Incontro con i docenti delle Scuole Secondarie referenti per l'orientamento, per favorire lo scambio di informazioni tra le realtà della Scuola Secondaria e i servizi ed i progetti offerti dalla Sapienza; • La Sapienza si presenta. Incontri di presentazione delle Facoltà e lezioni-tipo realizzate dai docenti della Sapienza agli studenti delle Scuole Secondarie su argomenti di attualità; • La Sapienza degli studenti Presentazione alle scuole dei servizi offerti dalla Sapienza e dell'esperienza universitaria da parte di studenti "mentore". Conosci Te stesso Questionario di autovalutazione per accompagnare in modo efficace il processo decisionale dello studente nella scelta del percorso formativo. Progetto Orientamento in rete Progetto di orientamento e di riallineamento sui saperi minimi. L'iniziativa prevede lo svolgimento di un corso di orientamento per l'accesso alle Facoltà a numero programmato dell'area medico-sanitaria, destinato agli studenti dell'ultimo anno di scuola secondaria di secondo grado. Esame di inglese scientifico Il progetto prevede la possibilità di sostenere presso la Sapienza, da parte degli studenti dell'ultimo anno delle Scuole Superiori del Lazio, l'esame di inglese scientifico per il conseguimento di crediti in caso di successiva iscrizione a questo ateneo.

### **Orientamento e tutorato in itinere**

Il tutorato in itinere è assicurato dal servizio di orientamento delle facoltà (Sort) che prevedono uno o più docenti di riferimento. Per le informazioni di carattere generale sulle procedure amministrative, il supporto relativo ai servizi informatici (prenotazione agli esami, ecc...) gli studenti italiani possono rivolgersi al servizio CIAO (Centro Informazioni Accoglienza Orientamento); per gli stranieri invece è attivo il servizio HELLO.

### **Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno ( tirocini e stage)**

Sapienza promuove e sostiene le attività di tirocinio formativo e professionale in Italia e all'estero a favore degli studenti iscritti ai propri corsi di laurea, specializzazione, master e dottorato nonché laureati entro i 18 mesi dal conseguimento del titolo. L'obiettivo è quello di offrire ai giovani concrete opportunità di confronto con il mondo del lavoro e favorire in tal modo le loro scelte professionali future. La finalità del servizio è accompagnare i giovani nel mondo del lavoro e fornire ad imprese ed enti accreditati al sistema [www.jobsoul.it](http://www.jobsoul.it) strumenti utili per la ricerca di personale qualificato. SOUL (Sistema Orientamento Università Lavoro) nasce dall'accordo tra Sapienza Università di Roma, Università degli Studi di Roma Tre, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Università degli Studi di Roma Foro Italico, Accademia delle Belle Arti, Università degli Studi di Cassino, Università della Tuscia – Viterbo e LUMSA – Libera Università degli Studi Maria SS. Assunta di Roma. Il servizio, garantito dal portale JobSOUL, opera come un nodo della rete dei servizi pubblici per l'impiego in collaborazione con altre Istituzioni (Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, Regione Lazio, Provincia di Roma e Comune di Roma), e con le principali agenzie impegnate nella realizzazione di interventi a favore dei giovani universitari (Laziodisu, Caspur, Irfi, Bic Lazio, Italia Lavoro e Isfol). In particolare SOUL opera per mezzo di una evoluta piattaforma informatica e di una serie di servizi di orientamento "in presenza". Attraverso il portale [www.jobsoul.it](http://www.jobsoul.it) gli studenti possono: - registrarsi inserendo la propria anagrafica e compilare, pubblicare e gestire personalmente il proprio curriculum vitae; - cercare tra gli annunci del portale le offerte di lavoro/tirocinio in linea con il proprio profilo curriculare e candidarsi agli annunci direttamente online; - attivare via web le procedure per i tirocini in Convenzione con l'Ateneo; - contattare direttamente le imprese e proporre la propria autocandidatura; - scegliere se manifestare il proprio assenso alle imprese oppure in caso contrario non rendere accessibili i propri dati personali. I servizi "in presenza" di SOUL Sportelli informativi nelle Facoltà offrono servizi di: - accoglienza e informazione - colloqui di orientamento al lavoro - assistenza tecnica per l'utilizzo del portale.

### **Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti**

Borse di studio per tesi di laurea all'estero <http://www.uniroma1.it/internazionale/studiare-e-lavorare-allestero/borse-di-studio-allestero/borse-tesi-allestero> Le borse di studio per tesi all'estero sono rivolte a studenti regolarmente iscritti almeno al I anno del corso di laurea magistrale o specialistica, al penultimo o all'ultimo anno di laurea magistrale o specialistica a ciclo unico che desiderino svolgere parte del proprio lavoro di preparazione della tesi all'estero presso Istituzioni, Enti, imprese, aziende straniere o comunitarie, o presso Istituzioni sovra-nazionali od internazionali di adeguato livello scientifico e culturale. Il lavoro di tesi all'estero deve svolgersi per un periodo di almeno due mesi continuativi. L'importo della borsa di studio è stabilito annualmente dal Senato Accademico ed in genere ammonta a € 2.600 al lordo dell'IRPEF. Le borse sono attribuite sulla base di un bando di concorso gestito dalle Facoltà: si deve presentare la propria candidatura direttamente presso la propria Presidenza. Borse di studio per attività di perfezionamento all'estero <http://www.uniroma1.it/didattica/borse-di-studio/borse-di-perfezionamento-allestero> Le borse di studio per perfezionamento all'estero, vengono bandite ogni anno, per consentire ai laureati di frequentare corsi o attività di perfezionamento presso istituzioni estere ed internazionali di livello universitario. Hanno durata minima di 6 mesi e massima di 12. Sono riservate a laureati che non abbiano superato i 29 anni di età e che siano in possesso del diploma di laurea magistrale, magistrale a ciclo unico o equiparate conseguito presso l'Università degli studi di Roma "La Sapienza". Per accedere alla borsa di studio, il candidato dovrà superare un concorso per titoli ed esami. Accordi di mobilità studenti tra Sapienza ed università straniere <http://www.uniroma1.it/internazionale> La mobilità studentesca extra-europea derivante dai protocolli aggiuntivi può essere finanziata mediante borse di studio della durata minima di tre mesi. Le Relazioni Internazionali ne gestiscono i fondi, si segnala che: - le procedure di attivazione per la loro richiesta da parte delle facoltà vengono avviate ad inizio anno solare; - i fondi di copertura delle borse vengono assegnati a seguito di idonee selezioni effettuate a livello di facoltà; - i bandi per la selezione devono essere pubblicati ed i risultati inviati alla Rip. IX entro e non oltre fine maggio/ottobre; - gli studenti selezionati sono assistiti per la sottoscrizione di contratto ed adempimenti successivi dalla Rip. IX; - lo studente ammesso continua a pagare le tasse soltanto presso l'Università di origine e beneficia di servizi presso l'Università ospitante. Erasmus mundus <http://www.uniroma1.it/internazionale> Erasmus Mundus è un programma di cooperazione e mobilità nel settore dell'istruzione superiore che promuove l'Unione europea come centro di eccellenza della conoscenza nei confronti dei paesi terzi. Sostiene corsi post-laurea europei e fornisce borse di studio per studenti di paesi terzi e a studenti europei che studiano in paesi terzi. Grazie alle borse di studio Erasmus Mundus è possibile: - frequentare corsi di secondo livello congiunti (lauree magistrali) o dottorati congiunti

realizzati da consorzi di istituzioni di istruzione superiore europee e di paesi terzi; gli studenti/candidati dottorali che concludono gli studi con esito positivo ottengono un titolo di studio congiunto, oppure doppio o multiplo. La domanda va presentata ai responsabili del corso al quale si è interessati, secondo le indicazioni contenute nei bandi annuali pubblicati da ognuno consorzi Erasmus Mundus. Per visualizzare l'elenco dei corsi, consultare il sito: [www.erasmusmundus.it](http://www.erasmusmundus.it) - realizzare periodi di mobilità individuale, se studenti (primo ciclo, secondo ciclo, dottorato, post-dottorato) iscritti a istituzioni d'istruzione superiore dell'UE che fanno parte di partenariati internazionali finanziati annualmente da Erasmus Mundus. L'elenco dei partenariati di cui Sapienza fa parte viene aggiornato nel mese di settembre alle pagine dell'area internazionale Programma Leonardo da Vinci <http://www.uniroma1.it/internazionale> Il programma Leonardo da Vinci, promosso dalla Commissione europea, sostiene progetti transnazionali di tirocinio rivolti ai lavoratori e ai giovani disponibili sul mercato del lavoro. I tirocini Leonardo da Vinci intendono migliorare le competenze e l'occupabilità dei beneficiari attraverso esperienze di formazione e lavoro presso un organismo di accoglienza in un altro paese. Sapienza richiede annualmente finanziamenti all'Agenzia Nazionale Leonardo da Vinci per offrire due tipi di tirocini: settoriali e trasversali. La pubblicazione dei bandi è soggetta all'approvazione del finanziamento. Unipharm-Graduates Unipharm Graduates offre tirocini in centri di ricerca del settore chimico farmaceutico a laureati delle facoltà di Farmacia, Scienze, Medicina e chirurgia, Chimica, di tutte le Università italiane. Il tirocinio consentirà di applicare, in un contesto aziendale, i contenuti della propria formazione universitaria. I tirocini hanno una durata di 24 settimane. Per partecipare al programma è indispensabile una buona conoscenza della lingua inglese. I bandi sono pubblicati nel mese di dicembre. I criteri di selezione sono: Merito accademico Voto di laurea e media degli esami sono il criterio principale per la selezione dei candidati. Il voto di laurea minimo per presentare la propria candidatura è 105. Certificazione linguistica La preparazione linguistica viene valutata sia attraverso test di valutazione della competenza per la lingua inglese, sia attraverso certificati riconosciuti, esperienze di studio all'estero (es. partecipazione al programma Erasmus) Coerenza tra il percorso di formazione e il tirocinio proposto Le motivazioni e gli obiettivi del candidato in relazione ai tirocini formativi proposti sono valutati con particolare attenzione alla congruità rispetto al curriculum formativo. Borse di tirocinio per lettori di lingua italiana in Australia <http://www.uniroma1.it/internazionale> Sapienza Università di Roma, d'intesa con il Coasit di Melbourne, mette a disposizione borse di tirocinio per insegnare italiano nelle scuole del Victoria, della Tasmania e del South Australia. Il bando è rivolto ai laureati del vecchio ordinamento o di laurea magistrale conseguite nelle Facoltà di Lettere e Filosofia, Filosofia, Scienze Umanistiche e Studi Orientali negli ultimi 12 mesi. Indispensabile la conoscenza della lingua inglese e la disponibilità ad assumere servizio in Australia a decorrere dal mese di aprile. Studenti free movers <http://www.uniroma1.it/internazionale/studiare-e-lavorare-allestero/studenti-free-movers> Si chiamano "free mover" gli studenti che non partecipano ad un programma di scambio organizzato dall'università, come ad esempio l'Erasmus, ma scelgono invece di loro iniziativa l'università ospitante, organizzando autonomamente il periodo di studio all'estero. Per avere la possibilità di frequentare dei corsi presso un'altra università e poi di farli riconoscere all'interno del proprio piano di studio bisogna ottenere l'autorizzazione da parte della facoltà di provenienza e l'ammissione da parte dell'università ospitante. European Network of University Orchestras (Enuo) <http://www.uniroma1.it/sapienza/musica/MuSa> La Sapienza aderisce all'European Network of University Orchestras, ENUO, un network per le orchestre universitarie di tutta Europa istituito nell'autunno del 2011 dall'Università di Uppsala. Obiettivo del network è realizzare una rete attraverso la quale i membri delle orchestre universitarie d'Europa possano scambiarsi informazioni e creare opportunità di confronto; estendere il concetto di cittadinanza europea; incoraggiare gli studenti di paesi diversi a fare musica insieme. Vengono proposti inoltre viaggi-studio e esperienze nelle orchestre delle altre università d'Europa per promuovere lo scambio di cultura e di idee e per dare opportunità agli studenti di vivere momenti di formazione e creatività. A oggi sono in rete 109 orchestre provenienti da 16 paesi dell'Unione europea. Assistenza per lo svolgimento dei periodi all'estero [www.uniroma1.it/europrog/erasmus](http://www.uniroma1.it/europrog/erasmus) L'assistenza per lo svolgimento dei periodi all'estero è garantita dall'ufficio Programmi internazionali che si occupa della gestione di Erasmus, il programma settoriale comunitario che riguarda l'insegnamento superiore e la formazione professionale. Erasmus promuove l'attività di cooperazione transnazionale tra le istituzioni di istruzione superiore; incoraggia la mobilità per fini di studio (SMS) e di tirocinio (SMP) degli studenti tra le università europee in tutte le discipline e i livelli di studio (dottorato compreso) e favorisce il riconoscimento accademico degli studi all'interno della Comunità europea. Mobilità degli studenti per soggiorni di studio (SMS) Erasmus consente la frequenza di un'università europea, tra quelle che partecipano al programma, dove poter seguire corsi e sostenere esami relativi al proprio curriculum accademico oppure di svolgere studi per la propria tesi di laurea oppure di svolgere attività formative nell'ambito di un corso di dottorato. Il soggiorno di studio può avere una durata minima di tre e massima di dodici mesi da svolgersi nell'arco temporale compreso tra il 1 giugno e il 30 settembre dell'anno successivo, cioè per l'anno 2013-2014 la decorrenza dell'Erasmus va dal 1 giugno 2013 al 30 settembre 2014. Mobilità degli studenti per tirocini formativi (SMP) Erasmus permette di svolgere tirocini presso imprese, centri di formazione e di ricerca con sede in uno dei paesi partecipanti al programma. La durata dell'attività di tirocinio è compresa tra i tre e i dodici mesi da effettuarsi nel periodo sopra indicato, per svolgere all'estero esclusivamente attività di placement a tempo pieno riconosciuta come parte integrante del programma di studi dello studente/dottorando dal proprio Istituto di appartenenza. Facoltà partecipanti al programma Architettura, Economia, Farmacia e Medicina, Filosofia, Lettere, Scienze Umanistiche e Studi Orientali, Giurisprudenza, Ingegneria Civile e Industriale, Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica, Medicina e Odontoiatria, Medicina e Psicologia, Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Scienze Politiche, Sociologia, Comunicazione. Condizioni generali di partecipazione La partecipazione al programma Erasmus della Sapienza Università di Roma avviene concorrendo ai bandi indetti presso le facoltà aderenti al programma. Inoltre, sono previsti specifici bandi per prendere parte all'attività SMP (tirocinio Erasmus) che sono pubblicizzati nella pagina web dedicata all'Erasmus

### Accompagnamento al lavoro

Dal febbraio 2010 è attivo presso la sede SOUL un Centro per l'Impiego tematico "Sapienza" della Provincia di Roma per: - iscrizione alla banca dati provinciale - servizi di orientamento al lavoro - servizi di preselezione - attivazione tirocini - supporto nella consultazione delle opportunità di lavoro o tirocinio all'estero (EURES). Centro per l'impiego - Sapienza Via Cesare de Lollis 22 - 00185 Roma Martedì - Mercoledì - Giovedì dalle 9:30 alle 17:30 [impiego.sapienza@provincia.roma.it](http://impiego.sapienza@provincia.roma.it)

### Eventuali altre iniziative

Il Centro informazioni accoglienza e orientamento è un servizio gestito da 4 unità di personale afferenti all'area Area Offerta Formativa e Diritto allo studio e da circa 180 studenti vincitori di borsa di collaborazione e iscritti agli ultimi anni di tutte le facoltà della Sapienza. Il Ciao svolge attività di informazione e consulenza per gli studenti e le matricole su: - modalità di immatricolazione e di iscrizione; - orari e sedi delle segreterie, degli uffici e delle strutture di servizio e di utilità; - utilizzo del sistema informativo di ateneo (Infostud); - procedure previste nei regolamenti per gli studenti (passaggi, trasferimenti ecc...); - promozione dei servizi, delle attività e iniziative culturali di Ateneo. Le attività e le iniziative del Ciao, istituito nell'anno accademico 1998-1999, sono finalizzate a rendere positivi e accoglienti i momenti di primo impatto e le successive interazioni degli studenti con le istituzioni, le strutture e le procedure universitarie.

### Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

Il Sistema di Assicurazione Qualità (AQ) di Sapienza è descritto diffusamente nelle Pagine Web del Team Qualità consultabili all'indirizzo <http://www.uniroma1.it/ateneo/governo/team-qualita%C3%A0>. Nelle Pagine Web vengono descritti il percorso decennale sviluppato dall'Ateneo per la costruzione dell'Assicurazione Qualità Sapienza, il modello organizzativo adottato, gli attori dell'AQ (Team Qualità, Comitati di Monitoraggio, Commissioni Paritetiche, Commissioni Qualità dei Corsi di Studio), i Gruppi di Lavoro attivi e le principali attività sviluppate. Le Pagine Web rappresentano inoltre la piattaforma di comunicazione e di messa a disposizione dei dati di riferimento per le attività di Riesame, di stesura delle relazioni delle Commissioni Paritetiche e dei Comitati di Monitoraggio e per la compilazione delle Schede SUA-Didattica e SUA-Ricerca.

## **Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio**

Quality Assurance (QA): Prof. Stefano Battilotti (Presidente) Prof. Antonio Pietrabissa (Membro) Dr.ssa Giuditta Filomena (Responsabile per la Didattica del dipartimento DIAG) Compiti: Il team provvede al monitoraggio delle attività didattiche del CdS, inclusi gli aspetti di tipo organizzativo e logistico, nonché alla valutazione e diffusione dei risultati sulle rilevazioni delle opinioni degli studenti e dei docenti. In collaborazione con la Facoltà di riferimento, il CdS svolge una rilevazione dell'opinione degli studenti (frequentanti e non) per tutti gli insegnamenti di sua competenza. Il sistema di rilevazione è integrato con un percorso di qualità la cui responsabilità è affidata al team di qualità del CdS e al comitato di monitoraggio. I risultati delle rilevazioni e delle analisi sono utilizzati per promuovere azioni di miglioramento delle attività formative. Inoltre il team segue il percorso dei laureati magistrali nel successivo inserimento nel mondo del lavoro e della ricerca, sia con gli strumenti d'indagine AlmaLaurea sia con propri questionari.

## **Descrizione dei metodi di accertamento**

Le conoscenze degli aspetti fondamentali della teoria dell'automatica, dell'informatica e, più in generale, dei comparti del settore dell'automazione, e le capacità di elaborare soluzioni tecniche sono valutate, per ogni insegnamento, tramite prove intermedie, discussione di lavori di gruppo o elaborati redatti singolarmente dai discenti e accertate tramite esami di tipo tradizionale. Ogni "scheda insegnamento", in collegamento informatico al Quadro A4-b, indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il modo cui viene accertata l'effettiva acquisizione dei risultati di apprendimento da parte dello studente.

## **Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative**

Il corso di studio, attraverso il gruppo di gestione AQ, procederà, con riunioni periodiche, al monitoraggio delle attività didattiche, anche sotto l'aspetto organizzativo e logistico e proporrà le eventuali azioni migliorative; valuterà i risultati dell'adozione delle stesse, evidenziando i punti di forza emersi, le eventuali criticità e i cambiamenti ritenuti necessari; verificherà l'adeguatezza e l'efficacia della gestione del corso di studio; proporrà, dove necessario, le azioni correttive da introdurre nel Rapporto di Riesame. Il calendario delle riunioni sarà fissato a valle del completamento degli adempimenti di Ateneo.

## **Il Corso di Studio in breve**

L'approccio metodologico all'analisi e al progetto dei sistemi complessi di controllo automatico e la capacità di realizzare implementazioni di tali sistemi che tengano conto della natura specifica dei diversi ambiti applicativi sono i due cardini della formazione in Control Engineering. Oltre alle conoscenze specifiche del settore dell'Automazione, costituiscono parti fondamentali dell'offerta formativa gli aspetti teorico-scientifici necessari a descrivere e a interpretare i problemi dell'ingegneria, lo sviluppo di capacità di ideazione, pianificazione, progettazione e gestione di sistemi, processi e servizi, lo sviluppo di capacità di sperimentazione e innovazione scientifica, la conoscenza e l'uso fluente della lingua inglese. Il percorso formativo è orientato alla fruibilità della laurea magistrale in ambito internazionale, fruibilità garantita dalla quantità e dalla qualità delle relazioni internazionali di ricerca facenti capo ai docenti, nonché dall'erogazione in lingua inglese. Il percorso formativo è inoltre orientato a mantenere una stretta connessione con il tessuto lavorativo, connessione garantita da gran numero e prestigio dei progetti di ricerca ICT di cooperazione tra università e azienda nazionali e, soprattutto, internazionali in cui i docenti sono coinvolti.

## **Aule**

## **Laboratori e Aule Informatiche**

## **Sale Studio**

## **Biblioteche**

## **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione - Scheda SUA**

Richiamati i criteri e le procedure esposti nel riassunto della relazione generale del NVA e le note relative alle singole facoltà, acquisiti i pareri della Commissione per l'innovazione didattica, considerate le schede e la documentazione inviate dalla facoltà e dal NVF, il Nucleo attesta che questo corso soddisfa i criteri relativi alla corretta progettazione della proposta, alla definizione delle politiche di accesso, ai requisiti di trasparenza e ai requisiti di numerosità minima di studenti. Il NVA ritiene inoltre che il corso sia pienamente sostenibile rispetto alla docenza di ruolo e non di ruolo e considera pienamente adeguati il numero e la capienza delle aule, le altre strutture e i servizi di supporto esistenti che la facoltà può rendere disponibili. Il NVA attesta che la proposta soddisfa tutti i criteri ora valutabili previsti dalla normativa e dal Senato Accademico ed esprime parere favorevole all'istituzione del corso.

## **Descrizione del percorso di formazione**

OO





**Offerta didattica**
**Primo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 36 Cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	B					
<b>1041424 - NONLINEAR SYSTEMS AND CONTROL</b>	B	ING-INF/04	12	96	AP	ENG
<b>1041425 - SYSTEM IDENTIFICATION AND OPTIMAL CONTROL</b>	B	ING-INF/04	12	96	AP	ENG

**Secondo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 36 Cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	B					
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 18 cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	C					
<b>1041424 - NONLINEAR SYSTEMS AND CONTROL</b>	B	ING-INF/04	12	96	AP	ENG
<b>1041425 - SYSTEM IDENTIFICATION AND OPTIMAL CONTROL</b>	B	ING-INF/04	12	96	AP	ENG

**Secondo anno**
**Primo semestre**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 36 Cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	B					
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 18 cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	C					
<b>-- A SCELTA DELLO STUDENTE</b>	D		12	96	AP	ENG

## Secondo semestre

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
<b>Gruppo opzionale:</b> Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 18 cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)	C					
<b>AAF1044 - TIROCINIO</b>	F		6	48	I	ENG
<b>AAF1022 - PROVA FINALE</b>	E		24	192	I	ENG

**Dettaglio dei gruppi opzionali**

Denominazione	Att. Form.	SSD	CFU	Ore	Tip. Att.	Lingua
---------------	------------	-----	-----	-----	-----------	--------

Gruppo opzionale: Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 36 Cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)

<b>1041422 - PROCESS AUTOMATION</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1023235 - ROBOTICS I</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041453 - ROBUST CONTROL</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041426 - MULTIVARIABLE FEEDBACK CONTROL</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1021883 - ROBOTICS II</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041429 - CONTROL OF COMMUNICATION AND ENERGY NETWORKS</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041428 - DIGITAL CONTROL SYSTEMS</b>	B	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041454 - DYNAMICS OF ELECTRICAL MACHINES AND DRIVES</b>	B	ING-IND/32	6	48	AP	ENG
<b>1041431 - VEHICLE SYSTEM DYNAMICS</b>	B	ING-IND/13	6	48	AP	ENG

Gruppo opzionale: Gruppo OPZIONALE: Lo studente deve scegliere 18 cfu (l'acquisizione è da intendersi relativa a tutta la durata del corso di studi)

<b>1021883 - ROBOTICS II</b>	C	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1022792 - COMPUTER AND NETWORK SECURITY</b>	C	ING-INF/05	6	48	AP	ENG
<b>1041429 - CONTROL OF COMMUNICATION AND ENERGY NETWORKS</b>	C	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041428 - DIGITAL CONTROL SYSTEMS</b>	C	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1022775 - AUTONOMOUS AND MOBILE ROBOTICS</b>	C	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1041427 - CONTROL OF AUTONOMOUS MULTI-AGENT SYSTEMS</b>	C	ING-INF/04	6	48	AP	ENG
<b>1044393 - LEARNING IN AUTONOMOUS SYSTEMS</b>	C	ING-INF/05	6	48	AP	ENG

## Legenda

**Tip. Att. (Tipo di attestato):** **AP** (Attestazione di profitto), **AF** (Attestazione di frequenza), **I** (Idoneità)

**Att. Form. (Attività formativa):** **A** (Attività formative di base), **B** (Attività formative caratterizzanti), **C** (Attività formative affini o integrative), **D** (Attività formative a scelta dello studente), **E (Per la prova finale e la lingua straniera)**, **F (Ulteriori attività formative)**, **R** (Affini e ambito di sede), **S** (Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali)

## Obiettivi formativi

### LEARNING IN AUTONOMOUS SYSTEMS

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Primo anno - Secondo semestre

Normal 0 14 false false false EN-US X-NONE X-NONE /\* Style Definitions \*/ table.MsoNormalTable {mso-style-name:"Tabella normale"; mso-tstyle-rowband-size:0; mso-tstyle-colband-size:0; mso-style-noshow:yes; mso-style-priority:99; mso-style-parent:""; mso-padding-alt:0cm 5.4pt 0cm 5.4pt; mso-para-margin-top:0cm; mso-para-margin-right:0cm; mso-para-margin-bottom:10.0pt; mso-para-margin-left:0cm; mso-pagination:widow-orphan; font-size:10.0pt; font-fam

(English)

Normal 0 14 false false false EN-US X-NONE X-NONE

### ROBUST CONTROL

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Il corso si rivolge a studenti che desiderino approfondire la conoscenza dei metodi di progetto dei sistemi di controllo in presenza di incertezze sul modello del sistema controllato. Sono presentate in modo sistematico le tecniche di analisi di base, fondate sull'impiego di disequazioni matriciali lineari, e le tecniche di progetto, sia in presenza di incertezze nei parametri (incertezze strutturate), sia in presenza di incertezze dovute ad approssimazioni di modello (incertezze non strutturate). Il corso considera il progetto di sistemi di controllo, anche a molti ingressi e molte uscite, che soddisfino a due specifiche fondamentali: stabilità e prestazioni in regime permanente a ingressi esogeni. Vengono forniti diversi strumenti di analisi e progetto per verificare e garantire che le specifiche in questione rimangano assicurate sia presenza di variazioni di parametri sia in presenza di dinamiche parassite non modellate. Le tecniche in questione fanno principalmente riferimento all'uso di disuguaglianze lineari matriciali.

(English)

The course is addressed to students willing to expand their knowledge on the design of control systems in presence of model uncertainties. The course covers, in a systematic manner, various fundamental methods of analysis based on the use of linear matrix inequalities and various design methods, to be used in the case of parameter uncertainties (structured uncertainties) as well as in the case of modeling uncertainties (unstructured uncertainties). The course addresses the design of control (possibly multi-input and multi-output) systems, in order to meet two basic design requirements: stability and asymptotic performance in the presence of exogenous inputs. Various analysis and design techniques are presented, to verify and guarantee that the required design performances continue to hold in the presence of parameter variations as well as in the presence of unmodeled parasitic dynamics. Most of the techniques in question repose on a systematic use of linear matrix inequalities.

### ROBOTICS I

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Primo anno - Primo semestre

Il corso fornisce gli strumenti di base per l'analisi cinematica, la pianificazione e la programmazione dei movimenti di robot manipolatori in ambienti industriali e di servizio. Lo studente sarà in grado di sviluppare modelli cinematici di robot manipolatori, di programmare traiettorie di moto che realizzano compiti robotici, e di progettare semplici controllori cinematici o decentralizzati ai giunti, verificandone le prestazioni mediante strumenti di simulazione.

(English)

This course provides the basic tools for the kinematic analysis, trajectory planning, and programming of motion tasks for robot manipulators in industrial and service environments. The student will be able to develop kinematic models of robot manipulators, to program motion trajectories realizing the robotic task, and to design simple kinematic or decentralized control laws, verifying performance based on simulation tools.

### AUTONOMOUS AND MOBILE ROBOTICS

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Il corso fornisce una introduzione ai problemi e alle tecniche fondamentali per la robotica mobile e autonoma. Risultati di apprendimento attesi: Lo studente sarà in grado di analizzare e progettare architetture, algoritmi e moduli di controllo per robot mobili autonomi.

(English)

The course provides an introduction to the basic problems and techniques for autonomous mobile robots. Risultati di apprendimento attesi (Inglese): The student will be able to analyze and design architectures, algorithms and control modules for autonomous mobile robots.

## PROVA FINALE

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

La prova finale consiste nella presentazione e discussione di un'attività progettuale e di una relazione, supervisionata da un docente, nella quale lo studente dimostra di aver raggiunto una padronanza delle metodologie proprie dell'Ingegneria Automatica e/o della loro applicazione.

(English)

The student will present and discuss the results of a technical activity, producing a written thesis supervised by a professor and showing the ability to master Control Engineering methodologies and/or their application.

## TIROCINIO

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Secondo anno - Secondo semestre

Obiettivo specifico è quello di consentire allo studente di utilizzare le conoscenze acquisite nel corso di studio e completarle in attività svolte presso una struttura aziendale o industriale o presso un laboratorio di ricerca.

(English)

The specific aim is to allow the student to use and expand the bulk of knowledge acquired during the course of study performing some activities in an industrial setting, a company, or a research laboratory.

## A SCELTA DELLO STUDENTE

in Ingegneria Automatica (Percorso valido anche ai fini del conseguimento del doppio titolo italo-francese o italo-venezuelano) - Secondo anno - Primo semestre

Lo studente potrà acquisire questi crediti con un singolo esame da 12 cfu o con due esami da 6 cfu, scegliendoli su tutta l'offerta della Sapienza a condizione che siano coerenti con il percorso formativo.

(English)

The student can acquire these credits with a single exam of 12 cfu or with two exams of 6 cfu each, choosing from those offered by Sapienza and provided they are coherent with the learning path.