

Regolamento Didattico del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi

Classe LM 25 Ingegneria dell'Automazione

Ordine degli Studi 2010/2011

Anni attivati: primo e secondo anno

Obiettivi formativi specifici

Il livello di generalità raggiunto negli ultimi decenni dalle metodologie dell'Automatica consente di estenderne l'applicazione, oltre che all'automazione nei comparti industriali, a diversi settori applicativi come l'analisi dei processi di decisione e d'intervento nell'economia, la pianificazione urbana e territoriale, l'ecologia. È in rapporto a quest'estensione che tali metodologie hanno assunto una loro autonomia e validità sempre più generale arricchendosi con apporti provenienti dai più svariati settori applicativi e che sono oggi parte integrante della scienza e dell'ingegneria dei "Sistemi". Sistemi quindi intesi come descrizioni astratte e affidabili, mediante modelli matematici, di un processo, di un oggetto o di un fenomeno naturale o artificiale collegato all'ambiente esterno attraverso grandezze che si possono modificare (ingressi) e grandezze che si possono osservare (uscite). L'approccio sistemistico è quello che tende a guardare a un processo attraverso un modello ingresso-stato-uscita. L'Ingegneria dei Sistemi è l'intreccio di metodologie e tecnologie per l'intervento su sistemi complessi naturali o artificiali e per la progettazione di sistemi complessi mediante un approccio fondato sull'adozione di modelli matematici dei relativi processi fisici, dei flussi informativi fra i vari sottosistemi e del controllo attuato mediante l'impiego di tecnologie appropriate. Le metodologie dell'Automatica e della Sistemistica, pur affondando le radici nella matematica, configurano una nuova area disciplinare con un proprio peculiare approccio metodologico. Tale approccio è caratterizzato, da un lato, dall'adozione di modelli finalizzati al controllo oltre che alla descrizione e interpretazione di un processo durante la sua evoluzione e, dall'altro, dall'estensione crescente di un approccio quantitativo e formale che spazia dai problemi della fisica a quelli dell'ecologia, dell'economia e della gestione.

Requisiti di ammissione e crediti riconoscibili

La verifica della preparazione personale avviene sulla base del titolo di studio acquisito e dell'esame del curriculum. Sono ammessi al corso di Laurea Magistrale i laureati che abbiano conseguito la laurea di primo livello con una media sugli esami sostenuti non inferiore a 24/30. Una prova di ammissione sarà prevista per gli altri.

Descrizione del percorso

Ciò che caratterizza l'ingegnere dei sistemi è l'approccio interdisciplinare al progetto che si ispira al modello del processo e alle relazioni tra le grandezze coinvolte, indipendentemente dalla loro natura. Le competenze acquisite in una laurea di primo livello nella classe 9 delle lauree in Ingegneria dell'Informazione saranno valorizzate a pieno, anche con la possibilità di approfondirne gli aspetti realizzativi in un contesto applicativo, mentre quelle derivanti da una laurea diversa consentiranno allo studente di approfondire gli aspetti connessi alle applicazioni specifiche del settore di competenza. In questo secondo caso, nel corso della laurea magistrale, lo studente dovrà in particolare impadronirsi delle metodologie più idonee a risolvere i diversi problemi di modellistica, analisi e progetto del controllore. Un perfezionamento delle conoscenze acquisite nella prima fase di studio (l'impianto o il sistema elettrico o meccanico, l'aeromobile, le procedure informatiche e di gestione di processi e impianti, i sistemi elettronici e di trasmissione dati, e così via) avrà l'obiettivo di enucleare gli aspetti funzionali/modellistici del processo oggetto dell'intervento di automazione.

L'ingegnere che si forma in questo corso magistrale di studi è caratterizzato da un livello di preparazione specifica adeguato a intraprendere lo studio per una formazione successiva orientata all'attività di ricerca nel settore dell'Ingegneria dei Sistemi. □

Infine è importante sottolineare che il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi 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 ([vedi http://www.dis.uniroma1.it/progint](http://www.dis.uniroma1.it/progint)).

Curriculum

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 d'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 di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano. Costituisce un elemento di completamento essenziale della formazione la tesi di laurea magistrale, che permetta al laureando di applicare la pluralità di nozioni e metodologie acquisite in un campo applicativo industriale o scientifico e che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione. Con questi obiettivi, è prevista una base comune di formazione e la possibilità di seguire un percorso applicativo con riferimento ai settori industriali e dell'informazione.

Modalità di verifica delle lingue straniere e relativi crediti

Tutti gli studenti del Corso di Laurea devono sostenere una prova d'idoneità per una lingua a scelta tra inglese, francese, spagnolo e tedesco. Alla verifica della lingua straniera sono attribuiti 3 crediti. La verifica della conoscenza della lingua è effettuata mediante una prova scritta e/o orale. La Facoltà, per consentire agli studenti di accrescere le competenze linguistiche con particolare riguardo al campo tecnico, mette a disposizione corsi di lingua inglese, francese e tedesca.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale potrà essere inerente a un'attività progettuale o di tirocinio di media durata pari a 4-6 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 nella padronanza delle metodologie proprie dell'Ingegneria dei Sistemi e/o nella loro applicazione in un settore specifico un livello di competenza in linea con le esigenze imposte dai processi d'innovazione tecnologica.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Gli sbocchi professionali per il laureato magistrale in Ingegneria dei Sistemi sono quelli della progettazione avanzata dei sistemi complessi; della gestione dei sistemi industriali, della produzione e dei servizi; del progetto di prodotti innovativi in diversi ambiti, dalle applicazioni aeronautiche e spaziali al monitoraggio e controllo dell'ambiente. Tali attività si svolgono sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche, sia nella libera professione. La Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi consente di trovare occupazione presso imprese di progettazione e produzione di apparati e componentistica per l'automazione, nonché presso industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche e imprese di servizi che applichino tecnologie e infrastrutture per il trattamento automatico dell'informazione. A titolo esemplificativo:

- Società produttrici di componenti e sistemi per l'automazione (sistemi di automazione e controllo, macchine utensili e sistemi robotici).
- Società utilizzatrici dei prodotti dell'automazione, quali pubblica amministrazione, società produttrici di beni di consumo, sistemi di trasporto.
- Società d'ingegneria per l'integrazione e la consulenza aziendale.
- Società o enti di gestione di servizi e reti.

Profili professionali corrispondenti, a titolo esemplificativo, sono:

- Ingegnere progettista e gestore di sistemi complessi, servizi e reti.
- Ingegnere responsabile della manutenzione e gestione d'impianto automatizzato.
- Ingegnere progettista di sistemi robotici.
- Ingegnere esperto in ottimizzazione di sistemi e processi.
- Progettista di sistemi CAD per l'automazione.

Manifesto

Il curriculum si articola in **6 insegnamenti obbligatori** per complessivi **60 crediti** e in un percorso formativo costituito da opzioni in due tabelle di materie, come specificato di seguito.

Tabella 1. Insegnamenti obbligatori

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	anno	semestre	tipologia attività
Controllo robusto	ING-INF04	12	CR	E	1	1	1B
Teoria dei sistemi II	ING-INF/04	6	CR	E	1	1	1B
Automazione e robotica II (UDI di Automazione II e Robotica II)	ING-INF/04	12	CR	E	1	2	1B
Ottimizzazione dei sistemi di controllo	ING-INF04	9	CR	E	2	3	1B
Identificazione e filtraggio dei sistemi dinamici	ING-INF04	9	CR	E	2	4	1B

Nelle tabelle che seguono sono invece specificate le materie che caratterizzano possibili curricula. Lo studente potrà comunque sottoporre al Consiglio d'Area un piano di studio individuale che rispetti l'Ordinamento Didattico.

Tabella 2. 12 tra

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	anno	semestre	tipologia attività
Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	6	CR	E	1	1	1B
Meccanica delle vibrazioni	ING-IND/13	6	CR	E	1	2	1B
Azionamenti elettrici	ING-IND/32	6	CR	E	1	2	1B
Sistemi digitali di controllo	ING-INF/04	6	CR	E	1	2	1B
Robotica mobile e autonoma	ING-INF/04	6	CR	E	1	2	1B
Azionamenti e meccanica delle vibrazioni (UDI di Azionamenti elettrici e Meccanica delle vibrazioni 1)	ING-IND/32 ING-IND/13	12	CR	E	1	2	1B
Tecnologie per l'automatica	ING-INF/04	6	CR	E	2	4	1B

Missioni e sistemi spaziali	ING-IND/05	6	CR	E	1	2	5B
Strutture spaziali articolate	ING-IND/04	6	CR	E	2	?	5B
Meccanica del volo spaziale	ING-IND/03	12	CR	E	2	3	5B
Stazioni di terra	ING-IND/05	6	CR	E	2	3	5B
Impianti industriali	ING-IND/17	6	CR	E	1	1	1B
Impianti di produzione dell'energia elettrica	ING-IND/33	9	CR	E	1	?	5B
Progettazione di micro-nano dispositivi elettromagnetici	ING-IND/31	6	CR	E	2	3	5B
Domotica e uso razionale dell'energia	ING-IND/33	6	CR	E	2	?	5B
Distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica	ING-IND/33	9	CR	E	2	?	5B
Analisi dei mercati finanziari	ING-IND/35	6	CR	E	1	1	5B
Economia e organizzazione dei servizi e dei sistemi industriali (UDI di parte di Economia dei sistemi industriali e Economia e organizzazione dei servizi)	ING-IND/35	12	CR	E	2	4	5B
Economia e controllo delle organizzazioni	ING-IND/35	9	CR	E	2	?	5B
Economia e organizzazione dei servizi	ING-IND/35	6	CR	E	2	?	5B
Economia dei sistemi industriali	ING-IND/35	12	CR	E	2	4	5B
Modelli per i sistemi di trasporto e mobilità	ICAR/05	12	CR	E	2	?	
Trasporto delle merci e logistica	ICAR/05	6	CR	E	2	?	
Ingegneria del traffico	ICAR/05	9	CR	E	2	?	

Altre attività formative

Attività		crediti	tipo	esame	anno	semestre	tipologia attività
Materia a scelta dello studente		12	CR	E	2	4	5A
Prova finale		18			2	4	5C
Tirocini formativi		6			2	4	5E

Materia a scelta

Per quello che riguarda i crediti a scelta, lo studente potrà fare riferimento all'insieme degli insegnamenti erogati dall'Ateneo (compresi quelli delle Tabelle 2 e 3).

Eventuali insegnamenti a scelta

Insegnamento	settore	crediti	tipo	esame	anno	semestre	tipologia attività

Legenda

Semestre: Ad es., 1 indica il 1° semestre del primo anno, 3 indica 1° semestre del secondo anno.
 Tipo d'insegnamento: CR corso regolare, CL corso di laboratorio, CM corso monografico, CP corso progettuale.
 Esame: E esame.
 Tipologia attività formativa: 1A di base, 1B caratterizzanti, 5B affini ed integrative, 5A a scelta dello studente, 5C relative alla prova finale, 5D altre attività formative (art.10, comma 1, lettera d), 5E stage e tirocinio.

Requisito sul numero massimo di verifiche

In ogni caso le scelte effettuate dallo studente devono comportare un numero massimo di 12 verifiche didattiche (esami).

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 (E), che può

prevedere prove orali e/o scritte secondo le modalità definite dal docente e comunicate insieme al programma (o sul sito <http://www.dis.uniroma1.it/~automatica/>).

Modalità di frequenza anche in riferimento agli studenti part-time

Gli studenti del corso di studio 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. Le norme e 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. Il Corso di Laurea nominerà un tutor che supporterà gli studenti a tempo parziale nel percorso formativo concordato.

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 d'Area in Ingegneria Automatica e valutati in base a regole assunte in accordo con gli altri consigli di corso di studio.

Presentazione dei piani di studio individuali

Potranno essere predisposti piani di studi individuali con riferimento al seguente manifesto e seguendo i consigli dei docenti del corso di studio e le indicazioni riportate sul sito <http://www.dis.uniroma1.it/~automatica/>. I piani di studio dovranno essere presentati entro le date stabilite dalla Facoltà.

Modalità di verifica dei periodi di studio all'estero

I corsi seguiti nelle Università Europee o estere, con le quali la Facoltà ha in vigore accordi, progetti e/o convenzioni, sono riconosciuti secondo le modalità previste dagli accordi. Gli studenti possono, previa autorizzazione del Consiglio d'Area, 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 d'Area esamina di volta in volta il programma ai fini dell'attribuzione dei crediti nei corrispondenti settori scientifici disciplinari.

Informazioni generali

Programmi, propedeuticità e test d'esame: Il programma dei corsi e i test d'esame sono consultabili sul sito internet.

Servizi di tutorato: Il Corso di Laurea si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione della Facoltà. I docenti del Corso di Laurea svolgono attività di tutorato disciplinare a supporto degli studenti. Sul sito del corso sono pubblicati gli orari di ricevimento dei tutor. Per la realizzazione degli stage è prevista la nomina di un tutor accademico e di un tutor aziendale che ne seguono lo svolgimento.

Valutazione della qualità: Il Corso di Laurea, in collaborazione con la Facoltà, svolge una rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti i corsi d'insegnamento di sua competenza. Il sistema di rilevazione è integrato con un percorso di qualità la cui responsabilità è affidata al gruppo di auto-valutazione, docenti, studenti e personale del corso di studio. I risultati delle rilevazioni e delle analisi del gruppo di auto-valutazione sono utilizzati per promuovere azioni di miglioramento delle attività formative.