

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SIENA

FACOLTA' DI INGEGNERIA

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN

INGEGNERIA INFORMATICA / COMPUTER ENGINEERING

(CLASSE LM-32)

Art. 1 - Definizioni

1. Ai fini del presente Regolamento Didattico si intende:

a) per classe di laurea magistrale, l'insieme dei corsi di studio - comunque denominati - appartenenti alle classi di laurea magistrale determinate dal D.M. 16 marzo 2007;

b) per settori scientifico-disciplinari (SSD), i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. 4 ottobre 2000, e successive modifiche;

c) per credito formativo universitario (CFU), la misura del volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale, per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale;

d) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze e di abilità che caratterizzano il profilo culturale e professionale, al conseguimento dei quali il Corso di Laurea Magistrale è finalizzato;

e) per ordinamento didattico, l'insieme delle norme che regolano il curriculum del Corso di Laurea Magistrale;

f) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, ai corsi di recupero, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;

g) per curriculum, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie finalizzate al conseguimento del titolo;

h) per piano di studio, l'insieme delle attività formative che lo studente, su indicazione della Facoltà, è tenuto a sostenere per conseguire il titolo;

i) per Ateneo, l'Università degli Studi di Siena;

l) per Facoltà, la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Siena.

Art. 2 - Istituzione

1. Presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Siena è istituito il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica / Computer Engineering (classe LM-32 - Ingegneria Informatica), a norma del D.M. 270/2004 e successivi decreti attuativi.

2. Per il conseguimento della laurea magistrale è necessario aver conseguito 120 CFU nei termini di cui al presente regolamento.

Art. 3 - Obiettivi Formativi Specifici

1. Il percorso formativo della Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica ha l'obiettivo di formare laureati con competenze avanzate nell'ambito dei sistemi di elaborazione, dell'automazione industriale e della robotica, fornendo le basi necessarie per la progettazione, gestione, sviluppo e

innovazione tecnologica nel campo delle architetture avanzate dei sistemi hardware e software e nei settori dei sistemi di controllo e della robotica.

2. Il corso di studi prevede una adeguata integrazione delle conoscenze di analisi matematica e delle metodologie per la soluzione di problemi di ottimizzazione, in modo da fornire gli strumenti necessari per modellare problemi complessi. Oltre ad una parte di analisi funzionale sono previsti contenuti di matematica specifici: in particolare, è prevista l'introduzione della teoria dei numeri come base per la comprensione dei sistemi crittografici, e l'approfondimento dell'analisi complessa necessaria per lo studio e la progettazione dei sistemi di controllo. Sono poi fornite le competenze e gli strumenti metodologici di tipo ingegneristico necessari a progettare, valutare e saper programmare architetture di calcolo parallele e ad alte prestazioni; progettare e implementare sistemi software e di controllo intelligenti; modellare ed analizzare i sistemi ad eventi discreti.

3. I curricula del corso di studio permettono poi di focalizzare la formazione in modo differenziato nei settori caratterizzanti la classe di laurea magistrale, fornendo le conoscenze avanzate e le competenze orientate alla progettazione di sistemi integrati hardware/software e ad alte prestazioni e agli aspetti teorici e metodologici per analizzare le criticità dovute alla sicurezza e all'affidabilità delle reti informatiche; alle soluzioni tecnologiche per garantire l'affidabilità e l'efficienza nell'accesso ai dati; alle tecnologie per la ricerca di informazioni in basi di dati documentali; agli strumenti e metodologie per la progettazione di sistemi intelligenti, basati sia su regole che su meccanismi di apprendimento da esempi; alla teoria dei linguaggi e alla implementazione di analizzatori sia per linguaggi formali che per il linguaggio naturale; alle applicazioni della bioinformatica e ai sistemi informativi per banche dati biologiche; alle tecniche di modellizzazione, analisi e simulazione di sistemi dinamici complessi; agli elementi di base della teoria della stima applicata ai sistemi dinamici; alle tecniche di analisi e sintesi dei sistemi di controllo in retroazione multivariabili ed i moderni paradigmi di rappresentazione dell'incertezza; alle strategie di controllo basate sull'ottimizzazione di modelli dinamici multivariabili e vincolati; alle problematiche sia metodologiche che tecnologiche dei sistemi robotici, ed in particolare di quei sistemi che prevedono l'interazione tra uomo e robot; alla progettazione di sistemi basati su sensori e dei sistemi real-time.

4. Il profilo formativo è completato dall'acquisizione di ulteriori conoscenze di lingua inglese, corrispondenti al livello B2 del Quadro di riferimento delle lingue del Consiglio d'Europa (3 CFU).

Art. 4 - Risultati di apprendimento attesi

1. *Conoscenza e capacità di comprensione.* Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica avrà acquisito un'approfondita capacità di analisi e progettazione nei settori caratterizzanti il corso di laurea magistrale con particolare riferimento ai sistemi hardware/software per l'elaborazione delle informazioni, e/o l'automatica, i sistemi per l'automazione industriale e la robotica. Tale capacità verrà ottenuta fornendo sia gli strumenti matematico/scientifici necessari per una comprensione completa delle materie trattate, sia le conoscenze specifiche per l'analisi e il progetto di sistemi avanzati e tecnologicamente complessi. La trattazione degli argomenti sarà caratterizzata da un adeguato approfondimento degli aspetti teorici e delle tecnologie all'avanguardia per dotare i laureati magistrali di una spiccata capacità di autonomia che li metterà in condizione di comprendere l'evoluzione del settore e di contribuire ai processi di innovazione tecnologica. In tale ottica, le conoscenze acquisite a fine corso comprenderanno i principali aspetti dell'ingegneria informatica, fra cui le architetture ad alte prestazioni dei sistemi di elaborazione, i sistemi intelligenti, i sistemi integrati hardware/software, l'elaborazione del linguaggio e la bioinformatica, i sistemi per basi di dati, il controllo dei processi industriali, la modellistica e simulazione dei sistemi dinamici e l'analisi dei dati, la robotica e la realtà virtuale. L'acquisizione di tali conoscenze verrà verificata attraverso prove intermedie, prove di profitto scritte e/o orali, discussione di progetti assegnati dal docente.

2. *Capacità di applicare conoscenza e comprensione.* Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica deve essere in grado di comprendere, analizzare e formalizzare i problemi anche molto complessi del settore dell'Ingegneria Informatica e proporre soluzioni, anche innovative, proponendosi come un attore attivo del processo di sviluppo e trasferimento tecnologico nei vari ambiti in cui si troverà ad operare, con riferimento sia al panorama nazionale che internazionale. Deve altresì essere in grado di adeguare il suo bagaglio culturale alle diverse esigenze che incontrerà nella sua carriera lavorativa. La capacità di applicare la conoscenza acquisita sarà verificata nel corso di studi con progetti e prove pratiche, anche da svolgersi in gruppo, per i singoli insegnamenti e nel lavoro di tesi di tipo teorico/sperimentale in cui sarà richiesto allo studente di confrontarsi con problemi tecnologici anche complessi. La capacità di comprensione e di autoaggiornamento sarà anche verificata lasciando allo studente il compito di approfondire nella letteratura scientifica le soluzioni proposte valutando come possono essere applicate a problemi assegnati.

3. *Autonomia di giudizio.* Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica deve essere in grado di effettuare valutazioni quantitative basandosi sulle conoscenze metodologiche e tecniche acquisite. Deve inoltre saper valutare i possibili effetti, i costi e la validità di soluzioni diverse da quelle utilizzate per risolvere problemi noti, relative anche a problemi nuovi imposti dallo sviluppo tecnologico. Tale capacità sarà resa possibile da una perfetta padronanza degli strumenti tecnico/scientifici caratteristici dei settori di competenza e dall'abitudine ad analizzare sistemi complessi caratterizzati da requisiti contrastanti e da una non perfetta aderenza ai modelli teorici di riferimento. Mezzi fondamentali per sviluppare indipendenza e consapevolezza critica saranno lo sviluppo di progetti assegnati per gli insegnamenti più applicativi e l'elaborazione della tesi finale, nella quale lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito una autonomia di scelta ed una capacità progettuale negli ambiti tecnologici più innovativi, con l'impiego degli strumenti più avanzati.

4. *Capacità comunicative.* Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica deve saper utilizzare la sua preparazione tecnica e di base per dialogare e comunicare le proprie idee a una vasta gamma di figure professionali, con uno stile espositivo appropriato e rigoroso. Deve inoltre essere in grado di interfacciarsi con il mondo della ricerca per presentare in modo rigoroso i problemi che necessitano di soluzioni innovative e trasferire tali soluzioni nel mondo della produzione. Questo tipo di abilità è indispensabile per lo sviluppo e il coordinamento di progetti complessi. Inoltre, oltre l'Italiano, dovrà essere in grado di utilizzare la lingua inglese in forma scritta ed orale, specie relativamente al dizionario tecnico del settore. Queste capacità saranno acquisite sia attraverso la redazione di documenti tecnici per specifici progetti, sia con presentazioni, sia con un'adeguata introduzione al linguaggio tecnico utilizzato nella letteratura scientifica del settore (prevalentemente in Inglese). In particolare, la prova finale offre allo studente un'opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi. Oggetto di valutazione in questo caso non sono solo i contenuti dell'elaborato, ma anche le capacità di sintesi, comunicazione ed esposizione del candidato, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate.

5. *Capacità di apprendimento.* Il laureato magistrale in Ingegneria Informatica deve sviluppare una propria capacità di apprendimento al fine di continuare a studiare ed aggiornarsi, per poter operare efficacemente nei più diversi ambiti lavorativi, anche in presenza di situazioni nuove e mai affrontate prima. Per questo motivo il laureato magistrale avrà un'ampia visione del panorama metodologico, tecnico e scientifico a cui riferirsi per studiare e affrontare problemi complessi e innovativi. In particolare, molti insegnamenti e specialmente il lavoro di tesi prevederanno la necessità di approfondimenti personali in modo da fornire la capacità di cercare e selezionare la letteratura rilevante e di studiare e apprendere le soluzioni allo stato dell'arte. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità

di apprendimento. Altri strumenti utili al conseguimento di questa abilità sono i tirocini svolti sia in Italia sia all'estero.

Art. 5 – Sbocchi occupazionali e professionali

1. Il dottore magistrale in Ingegneria Informatica trova la sua naturale collocazione all'interno di aziende, enti pubblici, istituti finanziari e centri di ricerca in cui siano presenti attività di ricerca e sviluppo, progettazione, produzione e gestione negli ambiti dei sistemi informatici, dell'automazione industriale e della robotica. Inoltre, il percorso permette l'accesso a corsi di dottorato di ricerca nell'area dell'Ingegneria dell'Informazione. In particolare, i principali sbocchi occupazionali riguarderanno aziende ed enti in cui sono richieste competenze avanzate riguardanti: l'automazione industriale; il controllo dei processi industriali; la robotica; la modellistica e simulazione dei sistemi dinamici e l'analisi dei dati; lo sviluppo dei sistemi informativi; la realizzazione di sistemi informatici che incorporano intelligenza; la gestione della sicurezza nei sistemi e nelle reti informatiche; la progettazione di sistemi integrati hardware/software; la progettazione di interfacce uomo-macchina basate sul linguaggio naturale; la realtà virtuale; la realizzazione e l'analisi di basi di dati biologiche.

2. Tra le attività classificate ISTAT (Ateco 2002) che richiedono le competenze fornite nel corso di studi, si segnalano la fabbricazione di elaboratori e sistemi informatici (Ateco 30.0), di strumenti e apparecchi di misurazione (Ateco 33.2), di apparecchiature per il controllo dei processi industriali (Ateco 33.3), la gestione e monitoraggio di reti di trasmissione dati (Ateco 64.20.4), l'informatica e attività connesse (Ateco 72) – fra cui la consulenza per l'installazione di sistemi informatici, la realizzazione di software e consulenza informatica, l'elaborazione elettronica di dati, l'attività delle banche dati -, la ricerca e sviluppo nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria (Ateco 73.1).

3. I dottori magistrali possono accedere all'Ordine degli Ingegneri, settore Ingegneria dell'Informazione, sezione A.

4. Il Corso di Laurea Magistrale prepara alle seguenti professioni (ISTAT NUP06):

2.1.1.4 Informatici e telematici

2.6.2.0.0 Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze matematiche e dell'informazione

Art. 6 – Conoscenze richieste per l'accesso

1. Le conoscenze richieste per l'accesso al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica sono quelle proprie degli SSD di base e caratterizzanti della classe di Laurea in Ingegneria dell'Informazione (L-8), riguardanti gli ambiti disciplinari della matematica, della statistica, della fisica e dell'ingegneria dell'automazione, informatica, elettronica e delle telecomunicazioni. È richiesta altresì la conoscenza della lingua inglese al livello almeno B1 del Quadro di riferimento delle lingue del Consiglio d'Europa.

2. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale i laureati in possesso dei requisiti curriculari, di cui al successivo art. 7, nonché di una adeguata preparazione personale, verificata secondo quanto previsto ai successivi artt. 9 e 10. Non è consentita l'iscrizione con debiti formativi.

Art. 7 – Requisiti curriculari per l'ammissione

1. Per l'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica è richiesto di soddisfare una fra le seguenti condizioni:

a) avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi ex D.M. 270/2004: L-7 (Ingegneria Civile ed Ambientale), L-8 (Ingegneria dell'Informazione), L-9 (Ingegneria Industriale), L-30 (Scienze e Tecnologie Fisiche), L-31 (Scienze e Tecnologie Informatiche), L-35 (Scienze

Matematiche), L-41 (Statistica), L-17 (Scienze dell'Architettura), L-18 (Scienze dell'Economia e della Gestione Aziendale), L-33 (Scienze Economiche), L-13 (Scienze Biologiche), L-27 (Scienze e Tecnologie Chimiche);

b) avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi ex D.M. 509/1999: classe 8 (Ingegneria Civile ed Ambientale), classe 9 (Ingegneria dell'Informazione), classe 10 (Ingegneria Industriale), classe 25 (Scienze e Tecnologie Fisiche), classe 26 (Scienze e Tecnologie Informatiche), classe 32 (Scienze Matematiche), classe 37 (Scienze Statistiche), classe 4 (Scienze dell'Architettura e dell'Ingegneria Edile), classe 17 (Scienze dell'Economia e della Gestione Aziendale), classe 28 (Scienze Economiche), classe 12 (Scienze Biologiche), classe 21 (Scienze e Tecnologie Chimiche);

c) essere in possesso di tutti i seguenti requisiti:

1. una votazione di Laurea non inferiore a 100/110;
2. aver acquisito almeno 36 CFU nei SSD INF/01, ING-INF/05, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, CHIM/07 e 45 CFU nei SSD ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/13, ING-IND/32;
3. conoscenza della Lingua Inglese almeno a livello B1.

2. I laureati non in possesso dei CFU richiesti dovranno acquisire i CFU mancanti prima dell'iscrizione alla Laurea Magistrale, eventualmente nei mesi intercorrenti tra l'ottenimento della Laurea e la chiusura definitiva delle iscrizioni alla Laurea Magistrale, attraverso il superamento degli esami di profitto di singoli insegnamenti attivati presso l'Ateneo, su indicazione del Comitato per la Didattica.

3. Per coloro che, già in possesso di una Laurea Magistrale ex D.M. 270/2004 o di una Laurea Specialistica ex D.M. 509/1999 o di una Laurea secondo l'ordinamento previgente il D.M.509/1999, intendano iscriversi alla Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica, i requisiti curriculari, da valutare nell'intera carriera di studi (Laurea e Laurea Magistrale), sono valutati dal Comitato per la Didattica che provvede altresì a verificare che esista una opportuna differenziazione degli obiettivi formativi di tali percorsi di studio rispetto al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica. Soddisfatti i requisiti curriculari per l'ammissione, qualora nel precedente corso di studi avessero acquisito ulteriori CFU in SSD presenti nell'ordinamento della LM-32, il Comitato per la Didattica può riconoscerne la validità ai fini del conseguimento della Laurea Magistrale. Qualora i CFU riconosciuti siano uguali o superiori a 40, il Comitato per la Didattica può iscrivere lo studente al II anno di corso.

4. Per coloro che sono in possesso di un Diploma Universitario secondo l'ordinamento previgente il D.M.509/1999 il Comitato per la Didattica valuterà la congruenza del titolo posseduto rispetto ai requisiti definiti dalle classi di cui al comma 1, lettera a).

5. Per i laureati provenienti da Università straniere l'adeguatezza dei requisiti curriculari sarà valutata caso per caso dal Comitato per la Didattica. Criterio di valutazione sarà la coerenza fra i programmi svolti nelle diverse aree disciplinari e gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea Magistrale. Saranno inoltre valutate le conoscenze linguistiche.

Art. 8 - Modalità di verifica dei requisiti curriculari

1. La verifica dei requisiti curriculari avverrà sulla base dei certificati di laurea rilasciati dagli Atenei di provenienza, da cui risultino gli esami superati, i relativi SSD, i CFU acquisiti e il voto di laurea.

Art. 9 - Prova di verifica della preparazione personale dello studente

1. La prova di verifica della preparazione personale si svolge in forma orale mediante un colloquio con tre docenti del corso di Laurea Magistrale, designati annualmente dal Comitato per la Didattica. Il colloquio avrà l'obiettivo di verificare le conoscenze del candidato relativamente agli ambiti disciplinari della matematica, della statistica, della fisica e dell'ingegneria dell'informazione, con particolare riferimento ai settori caratterizzanti il corso di Laurea Magistrale, ovvero l'ingegneria informatica e dell'automazione.

2. La prova si riterrà superata qualora il candidato dimostri una buona conoscenza degli strumenti matematico-fisici e delle principali metodologie e tecnologie proprie dell'Ingegneria dell'Informazione.

3. La prova potrà tenersi in una o più sessioni. Qualora sia prevista più di una sessione, coloro che non siano stati ammessi alla prima possono ripresentarsi a quella successiva.

4. Alla prova possono partecipare laureati in possesso dei requisiti curriculari di cui al precedente art. 7 e laureandi dei corsi di studio appartenenti alle classi previste al precedente art. 7, comma 1, lettere a) e b), che abbiano acquisito, alla data della prova, almeno 150 CFU complessivi.

5. I laureandi che abbiano superato la prova di verifica verranno ammessi con riserva e potranno iscriversi a condizione che conseguano il titolo di studio entro i termini previsti per la chiusura delle iscrizioni.

Art. 10 - Ammissione diretta

1. Sono esonerati dalla prova di verifica, in quanto riconosciuti già in possesso della preparazione personale richiesta, i laureati in possesso dei requisiti curriculari di cui all'art. 7, comma 1, lettere a) e b), che abbiano conseguito il titolo di studio con una votazione di laurea non inferiore a 95/110, o che, pur avendo riportato una votazione di laurea inferiore, abbiano acquisito con una votazione media ponderata non inferiore a 26/30 almeno 40 CFU previsti nel loro piano di studi per i seguenti SSD: INF/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, CHIM/07, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/13, ING-IND/32.

2. Sono inoltre esonerati dalla prova di ammissione i laureati magistrali di cui all'art. 7, comma 3, in possesso dei requisiti curriculari.

3. Saranno altresì esonerati dalla prova, in quanto riconosciuti in possesso della preparazione personale richiesta, i laureandi che, pur avendo titolo a parteciparvi a norma di quanto previsto dall'art. 9, comma 4, alla data della prova abbiano già conseguito con una votazione media ponderata non inferiore a 26/30 almeno 40 CFU per insegnamenti previsti nel loro piano di studi nei SSD: INF/01, MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, FIS/01, FIS/03, CHIM/07, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/13, ING-IND/32. In mancanza di tale requisito, i laureandi che prevedano di laurearsi entro il termine di chiusura delle iscrizioni potranno scegliere se sostenere la prova, fermo restando che, indipendentemente dall'esito della stessa, verranno ammessi di diritto qualora la votazione di laurea conseguita entro i termini risulti non inferiore a 95/110.

Art. 11 – Comitato per la Didattica

1. Il Comitato per la Didattica è composto da tre docenti, nominati dal Consiglio di Facoltà tra i propri membri, e da tre studenti, eletti ai sensi dell'art. 26 del *Regolamento elettorale per la costituzione degli organi di Ateneo*.
2. Le funzioni del Comitato per la Didattica sono quelle stabilite dall'art. 11, comma 6, del *Regolamento didattico di Ateneo*.
3. È inoltre istituito il Consiglio Didattico, presieduto dal Presidente del Comitato per la Didattica e composto dai docenti del corso di Laurea Magistrale, nonché dagli incaricati di insegnamento per supplenza o contratto. Il Consiglio Didattico è convocato dal Presidente del Comitato per la Didattica o da almeno il 30% dei docenti del corso di Laurea Magistrale per esprimere pareri sulla modifica dell'ordinamento didattico e del presente regolamento, e in generale su problematiche connesse all'indirizzo complessivo del corso di Laurea Magistrale.
4. Nella fase di prima istituzione del Corso di Laurea Magistrale le funzioni del Comitato per la Didattica sono svolte del Comitato Ordinatore, nominato dal Consiglio di Facoltà, a norma di quanto previsto dal *Regolamento Didattico d'Ateneo*.

Art. 12 – Valutazione della qualità della didattica

1. Il Comitato per la Didattica, in accordo con il Nucleo di Valutazione dell'Ateneo, definisce le modalità operative e applica gli strumenti più idonei per la valutazione dei processi formativi, così da garantirne il continuo miglioramento.
2. Il Comitato per la Didattica organizza annualmente le modalità di distribuzione dei questionari di valutazione dei docenti e dei corsi di insegnamento da parte degli studenti. Analizza altresì i risultati dei questionari e propone al Consiglio Didattico le misure atte a superare le eventuali criticità.

Art. 13 – Orientamento e tutorato

1. Il Comitato per la Didattica appronta annualmente un calendario di incontri che i docenti tengono in periodo estivo per orientare i laureati che desiderano avere informazioni sul Corso di Laurea Magistrale.
2. Predisporre inoltre il piano annuale di tutorato secondo quanto prescritto dal *Regolamento Didattico di Ateneo*, prevedendo attività specifiche per gli studenti in ritardo negli studi e per la preparazione delle prove finali, nonché attività di orientamento rivolte a coloro che abbiano già conseguito la Laurea Magistrale per favorirne la prosecuzione nel processo formativo o l'inserimento nel mondo del lavoro e delle professioni.

Art. 14 – Riconoscimento dei crediti

1. Il numero massimo di CFU riconoscibili per conoscenze e attività professionali pregresse è 12. Il riconoscimento di CFU è limitato alle sole attività post-secondarie realizzate di concerto con l'Ateneo o con altre Università italiane o straniere, e sarà condizionato alla valutazione di coerenza con gli obiettivi formativi specifici del corso di studio da parte del Comitato per la Didattica. Tale riconoscimento avverrà su base rigorosamente individuale e chiaramente documentata e certificata.
2. Il riconoscimento dei CFU per gli studenti in trasferimento da altro corso di studio e/o da altra Università compete al Comitato per la Didattica. Nel caso di studenti provenienti da corsi di studio della classe LM-32 o della classe 35/S ex DM 509/1999, saranno riconosciuti nella misura massima possibile i CFU acquisiti nei SSD previsti dall'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale. Nel

caso di studenti provenienti da corsi di studio di altre classi di laurea magistrale o laurea specialistica ex DM 509/1999, anche di altri Atenei, il Comitato per la Didattica provvederà alla valutazione dei CFU acquisiti, riconoscendo quelli pertinenti ai SSD previsti dall'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale, rispettando comunque i minimi e i massimi previsti per ogni ambito come dettagliato nel successivo art. 16, ed eventualmente altri che possano valere tra le attività a scelta dello studente, purché coerenti con gli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale.

3. Per quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, art. 18, comma 5, gli studenti provenienti da altro Ateneo dovranno comunque acquisire presso il corso di Laurea Magistrale almeno 18 CFU, oltre a quelli della prova finale.

4. Nei casi di trasferimento o di passaggio di corso, il Comitato per la Didattica, valutato il numero di CFU riconosciuti, delibera a quale anno dovranno essere iscritti gli studenti.

Art. 15 - Mobilità internazionale degli studenti

1. Gli studenti del corso di Laurea Magistrale sono incentivati alla frequenza di periodi di studio all'estero presso Università con le quali siano stati approvati dall'Ateneo accordi e convenzioni per il riconoscimento di CFU, e in particolare nell'ambito dei programmi di mobilità dell'Unione Europea.

2. La valutazione della coerenza con gli obiettivi formativi del corso di Laurea Magistrale dei programmi di studio all'estero presentati dagli studenti spetta al Comitato per la Didattica.

3. Nella definizione dei piani di studio da seguire all'estero in sostituzione di alcune delle attività previste dal corso di studio, è valutata la loro coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale piuttosto che la perfetta corrispondenza dei contenuti tra i singoli insegnamenti. Nella valutazione viene anche tenuto conto degli insegnamenti che lo studente ha già superato presso il corso di Laurea Magistrale in modo da evitare sovrapposizione di contenuti.

4. Le attività formative presso le Università europee sono quantificate in base all'European Credit Transfer System (ECTS).

Art. 16 - Attività formative

1. Le attività formative previste dall'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica sono le seguenti:

a) Attività formative caratterizzanti:

Ambito disciplinare	Settori scientifico disciplinari	CFU (1)		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria Informatica	ING-INF/04 - Automatica	60	78	45
	ING-INF/05 - Sistemi di Elaborazione delle Informazioni			
Totale CFU Attività caratterizzanti		60	78	45

b) Attività formative affini e integrative:

Settori scientifico disciplinari	CFU (minimo da D.M.) ≥ 12	
	min	max
MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi Matematica MAT/09 - Ricerca Operativa ING-INF/01 – Elettronica ING-INF/02 – Campi Elettromagnetici ING-INF/03 – Telecomunicazioni ING-INF/07 – Misure Elettriche ed Elettroniche	15	30
Totale CFU Attività affini o integrative	15	30

c) Altre attività formative:

Ambito disciplinare	CFU min	CFU max	minimo da D.M.
A scelta dello studente	9	12	≥8
Per la prova finale	18	21	
Ulteriori attività formative	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche, telematiche e relazionali	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
TOTALE CFU	30	45	1

Art. 17 - Piano delle attività formative

1. Il Corso di Laurea Magistrale si articola in due curricula, Sistemi Informatici (Information Systems) e Robotica e Automazione (Robotics and Automation), cui lo studente è consigliato di attenersi. Il piano delle attività formative è riportato nell'Allegato 1 e pubblicato annualmente nel sito Web del Corso di Studio.
2. Eventuali deroghe al piano di studi strutturato secondo gli indirizzi di cui all'Allegato 1 sono possibili se adeguatamente motivate e comunque previa approvazione del Comitato per la Didattica.

Art. 18 - Impegno orario delle attività formative e studio individuale

1. Per ogni CFU il rapporto tra attività didattiche e studio individuale è così articolato:

Tipologia attività formativa	Ore di attività formative per ogni CFU	Ore di studio individuale per ogni CFU
Lezioni frontali	8	17
Esercitazioni	10	15
Laboratori	16	9
(esercitazione guidata)		
Altro (stage e tirocini)	25	0

Art. 19 - Insegnamenti del corso di studi

1. L'insieme delle attività formative del Corso di Laurea Magistrale, elencato nell'Allegato 2 e pubblicato annualmente nelle pagine Web del Corso di Laurea Magistrale, riporta, per ogni insegnamento, la denominazione e gli obiettivi formativi specifici, in italiano e in inglese anche ai fini del Supplemento al Diploma; la tipologia di attività formativa a cui appartiene; l'afferenza a specifici SSD e, ove prevista, l'eventuale articolazione in moduli; i crediti formativi; le eventuali propedeuticità o i prerequisiti consigliati; le forme e le ore di didattica previste; le modalità di verifica del profitto ai fini dell'acquisizione dei CFU.

2. Gli insegnamenti attivati per ogni anno accademico sono deliberati annualmente dal Consiglio di Facoltà in sede di programmazione didattica.

Art. 20 – Esami e verifiche del profitto

1. Per i corsi e i moduli di insegnamento i docenti responsabili verificano la preparazione degli studenti mediante eventuali prove in itinere e una prova finale, che si svolgono in forma scritta e/o orale. Dal superamento della prova finale deriva l'attribuzione dei CFU.

2. Le modalità di svolgimento delle eventuali prove in itinere e delle prove finali sono comunicate agli studenti all'inizio del corso. All'interno dei corsi di insegnamento integrati, la prova di verifica al termine del primo modulo può valere come prova in itinere del corso. Gli esiti delle prove in itinere potranno costituire elemento di valutazione finale per la commissione giudicatrice.

3. Per ogni insegnamento sono previste tre sessione d'esame, una nel periodo di silenzio didattico seguente al periodo nel quale è stato erogato l'insegnamento, una in quello successivo e una in settembre. Per gli insegnamenti integrati i cui moduli sono erogati in periodi didattici diversi, la prima sessione d'esami sarà prevista nel silenzio didattico successivo alla conclusione dell'ultimo modulo. Ogni sessione d'esame prevede due appelli a distanza di almeno quindici giorni come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 21 – Attività a scelta dello studente

1. Alle attività a scelta dello studente sono assegnati 9 CFU. I CFU possono essere acquisiti mediante insegnamenti o moduli attivati presso i Corsi di Laurea e di Laurea Magistrale della Facoltà o di altre Facoltà dell'Ateneo, previa valutazione da parte del Comitato per la Didattica della coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale.

2. Nell'ambito delle attività a scelta lo studente ha la possibilità di inserire attività di stage e tirocini, per le quali si rinvia al successivo art. 23.

Art. 22 – Conoscenze linguistiche e modalità di verifica

1. Gli studenti del corso di Laurea Magistrale devono acquisire una conoscenza della Lingua Inglese almeno a livello B2 del Quadro di riferimento delle lingue del Consiglio d'Europa. Le competenze richieste sono attestate dalla certificazione internazionale FCE, o da certificazione dichiarata equipollente dal Centro Linguistico di Ateneo o conseguendo l'idoneità presso il Centro Linguistico di Ateneo.

2. Le prove di verifica dell'apprendimento per i corsi di lingua si svolgono nelle forme stabilite dal Centro Linguistico di Ateneo. All'idoneità consegue l'attribuzione di 3 CFU.

Art. 23 – Stage e tirocini

1. Gli stage e i tirocini, previsti nell'ambito delle attività a scelta dello studente, possono essere svolti presso istituzioni pubbliche e private che operano nel settore delle tecnologie dell'informazione, nel quadro delle convenzioni stipulate allo scopo dall'Ateneo. La sede e la durata dello stage devono essere approvate dal Comitato per la Didattica. Se non già attiva, va stipulata una convenzione con l'ente ospitante.

2. Gli stage e i tirocini si svolgono sotto la guida di un tutor universitario nominato dal Comitato per la Didattica e di un tutor designato dall'ente ospitante. Nel caso di tirocinio svolto presso una struttura dell'Ateneo, sarà presente solo il tutor universitario.

2. 25 ore di stage o di tirocinio corrispondono ad 1 CFU. I CFU sono attribuiti dal tutor universitario con un verbale di esame a cui viene allegata una relazione dello studente sulle attività svolte e su quanto acquisito in termini di conoscenze e competenze, controfirmata dai tutor.

Art. 24 – Piani di studio individuali

1. Entro i termini e con le modalità stabilite dalla normativa dell'Ateneo, gli studenti sono tenuti alla presentazione del piano di studi individuale, in cui dovranno specificare, fra gli insegnamenti previsti dai curricula di cui all'art. 17:

- a) gli insegnamenti scelti fra quelli opzionali;
- b) gli insegnamenti o moduli scelti per l'acquisizione dei CFU a libera scelta dello studente.
- c) gli eventuali insegnamenti o altre attività formative i cui CFU lo studente intenda eventualmente conseguire in sovrannumero.

2. L'approvazione dei piani di studio e delle eventuali modifiche competono al Comitato per la Didattica.

Art. 25 – Frequenza del corso di studio

1. La frequenza del Corso di Laurea Magistrale non è obbligatoria, salvo che non sia espressamente prevista per specifiche attività formative, su proposta del docente approvata dal Comitato per la Didattica. Ai fini del conseguimento degli obiettivi formativi specifici, la frequenza è tuttavia fortemente consigliata.

Art. 26 – Prova finale

1. La prova finale consiste nella discussione, di fronte ad una Commissione di Laurea, di una tesi elaborata in modo originale sotto la guida di un relatore che deve essere un docente di ruolo della Facoltà.

2. La tesi ha l'obiettivo di evidenziare le capacità acquisite dallo studente per lo studio, la comprensione, la valutazione critica e la progettazione di soluzioni avanzate ed originali nel campo scientifico/tecnologico. Verranno inoltre valutate le capacità di sintesi, organizzazione, il rigore scientifico e l'organizzazione nella stesura dell'elaborato e nella presentazione orale del lavoro prevista alla conclusione del percorso di studi.

3. La tesi di Laurea Magistrale può essere compilativa o teorico-sperimentale. Nel caso di tesi teorico-sperimentale è prevista la nomina di un controrelatore.

4. La tesi può essere redatta in una lingua ufficiale della UE. In questo caso deve essere corredata da titolo e sommario in italiano.

5. Per la tesi sono attribuiti 18 CFU.

6. La votazione finale è la somma di due contributi, espressi in centodecimi: un punteggio iniziale, calcolato sulla base della storia curriculare dello studente, e un punteggio di tesi, assegnato allo studente dalla Commissione di Laurea sulla base della valutazione del lavoro di tesi. Il punteggio iniziale è pari alla media pesata sui crediti, espressa in centodecimi e arrotondata all'intero più vicino, dei voti (in trentesimi) ottenuti dallo studente negli insegnamenti istituzionali del corso di Laurea Magistrale. Il punteggio di tesi per una tesi compilativa è un numero non superiore a 4, mentre per una tesi teorico-sperimentale è un numero non superiore a 8. Per il conferimento della lode è necessaria l'unanimità dei membri della Commissione di Laurea.

Art. 27 – Organizzazione e calendario dell'attività didattica

1. L'attività didattica è organizzata in due semestri. La ripartizione degli insegnamenti e delle altre attività formative fra il primo e il secondo semestre è indicata nelle schede dell'allegato 2 e viene proposta annualmente dal Comitato per la Didattica tenuto conto dei contenuti formativi degli insegnamenti, delle eventuali propedeuticità e dell'esigenza di una equa ripartizione del carico didattico fra i due periodi didattici.

2. Il calendario dell'attività didattica, delle sessioni d'esame e di laurea, nonché i termini per la presentazione e variazione dei piani di studio individuali e per gli altri adempimenti sono deliberati annualmente dal Consiglio di Facoltà.

Art. 28 - Docenti del Corso di Laurea

1. Nell'Allegato 3 sono elencati i docenti del Corso di Laurea Magistrale, nominati annualmente dal Consiglio di Facoltà ai fini del rispetto dei requisiti di copertura secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Art. 29 - Docenti di riferimento del corso di studio e attività di ricerca

1. I docenti di riferimento e la loro attività di ricerca sono indicati nell'Allegato 4.

Art. 30 - Approvazione e modifica del Regolamento Didattico

1. Il presente Regolamento Didattico e le relative modifiche sono deliberati dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Comitato per la Didattica, e approvati dal Senato Accademico, secondo quanto previsto dal *Regolamento didattico di Ateneo*.

2. Le modifiche degli Allegati 1, 2, 3 e 4 sono deliberate dal Consiglio di Facoltà, su proposta del Comitato per la Didattica.

3. Il Consiglio di Facoltà può apportare al progetto di Regolamento predisposto dal Comitato per la Didattica le modifiche ritenute necessarie o affidare al Comitato per la Didattica il compito di presentare una nuova proposta.

Art. 31 - Disposizioni finali

1. Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento Didattico vale quanto disposto dallo *Statuto*, dal *Regolamento Didattico di Ateneo*, dal *Regolamento Didattico di Facoltà* e dalle normative specifiche.

ALLEGATO 1

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA
(CLASSE LM-32)

Piano di studio consigliato per il curriculum Sistemi Informatici (Information Systems)

Attività formative caratterizzanti						
Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	CFU Totali	Anno	
Sistemi ad Eventi Discreti (Discrete Event Systems)		ING-INF/04	6	6	I	
Uno fra • Analisi delle Decisioni (Decision Analysis) • Identificazione ed Analisi dei Dati A (System Identification and Data Analysis A) • Robotica: Percezione ed Interazione (Robotics: Perception and Interaction)		ING-INF/04	6	6	II I II	
Uno fra • Analisi delle Decisioni (Decision Analysis) • Identificazione ed Analisi dei Dati A (System Identification and Data Analysis A) • Robotica: Percezione ed Interazione (Robotics: Perception and Interaction)		ING-INF/04	6	6	II I II	
Apprendimento Automatico (Machine Learning)		ING-INF/05	6	6	II	
Architettura dei Calcolatori II (Computer Architecture II)		ING-INF/05	9	9	I	
Basi di Dati II (Database Systems II)		ING-INF/05	6	6	II	
Intelligenza Artificiale (Artificial Intelligence)		ING-INF/05	9	9	I	
Progettazione di Applicazioni, Servizi e Sistemi (Design of Applications, Services and Systems)	Progettazione di Sistemi (Systems Design)	ING-INF/05	6	12	II	
	Sicurezza Informatica (Computer Security)	ING-INF/05	6			
Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio e Bioinformatica (Technologies for Language Processing and Bioinformatics)	Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio (Technologies for Language Processing)	ING-INF/05	6	12	II	
	Bioinformatica (Bioinformatics)	ING-INF/05	6			
Totale attività caratterizzanti				72		
Attività formative affini e integrative						
Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	CFU Totali	Anno	
Metodi Matematici per l'Ingegneria Informatica (Advanced Mathematics in Computer Engineering)	Complementi di Analisi (Functional Analysis and Differential Equations)	MAT/05	6	12	I	
	Matematica Discreta (Discrete Mathematics)	MAT/03	6			
Ottimizzazione di Reti (Network Optimization)		MAT/09	6	6	I	
Totale attività affini e integrative				18		
Altre attività formative						
Ambito				CFU		
A scelta dello studente				9		
Prova finale (Tesi di Laurea)				18		
Ulteriori attività formative (conoscenze linguistiche, tirocini, abilità informatiche)				3		
Totale altre attività formative				30		

Piano di studio consigliato per il curriculum Robotica e Automazione (Robotics and Automation)

Attività formative caratterizzanti					
Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	CFU Totali	Anno
Controllo Multivariabile e Robusto (Multivariable and Robust Control)		ING-INF/04	9	9	II
Identificazione ed Analisi dei Dati (System Identification and Data Analysis)		ING-INF/04	9	9	II
Robotica: Percezione ed Interazione (Robotics: Perception and Interaction)		ING-INF/04	6	6	II
Sistemi ad Eventi Discreti e Analisi delle Decisioni (Discrete Event Systems and Decision Analysis)	Sistemi ad Eventi Discreti (Discrete Event Systems)	ING-INF/04	6	12	I
	Analisi delle Decisioni (Decision Analysis)	ING-INF/04	6		
Sistemi Dinamici Complessi (Complex Dynamic Systems)		ING-INF/04	6	6	I
Architettura dei Calcolatori II (Computer Architecture II)		ING-INF/05	9	9	I
Intelligenza Artificiale (Artificial Intelligence)		ING-INF/05	9	9	I
Sistemi Real-Time (Real-Time Systems)		ING-INF/05	6	6	II
Totale attività caratterizzanti				66	
Attività formative affini e integrative					
Insegnamento	Modulo	SSD	CFU	CFU Totali	Anno
Metodi Matematici per l'Ingegneria A (Advanced Engineering Mathematics A)	Complementi di Analisi (Functional Analysis and Differential Equations)	MAT/05	6	12	I
	Analisi Complessa A (Complex Analysis A)	MAT/05	6		
Ottimizzazione di Reti (Network Optimization)		MAT/09	6	6	I
Sensori e Microsistemi A (Sensors and Microsystems A)		ING-INF/07	6	6	II
Totale attività affini e integrative				24	
Altre attività formative					
Ambito				CFU	
A scelta dello studente				9	
Prova finale (Tesi di Laurea)				18	
Ulteriori attività formative (conoscenze linguistiche, tirocini, abilità informatiche)				3	
Totale altre attività formative				30	

ALLEGATO 2

INSEGNAMENTI DEL CORSO DI STUDI

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 6
Denominazione in italiano Analisi delle Decisioni			
Course title Decision Analysis			
Anno di corso 2			
Periodo didattico II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Fornire un insieme di strumenti finalizzati a prendere decisioni in condizioni di incertezza e le tecniche necessarie alla costruzione di sistemi di supporto alle decisioni.			
Learning outcomes To provide tools for decision making in presence of uncertainty and techniques for the construction of decision support systems.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
A scelta per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 6
Denominazione in italiano Apprendimento Automatico			
Course title Machine Learning			
Anno di corso 2			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei principali modelli e algoritmi per l'apprendimento automatico • Saper utilizzare algoritmi di apprendimento automatico per la soluzione di problemi applicativi 			
Learning outcomes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Knowledge of the main machine learning models and algorithms ▪ Ability to apply machine learning algorithms to the solution of real-world problems 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 20 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 9
Denominazione in italiano Architettura dei Calcolatori II			
Course title Computer Architecture II			
Anno di corso 1			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei meccanismi di supporto al parallelismo nei calcolatori • Saper implementare applicazioni parallele 			
Learning outcomes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Knowledge of the techniques for supporting the parallelism in computer systems ▪ Ability to implement parallel applications 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 40 ore Esercitazioni: 30 ore Laboratorio: 16 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 6
Denominazione in italiano Basi di Dati II			
Course title Database Systems II			
Anno di corso 2			
Periodo didattico II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei problemi e delle soluzioni tecnologiche relative alla progettazione fisica dei DBMS • Saper progettare basi di dati distribuite e sistemi OLAP per l'analisi dei dati • Conoscenza delle tecniche per la progettazione di motori di ricerca su basi documentali 			
Learning outcomes			
<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of the design issues and the technology of the physical layer of database management systems • Ability to design distributed databases and OLAP data analysis models • Knowledge of information retrieval techniques for the design of search engines 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative/e e ore di didattica			
Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 16 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 9
Denominazione in italiano Controllo Multivariabile e Robusto			
Course title Multivariable and Robust Control			
Anno di corso 2			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
Fornire nozioni sulle tecniche di analisi e sintesi dei sistemi di controllo in retroazione multivariabili, sui moderni paradigmi di rappresentazione dell'incertezza e sulle tecniche per l'analisi e la sintesi di leggi di controllo per sistemi incerti e per sistemi non lineari.			
Learning outcomes			
To provide techniques for the analysis and design of multivariable feedback control systems, modern paradigms for uncertainty representation, and advanced methods for the analysis and design of control laws for uncertain systems and nonlinear systems.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica			
Lezioni frontali: 40 ore Esercitazioni: 16 ore Laboratorio: 32 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 9
Denominazione in italiano Identificazione ed Analisi dei Dati			
Course title System Identification and Data Analysis			
Anno di corso 2			
Periodo didattico II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
Fornire gli elementi fondamentali della teoria della stima ed affrontare la soluzione di specifici problemi di stima relativi a sistemi dinamici.			
Learning outcomes			
To provide the basics of estimation theory and methods for tackling specific estimation problems related to dynamic systems.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica			
Lezioni frontali: 40 ore Esercitazioni: 16 ore Laboratorio: 32 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 6
Denominazione in italiano Identificazione ed Analisi dei Dati A			
Course title System Identification and Data Analysis A			
Anno di corso 1			
Periodo didattico Il semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Fornire gli elementi fondamentali della teoria della stima ed affrontare la soluzione di specifici problemi di stima relativi a sistemi dinamici stazionari.			
Learning outcomes To provide the basics of estimation theory and methods for tackling specific estimation problems related to stationary dynamic systems.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
A scelta per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 8 ore Laboratorio: 16 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 9
Denominazione in italiano Intelligenza Artificiale			
Course title Artificial Intelligence			
Anno di corso 1			
Periodo didattico Il semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle tecniche di progetto di agenti intelligenti • Conoscenza degli schemi generali per la soluzione di problemi e la pianificazione • Saper utilizzare tecniche per la rappresentazione di conoscenza simbolica e per il ragionamento automatico • Saper applicare i modelli per l'elaborazione subsimbolica • Saper applicare algoritmi per il pattern recognition 			
Learning outcomes <ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of the design techniques for intelligent agents • Knowledge of the general schemes for problem solving and planning • Ability to use symbolic knowledge representation techniques and automatic reasoning tools • Ability to apply models for processing subsymbolic information. • Ability to exploit pattern recognition algorithms 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio			
Attività formativa/e e ore di didattica Lezioni frontali: 48 ore Esercitazioni: 30 ore			

Attività Formativa	Caratt. Affini X Altre	SSD: MAT/05	CFU 12
Denominazione in italiano Metodi Matematici per l'Ingegneria A			
Course title Advanced Engineering Mathematics A			
Anno di corso I			
Periodo didattico I e II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Raggiungere una preparazione matematica di base avanzata, attraverso l'approfondimento di argomenti di Analisi, quali l'analisi funzionale, le equazioni differenziali, la teoria delle funzioni complesse analitiche, fondamentali sia sul piano teorico che su quello delle applicazioni più recenti.			
Learning outcomes To master advanced mathematical tools in engineering, through the study of basic topics in functional analysis, differential equations and the theory of complex analytical functions, with emphasis on current applications.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 48 ore Esercitazioni: 60 ore			
No. Moduli: 2			
Modulo 1 Denominazione in italiano Complementi di Analisi Module title Functional Analysis and Differential Equations CFU: 6 SSD: MAT/05 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 30 ore		Modulo 2 Denominazione italiano Analisi Complessa A Module title Complex Analysis A CFU: 6 SSD: MAT/05 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 30 ore	

Attività Formativa	Caratt. Affini X Altre	SSD: MAT/05 MAT/03	CFU 12
Denominazione in italiano Metodi Matematici per l'Ingegneria Informatica			
Course title Advanced Mathematics in Computer Engineering			
Anno di corso I			
Periodo didattico I e II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Raggiungere una preparazione matematica di base avanzata, sia sul piano teorico che su quello delle applicazioni, attraverso l'approfondimento di argomenti fondamentali, sia nell'area della matematica discreta che in quella dell'analisi funzionale e delle equazioni differenziali.			
Learning outcomes To master advanced mathematical tools in computer engineering, through the study of basic topics in the area of discrete mathematics as well as in functional analysis and differential equations, with emphasis on current applications.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 56 ore Esercitazioni: 50 ore			
No. Moduli: 2			
Modulo 1 Denominazione in italiano Complementi di Analisi Module title Functional Analysis and Differential Equations CFU: 6 SSD: MAT/05 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 30 ore		Modulo 2 Denominazione italiano Matematica Discreta Module title Discrete Mathematics CFU: 6 SSD: MAT/03 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 20 ore	

Attività Formativa	Caratt. Affini X Altre	SSD: MAT/09	CFU 6
Denominazione in italiano			

Ottimizzazione di Reti
Course title Network Optimization
Anno di corso 1
Periodo didattico II semestre
Lingua di insegnamento Italiano
Obiettivi specifici di apprendimento Acquisire le principali tecniche di formulazione e soluzione di problemi aventi struttura di rete, con particolare riferimento alle applicazioni in campo informatico e di telecomunicazioni.
Learning outcomes Learn basic formulation and solution techniques for network optimization problems, with special reference to computer and communication applications.
Propedeuticità Nessuna
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi
Obbligatorio
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 20 ore

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 12
Denominazione in italiano Progettazione di Applicazioni, Servizi e Sistemi			
Course title Design of Applications, Services and Systems			
Anno di corso 2			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza delle problematiche di specifica dei requisiti e di progettazione dell'architettura di sistemi/servizi informatici complessi e/o eterogenei • Saper gestire l'integrazione di componenti/servizi/dispositivi/prodotti commerciali (off-the-shelf) nella realizzazione di sistemi e servizi • Conoscenza degli aspetti pratici relativi allo sviluppo di progetti complessi: sviluppo in team, testing, affidabilità, rispetto standard • Conoscenza degli elementi di progettazione dell'interfacciamento utente in contesti applicativi specifici (es.: 3D) e su dispositivi con capacità di visualizzazione ridotte • Conoscenza dei metodi di protezione dei sistemi e delle reti informatiche • Conoscenza della teoria delle tecniche crittografiche • Saper progettare soluzioni per garantire la sicurezza di sistemi connessi in rete 			
Learning outcomes			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Knowledge of the issues for requirement assessment and design of complex and heterogeneous systems and services ▪ Ability to manage the integration of components/services/devices/commercial products (off-the-shelf) for implementing systems and services ▪ Knowledge of the practical issues for the development of complex processes: team development, testing, reliability, standards ▪ Knowledge of the basic design techniques for user interfaces for specific applications (eg. 3D) and on devices with limited visualization capabilities ▪ Knowledge of protection policies and technologies for computer systems and networks ▪ Knowledge of cryptography and its applications ▪ Ability to design solutions to enforce system security in networked environments 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 48 ore Esercitazioni: 40 ore Laboratorio: 32 ore			
No. Moduli: 2			
Modulo 1 Denominazione in italiano Progettazione di Sistemi Module title Systems Design CFU: 6 SSD: ING-INF/05 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 16 ore	Modulo 2 Denominazione italiana Sicurezza Informatica Module title Computer Security CFU: 6 SSD: ING-INF/05 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 16 ore		

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 6
Denominazione in italiano Robotica: Percezione e Interazione			
Course title Robotics: Perception and Interaction			
Anno di corso 2			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			

Obiettivi specifici di apprendimento Fornire, le conoscenze, le tecnologie e le metodologie per lo studio di due paradigmi di interazione e percezione: tra operatori umani e realtà virtuale; in network di robot interagenti. Una particolare attenzione sarà dedicata alle applicazioni di tipo medico.
Learning outcomes To provide knowledge, technology and methods for two different paradigms of interaction and perception: between human operators and virtual reality; in networks of interacting robots. Particular attention will be devoted to medical applications.
Propedeuticità Nessuna
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione A scelta per il curriculum Sistemi Informatici
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore

Attività Formativa	Caratt.	Affini	X	Altre	SSD: ING-INF/07	CFU 6
Denominazione in italiano Sensori e Microsistemi A						
Course title Sensors and Microsystems A						
Anno di corso 2						
Periodo didattico II semestre						
Lingua di insegnamento Italiano						
Obiettivi specifici di apprendimento						
<ul style="list-style-type: none"> • Fornire le conoscenze e competenze per la progettazione di sistemi basati su sensori • Saper trovare le soluzioni realizzative di specifici sottosistemi prototipali, saper utilizzare la strumentazione elettronica per la verifica dei sottosistemi realizzati in lavori di gruppo • Potenziare la capacità di lavorare in team attraverso il progetto e la realizzazione di un sistema prototipale basato su sensori, costituito da diversi sottosistemi 						
Learning outcomes						
<ul style="list-style-type: none"> • To provide students with the fundamentals to design sensor based circuits • To be able to design subsystems belonging to higher level assemblies • Managing of the instrumentations to measure and verify the circuit performances designed in teamwork • To enhance the capability of team-working by means of sensor based prototypes development 						
Propedeuticità Nessuna						
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi						
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione						
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 40 ore Laboratorio: 16 ore						

Attività Formativa	Caratt.	X	Affini	Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 6
Denominazione in italiano Sistemi a Eventi Discreti						
Course title Discrete Event Systems						
Anno di corso 1						
Periodo didattico I semestre						
Lingua di insegnamento Italiano						
Obiettivi specifici di apprendimento						
Presentare strumenti per la modellizzazione e l'analisi dei sistemi ad eventi discreti, dalla teoria degli automi e dei linguaggi alle catene di Markov e alla teoria delle code.						
Learning outcomes						
To provide tools for the modelling and analysis of discrete event systems, including language and automata theory, Markov chains and queueing theory.						
Propedeuticità Nessuna						
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi						
Obbligatorio per il curriculum Sistemi di Elaborazione						
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore						

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 12
Denominazione in italiano Sistemi a Eventi Discreti e Analisi delle Decisioni			
Course title Discrete Event Systems and Decision Analysis			
Anno di corso 1			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Presentare strumenti per la modellizzazione e l'analisi dei sistemi ad eventi discreti, dalla teoria degli automi e dei linguaggi alle catene di Markov e alla teoria delle code. Fornire un insieme di strumenti finalizzati a prendere decisioni in condizioni di incertezza e le tecniche necessarie alla costruzione di sistemi di supporto alle decisioni.			
Learning outcomes To provide tools for the modelling and analysis of discrete event systems, including language and automata theory, Markov chains and queueing theory. To provide tools for decision making in presence of uncertainty and techniques for the construction of decision support systems.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 64 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 32 ore			
No. Moduli: 2			
Modulo 1 Denominazione in italiano Sistemi a Eventi Discreti Module title Discrete Event Systems CFU: 6 SSD: ING-INF/04 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore		Modulo 2: Denominazione italiana Analisi delle Decisioni Module title Decision Analysis CFU: 6 SSD: ING-INF/04 Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore	

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/04	CFU 6
Denominazione in italiano Sistemi Dinamici Complessi			
Course title Complex Dynamic Systems			
Anno di corso 1			
Periodo didattico II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento Fornire nozioni teoriche relative all'analisi e alla simulazione di sistemi dinamici complessi e illustrare alcuni esempi di modellistica di sistemi in diversi ambiti applicativi.			
Learning outcomes To provide a theoretical basis for the analysis and simulation of complex dynamic systems and to present examples of system modelling in different application fields.			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 10 ore Laboratorio: 16 ore			

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 12
Denominazione in italiano Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio e Bioinformatica			
Course title Technologies for Language Processing and Bioinformatics			
Anno di corso 2			
Periodo didattico II semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
<ul style="list-style-type: none"> • Saper progettare sistemi per la soluzione di problemi applicativi nel campo dell'elaborazione del linguaggio e della bioinformatica • Conoscenza della teoria dei linguaggi formali • Saper progettare analizzatori lessicali e sintattici • Conoscenza delle tecnologie per l'elaborazione del linguaggio naturale • Saper utilizzare strumenti computazionali adeguati per la soluzione di molteplici problemi nell'ambito della Biologia Molecolare, principalmente legati all'analisi di sequenze biologiche (DNA, RNA). • Conoscenza degli algoritmi per la soluzione e lo studio di problemi classici di analisi e confronto di sequenze biologiche e di alberi evolutivi 			
Learning outcomes			
<ul style="list-style-type: none"> • Ability to design systems for solving real-world problems in the field of language processing and bioinformatics • Knowledge of formal language theory • Ability to design lexical and syntactical parsers • Knowledge of Natural Language Processing (NLP) techniques • Ability to use computational tools to solve diverse problems in Molecular Biology, mainly related to the analysis of DNA and RNA sequences • Knowledge of algorithms to be applied to classical problems of analysis and comparison of biological sequences and evolutionary trees 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Sistemi Informatici			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 56 ore Esercitazioni: 40 ore Laboratorio: 16 ore			
No. Moduli: 2			
Modulo 1		Modulo 2	
Denominazione in italiano Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio		Denominazione italiano Bioinformatica	
Module title Technologies for Language Processing		Module title Bioinformatics	
CFU: 6		CFU: 6	
SSD: ING-INF/05		SSD: ING-INF/05	
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 32 ore Esercitazioni: 20 ore		Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 16 ore	

Attività Formativa	Caratt. X Affini Altre	SSD: ING-INF/05	CFU 6
Denominazione in italiano Sistemi Real-Time			
Course title Real-Time Systems			
Anno di corso 2			
Periodo didattico I semestre			
Lingua di insegnamento Italiano			
Obiettivi specifici di apprendimento			
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza dei principali elementi per la specifica e la progettazione di sistemi real time • Saper capire le caratteristiche ed i requisiti dei software real-time • Saper usare e capire i sistemi operativi real-time 			
Learning outcomes			
<ul style="list-style-type: none"> • Knowledge of the basic principles for the requirement assessment and the design of real time systems • Ability to understand the features and the requirements of real-time software • Ability to use real time operating systems 			
Propedeuticità Nessuna			
Modalità di verifica Esame finale con votazione in trentesimi			
Obbligatorio per il curriculum Robotica e Automazione			
Attività formative e ore di didattica Lezioni frontali: 24 ore Esercitazioni: 20 ore Laboratorio: 16 ore			

ALLEGATO 3

DOCENTI DEL CORSO DI STUDI

Insegnamento	SSD	Docente		Qualifica	CFU	R-NM	R-Ins
		Nominativo	SSD				
Analisi Complessa A (modulo integrato in Metodi Matematici per l'Ingegneria A)	MAT/05	Campi Stefano	MAT/05	PO	6		X
Analisi delle Decisioni	ING-INF/04	Mocenni Chiara	ING-INF/04	RC	6		X
Analisi delle Decisioni (modulo integrato in Sistemi a Eventi Discreti e Analisi delle Decisioni)	ING-INF/04	Mocenni Chiara	ING-INF/04	RU	6	X	X
Apprendimento Automatico	ING-INF/05	Gori Marco	ING-INF/05	PO	6		X
Architettura dei Calcolatori II	ING-INF/05	Giorgi Roberto	ING-INF/05	PA	9		X
Basi di Dati II	ING-INF/05	Scarselli Franco	ING-INF/05	PA	6	X	X
Bioinformatica (modulo integrato in Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio e Bioinformatica)	ING-INF/05	Bianchini Monica	ING-INF/05	PA	6		X
Complementi di Analisi (modulo integrato in Metodi Matematici per l'Ingegneria A e Metodi Matematici per l'Ingegneria Informatica)	MAT/05	Papini Duccio	MAT/05	RC	6	X	X
Controllo Multivariabile e Robusto	ING-INF/04	Vicino Antonio	ING-INF/04	PO	9		X
Identificazione e Analisi dei Dati e Identificazione e Analisi dei Dati A – 6 cfu -	ING-INF/04	Garulli Andrea	ING-INF/04	PO	9		X
Intelligenza Artificiale	ING-INF/05	Trentin Edmondo	ING-INF/05	RC	9	X	X
Matematica Discreta (modulo integrato in Metodi Matematici per l'Ingegneria Informatica)	MAT/03	Pasini Antonio	MAT/03	PO	6		X
Ottimizzazione di Reti	MAT/09	Agnetis Alessandro	MAT/09	PO	6		X
Progettazione di Sistemi (modulo integrato in Progettazione di Applicazioni, Servizi e Sistemi)	ING-INF/05	Bartolini Sandro	ING-INF/05	RC	6	X	X
Robotica: Percezione e Interazione	ING-INF/04	Prattichizzo Domenico	ING-INF/04	PA	6		X
Sensori e Microsistemi A	ING-INF/07	Fort Ada	ING-INF/07	PA	6	X	X
Sicurezza Informatica (modulo integrato in Progettazione di Applicazioni, Servizi e Sistemi)	ING-INF/05	Martinelli Enrico	ING-INF/05	PO	6	X	X
Sistemi a Eventi Discreti (modulo integrato in Sistemi a Eventi Discreti e Analisi delle Decisioni)	ING-INF/04	Paoletti Simone	ING-INF/04	RC	6		X
Sistemi dinamici complessi	ING-INF/04	Mocenni Chiara	ING-INF/04	RC	6		X
Sistemi Real-Time	ING-INF/05	Contratto	-	-	6		
Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio (modulo integrato in Tecnologie per l'Elaborazione del Linguaggio e Bioinformatica)	ING-INF/05	Maggini Marco	ING-INF/05	PA	6	X	X

ALLEGATO 4

DOCENTI DI RIFERIMENTO DEL CORSO DI LAUREA E LORO ATTIVITÀ DI RICERCA

Nominativo	Qualifica	SSD	Temi di ricerca
Maggini Marco	PA	ING-INF/05	Tecnologie Web e motori di ricerca; Metodi e modelli per l'apprendimento automatico; Algoritmi e applicazioni di Pattern Recognition
Papini Duccio	RC	MAT/05	Stabilità di reti neurali dinamiche; Analisi qualitativa di sistemi dinamici: periodicità e caos
Vicino Antonio	PO	ING-INF/04	Identificazione per il controllo; Tecniche di ottimizzazione per il controllo robusto di sistemi con incertezza strutturata