

FACOLTÀ di INGEGNERIA - Corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica
Classe LM-32 Ingegneria informatica
REGOLAMENTO DIDATTICO
Parte generale

Art. 1. Premessa e ambito di competenza

Il presente Regolamento, in conformità allo Statuto e al Regolamento Didattico di Ateneo, disciplina gli aspetti organizzativi dell'attività didattica del corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica, nonché ogni diversa materia ad esso devoluta da altre fonti legislative e regolamentari.

Il Regolamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica ai sensi dell'articolo 19, comma 3 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, è deliberato dal Consiglio dei corsi di studio (CCS) di Ingegneria Informatica a maggioranza dei componenti e sottoposto all'approvazione del Consiglio di Facoltà, in conformità con l'ordinamento didattico riportato nella parte speciale del Regolamento didattico di Ateneo.

Art. 2. Requisiti di ammissione. Modalità di verifica

L'ammissione alla Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica è subordinata al possesso di specifici requisiti curriculari e di adeguatezza della preparazione personale.

I requisiti curriculari necessari per l'iscrizione al corso di laurea magistrale sono indicati nell'ordinamento didattico del corso e devono essere acquisiti prima dell'immatricolazione.

Nel caso di possesso di lauree differenti da quelle indicate nell'ordinamento didattico del corso, il CCS verificherà la presenza dei requisiti curriculari o delle conoscenze equivalenti, sulla base degli esami sostenuti dallo studente nel corso di laurea di provenienza, nonché la presenza di eventuali esami extracurriculari, le attività di stage e le esperienze lavorative maturate.

Ai fini dell'ammissione al corso di laurea magistrale gli studenti, in possesso dei requisiti curriculari, dovranno sostenere con esito positivo una prova per la verifica della preparazione personale, salvo i casi disposti dall'ultimo comma.

La prova di verifica sarà svolta sotto forma di colloquio pubblico o di test scritto, e sarà finalizzata ad accertare la preparazione generale dello studente con particolare riferimento alle materie ingegneristiche di base specifiche dell'ingegneria informatica:

- a) scienze matematiche/fisiche;
- b) architetture dei calcolatori, strutture dati e algoritmi;
- c) analisi e controllo di sistemi dinamici;
- d) trattamento e trasmissione di segnali.

La prova è sostenuta davanti ad una Commissione nominata dal CCS e composta da docenti afferenti al CCS.

Nel Bando per l'Immatricolazione ai Corsi di Laurea della Facoltà saranno indicati: la composizione della Commissione d'esame, le modalità della prova, il luogo e la data, gli argomenti oggetto d'esame, i criteri di valutazione dei candidati.

Ai fini della valutazione dello studente la Commissione terrà conto anche del curriculum ottenuto nel percorso di laurea triennale. L'esito della prova prevede la sola dicitura "superato", "non superato".

L'adeguatezza della preparazione personale è automaticamente verificata per coloro che hanno conseguito la laurea triennale, italiana od estera, o titolo giudicato equivalente in sede di accertamento dei requisiti curriculari, con una votazione finale di almeno 9/10 del voto massimo previsto dalla propria laurea o che hanno conseguito una votazione finale corrispondente almeno alla classifica "A" del sistema ECTS.

Art. 3. Attività formative

Per ogni insegnamento vi è un docente responsabile. E' docente responsabile di un insegnamento chi ne sia titolare a norma di legge, ovvero colui al quale il Consiglio di Facoltà abbia attribuito la responsabilità stessa in sede di affidamento dei compiti didattici ai docenti.

L'elenco degli insegnamenti e delle altre attività formative attivabili è riportato nell'apposito allegato (ALL. 1) che costituisce parte integrante del presente regolamento.

La lingua usata per erogare le attività formative (lezioni, esercitazioni, laboratori) è l'italiano o un'altra lingua della UE. In ogni insegnamento, se previsto in ogni modulo, e in ogni ciclo di esercitazioni e/o di laboratorio la lingua usata sarà unica. Nel Manifesto degli studi sarà specificata la lingua in cui viene erogata ogni attività formativa.

Art. 4. Curricula

Il corso di laurea Magistrale in Ingegneria Informatica è articolato nei seguenti curricula:

Sistemi Intelligenti e Multimediali
Sistemi di Automazione e Controllo
Sistemi, Piattaforme e Reti Informatiche

Sistemi Intelligenti e Multimediali

Nell'ambito di questo progetto formativo vengono fornite le conoscenze per comprendere, progettare e gestire i moderni sistemi informatici basati sull'estrazione e l'elaborazione della conoscenza, inclusi gli aspetti di trasferimento mediante interfacce multimediali.

Sistemi, Piattaforme e Reti Informatiche

Questo progetto formativo è orientato alla definizione di una figura professionale che comprende, integra e gestisce gli odierni sistemi e applicazioni per l'elaborazione dell'informazione, con particolare riferimento alle tecnologie dei servizi informatici, delle architetture distribuite, e delle reti convergenti.

Sistemi di Automazione e Controllo

Questo progetto formativo si propone di fornire le competenze necessarie per la progettazione, la gestione ed il controllo di sistemi industriali e non, sia dal punto di vista delle basi scientifiche, sia dal punto di vista delle tecnologie atte a realizzare ed implementare le tecniche di automazione e controllo dei sistemi considerati.

Art. 5. Impegno orario complessivo

La definizione della frazione oraria dedicata a lezioni o attività didattiche equivalenti è stabilita, per ogni insegnamento, dal CCS contestualmente alla definizione del Manifesto degli studi. In ogni caso si assumono i seguenti intervalli di variabilità della corrispondenza ore aula/ CFU: 6 ÷ 13 ore di lezione o di attività didattica integrativa (art. 32 dello statuto) = 1 credito; 12 ÷ 19 ore di esercitazione = 1 credito; 18 ÷ 25 ore di laboratorio = 1 credito.

Il Preside e il Presidente del CCS sono incaricati di verificare il rispetto delle predette prescrizioni, anche ai fini della pubblicazione dei programmi dei corsi.

Art. 6. Piani di studio e propedeuticità

Lo studente a tempo pieno svolge la propria attività formativa tenendo conto del piano di studio predisposto dal corso di laurea magistrale, distinto per anni di corso e pubblicato nel Manifesto degli studi. Il piano di studio formulato dallo studente deve contenere l'indicazione delle attività formative, con i relativi crediti che intende conseguire, previsti dal piano di studio ufficiale per tale periodo didattico, da un minimo di 45 ad un massimo di 65 dei crediti previsti in ogni anno.

Il corso di laurea magistrale, con esplicita e motivata deliberazione, può autorizzare gli studenti che nell'anno accademico precedente hanno dimostrato un rendimento negli studi particolarmente elevato ad inserire nel proprio piano di studio un numero di crediti superiore a 65, ma in ogni caso non superiore a 75.

Per “rendimento particolarmente elevato” si intende che lo studente abbia superato tutti gli esami del proprio piano di studio entro il mese di settembre.

Il limite di 75 crediti è elevato a 90 unicamente nei casi di trasferimenti da sedi universitarie diverse o qualora questo consenta il completamento del piano di studio.

La modalità e il termine per la presentazione del piano di studio sono stabiliti annualmente dalla Facoltà nel Manifesto degli studi.

La Facoltà vincola il percorso formativo dello studente attraverso un sistema di propedeuticità che sono indicate esplicitamente per ciascun corso di studio. Le propedeuticità sono indicate nel Manifesto degli studi.

Art. 7. Frequenza e modalità di svolgimento delle attività didattiche

Gli insegnamenti possono assumere la forma di: (a) lezioni, anche a distanza mediante mezzi telematici; (b) esercitazioni pratiche; (c) esercitazioni in laboratorio.

La frequenza alle lezioni e alle altre forme di attività formativa è obbligatoria. La frequenza è riconosciuta agli studenti che frequentano almeno il 70% dell'attività formativa svolta nell'ambito dei singoli insegnamenti e delle altre forme di attività formativa.

In presenza di documentate motivazioni, come lavoro o malattia, l'obbligo della frequenza può essere ridotto o limitato a specifiche attività (esercitazioni, laboratori, ecc.), subordinatamente a specifica delibera del CCS.

Il CCS può esonerare lo studente dall'obbligo di frequenza, in tutto o in parte, limitatamente al periodo di tempo strettamente pertinente, in caso di trasferimento da altra Università in corso d'anno, o di iscrizione tardiva per motivi non imputabili allo studente stesso.

La frequenza è anche riconosciuta per gli insegnamenti non curricolari inseriti nel piano di studio della laurea di provenienza, qualora lo studente ne abbia regolarmente frequentato le attività secondo quanto definito in precedenza.

Gli studenti non possono sostenere esami di profitto per gli insegnamenti e le altre attività formative di cui non abbiano ottenuto il riconoscimento della frequenza e devono frequentare tali attività nell'anno accademico successivo.

Le modalità della verifica della frequenza sono definite e gestite dal CCS e riportate nella relativa parte del manifesto.

Il calendario delle lezioni è articolato in semestri.

Di norma, il semestre è suddiviso in almeno 12 settimane di lezione più almeno 4 settimane complessive per prove di verifica ed esami di profitto.

Il periodo destinato agli esami di profitto termina con l'inizio delle lezioni del nuovo anno accademico.

L'orario delle lezioni per l'intero anno accademico è esposto all'albo della Facoltà e pubblicato prima dell'inizio dell'anno accademico. L'orario delle lezioni garantisce la possibilità di frequenza per anni di corso previsti dal vigente Manifesto degli studi. Per ragioni pratiche non è garantita la compatibilità dell'orario per tutte le scelte formalmente possibili degli insegnamenti opzionali. Gli studenti devono quindi formulare il piano di studio tenendo conto dell'orario delle lezioni.

Art. 8. Esami e altre verifiche del profitto

Gli esami di profitto possono essere svolti in forma scritta, orale, o scritta e orale, secondo le modalità indicate dal docente. Tale modalità è riportata nel Manifesto degli studi.

Nel caso di insegnamenti strutturati in moduli con più docenti, questi partecipano collegialmente alla valutazione complessiva del profitto dello studente che non può, comunque, essere frazionata in valutazioni separate sui singoli moduli.

Il calendario degli esami di profitto è stabilito entro il 31 ottobre per l'anno accademico successivo e viene pubblicizzato dalla Facoltà.

Il calendario delle eventuali prove di verifica in itinere è stabilito dal CCS e comunicato agli studenti prima dell'inizio di ogni ciclo didattico.

Gli esami si svolgono nei periodi di interruzione delle lezioni. Per gli studenti non soggetti a obblighi di frequenza gli esami possono essere svolti in ogni periodo dell'anno.

Tutte le verifiche del profitto relative alle attività formative debbono essere superate dallo studente almeno venti giorni prima della data prevista per il sostenimento della prova finale.

L'esito dell'esame, con la votazione conseguita, è verbalizzato seduta stante. Nel caso in cui l'esame non si concluda con una prova orale la verbalizzazione avviene al momento della presentazione dello studente per la registrazione del voto. Lo studente deve essere convocato a tal fine, di norma, entro un mese dall'effettuazione dell'esame ed è tenuto a presentarsi alla convocazione. Nel caso in cui lo studente non si presenti alla convocazione il voto è registrato d'ufficio.

Il trattamento individualizzato in favore degli studenti diversamente abili per il superamento degli esami è consentito previa intesa con il docente della materia e con l'ausilio del docente referente per gli studenti disabili.

Agli studenti diversamente abili sono consentite prove d'esame equipollenti e tempi più lunghi per l'effettuazione delle stesse e la presenza di assistenti per l'autonomia e/o la comunicazione in relazione al grado e alla tipologia della loro disabilità.

Art. 9. Riconoscimento di crediti

Il corso di laurea magistrale delibera sull'approvazione delle domande di passaggio o trasferimento da un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo o di altre Università secondo le norme previste dall'art. 22 del Regolamento didattico di Ateneo. Delibera altresì il riconoscimento, quale credito formativo, per un numero massimo di 20 CFU, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente.

Nella valutazione delle domande di passaggio si terrà conto delle specificità didattiche e dell'attualità dei contenuti formativi dei singoli esami sostenuti, riservandosi di stabilire di volta in volta eventuali forme di verifica ed esami integrativi.

Art. 10. Mobilità, studi compiuti all'estero, scambi internazionali

Il corso di laurea magistrale incoraggia fortemente le attività di internazionalizzazione, in particolare la partecipazione degli studenti ai programmi di mobilità e di scambi internazionali (Socrates/Erasmus, ecc.) e gli accordi per l'ottenimento di titoli multipli e/o congiunti a livello internazionale. A tal fine garantisce, secondo le modalità previste dalle norme vigenti, il riconoscimento dei crediti formativi conseguiti all'interno di tali programmi, e organizza le attività didattiche opportunamente in modo da rendere agevole ed efficaci tali attività.

Il CCS riconosce agli studenti iscritti, che abbiano regolarmente svolto e completato un periodo di studi all'estero, gli esami sostenuti all'estero e il conseguimento dei relativi crediti che lo studente intenda sostituire a esami del proprio piano di studi.

Ai fini del riconoscimento di tali esami, lo studente all'atto della compilazione del piano delle attività formative che intende seguire nell'ateneo estero, dovrà produrre idonea documentazione comprovante l'equivalenza dei contenuti tra l'insegnamento impartito all'estero e l'insegnamento che intende sostituire impartito nel corso di laurea magistrale in Ingegneria Informatica. L'equivalenza è valutata dal CCS.

La conversione dei voti avverrà secondo una tabella approvata dal CCS, congruente con il sistema europeo ECTS.

Art. 11. Modalità della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto, tendente ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato.

Ai fini del conseguimento della laurea magistrale, l'elaborato finale consiste nella redazione di una tesi, elaborata dallo studente in modo originale sotto la guida di uno o più relatori, su un argomento definito attinente ad una disciplina di cui abbia superato l'esame. In ogni caso tra i relatori deve essere presente almeno un docente della Facoltà.

La tesi può essere redatta anche in lingua Inglese; in caso di utilizzo di altra lingua della UE è necessaria l'autorizzazione del CCS. In questi casi la tesi deve essere corredata dal titolo e da un ampio sommario in italiano. La tesi dovrà rivelare:

- ✓ adeguata preparazione di base;
- ✓ corretto uso delle fonti e della bibliografia;
- ✓ capacità sistematiche e argomentative;
- ✓ chiarezza nell'esposizione;
- ✓ capacità progettuale e sperimentale;
- ✓ capacità critica.

La Commissione per la prova finale è composta da cinque componenti compreso il Presidente ed è nominata dal Preside.

Le modalità di svolgimento della prova finale consistono nella presentazione orale della tesi di laurea da parte dello studente alla commissione per la prova finale, seguita da una discussione sulle questioni eventualmente poste dai membri della commissione.

La valutazione della prova finale da parte della commissione per la prova finale avviene, in caso di superamento della prova finale, attribuendo un incremento, variabile da 0 ad un massimo stabilito dalla Facoltà e riportato nel manifesto degli studi, alla media ponderata dei voti riportati nelle prove di verifica relative ad attività formative che prevedono una votazione finale, assumendo come peso il numero di crediti associati alla singola attività formativa.

Art. 12. Orientamento e tutorato

Il CCS organizza e gestisce un servizio di tutorato per l'accoglienza e il sostegno degli studenti, al fine di prevenire la dispersione e il ritardo negli studi e di promuovere una proficua partecipazione attiva alla vita universitaria in tutte le sue forme.

Il corso di laurea prevede un tutor ogni 20 studenti iscritti e i nominativi dei tutor nonché gli orari di ricevimento sono reperibili nel sito web del CS.

Art. 13. Verifica dell'obsolescenza dei crediti

I crediti acquisiti nell'ambito del corso di laurea magistrale hanno validità per 6 anni.

Trascorso il periodo indicato, i crediti acquisiti debbono essere convalidati con apposita delibera qualora il CCS riconosca la non obsolescenza dei relativi contenuti formativi.

Qualora il CCS riconosca l'obsolescenza anche di una sola parte dei relativi contenuti formativi, lo stesso CCS stabilisce le prove integrative che dovranno essere sostenute dallo studente, definendo gli argomenti delle stesse e le modalità di verifica.

Una volta superate le verifiche previste, il CCS convalida i crediti acquisiti con apposita delibera. Qualora la relativa attività formativa preveda una votazione, la stessa potrà essere variata rispetto a quella precedentemente ottenuta, su proposta della Commissione d'esame che ha proceduto alla verifica.

Art. 14. Verifica periodica dei crediti

Ogni tre anni le competenti strutture didattiche, previa opportuna valutazione, deliberano se debba essere attivata una procedura di revisione dei regolamenti didattici dei corsi di studio, con particolare riguardo al numero dei crediti assegnati ad ogni attività formativa. La stessa procedura viene altresì attivata ogni volta in cui ne facciano richiesta il Presidente del CCS o almeno un quarto dei componenti del consiglio stesso.

Art. 15. Manifesto degli Studi

La Facoltà pubblica annualmente il Manifesto degli studi. Nel manifesto sono indicate le principali disposizioni dell'ordinamento didattico e del regolamento didattico del corso di laurea magistrale, a cui eventualmente si aggiungono indicazioni integrative.

Il Manifesto degli studi del corso di laurea magistrale contiene l'elenco degli insegnamenti attivati per l'anno accademico in questione e per ognuno di essi:

- gli obiettivi formativi specifici
- numero di CFU
- settore scientifico-disciplinare ove pertinente
- tipologia e ambito dell'attività formativa
- modalità di svolgimento delle lezioni
- lingua in cui vengono svolte le lezioni
- numero di ore di lezione frontale
- numero di ore di esercitazioni, se pertinente
- numero di ore di attività di laboratorio, se pertinente
- titolo e numero di ore del corso integrativo, se pertinente
- modalità della prova di esame (scritto, orale, solo scritto o solo orale)

Se l'insegnamento è composto da più moduli, tali informazioni sono ripetute per ogni modulo.

Inoltre sono riportate le disposizioni relative alla prova finale, i sistemi di propedeuticità e tutte le altre informazioni utili agli studenti.

Il Manifesto è approvato dalla Facoltà.

Art. 16. Sistema di valutazione della qualità

Il corso di laurea magistrale adotta e gestisce un sistema di gestione per la qualità.

Esso consiste in un sistema di autovalutazione, incentrato sulla compilazione, con cadenza annuale, di una scheda / questionario proposta dal Nucleo di Valutazione di Ateneo, articolata sui seguenti punti caratterizzanti:

1. Obiettivi formativi e di apprendimento
2. Progettazione dell'attività didattica e dell'erogazione dei servizi
3. Criteri di ammissione
4. Erogazione della didattica
5. Esami e prova finale
6. Modalità di monitoraggio
7. Modalità di revisione
8. Comitati di indirizzo
9. Commissioni paritetiche
10. Risorse
11. Verifica dei risultati raggiunti dagli studenti

Le indicazioni proposte sono oggetto di validazione a cura del Nucleo, che esamina punti di forza o debolezza del corso di laurea magistrale e del relativo sistema, e suggerisce azioni finalizzate al miglioramento continuo.

Art. 17. Norme transitorie e finali

Ai sensi dell'art. 13 comma 5 del D.M. 270/2004 è assicurata la facoltà, per gli studenti iscritti a corsi di studio attivati a norma degli ordinamenti didattici previgenti, di optare per l'iscrizione ai corsi di studio previsti dal nuovo ordinamento ex DM 270/04. Le corrispondenti convalide di crediti ed esami saranno riconosciute agli interessati dal CCS.

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA
REGOLAMENTO DIDATTICO
APPROVATO DAL C.C.S. NELLA SEDUTA DEL 21 APRILE 2009
Allegato 1

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
ARCHITETTURA DEGLI ELABORATORI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Architettura degli elaboratori
ARCHITETTURA DEI CALCOLATORI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate sulle architetture dei calcolatori
ARCHITETTURA, ANALISI E PROGETTAZIONE DI SISTEMI SOFTWARE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Architettura, analisi e progettazione di sistemi software
ARCHITETTURE E PROTOCOLLI PER RETI WIRELESS	5	30 - 65	ING-INF/03	Architetture delle reti radiomobili cellulari di seconda e terza generazione, tecnologie wireless per reti locali (WLAN) e per Personal-Sensor-Body Area Networks (PAN, SAN e BAN). Specifiche delle reti radiomobili GSM e UMTS, Standard IEEE 802.11 (Wi-Fi), Standard Bluetooth. Utilizzo del TCP/IP in ambito Wireless (Mobile IP).
ARCHITETTURE SOFTWARE DISTRIBUITE	5	30 - 65	ING-INF/05	Acquisire dimestichezza con le problematiche fondamentali relative alla programmazione concorrente e distribuita. Acquisire padronanza degli strumenti atti a risolvere tali problematiche forniti dalla piattaforma Java 2 Standard Edition (J2SE).
BASI DI DATI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di approfondire e completare conoscenze sulle Basi di Dati, con particolare attenzione verso l'architettura interna delle basi di dati, le metodologie di indicizzazione, la gestione delle transazioni e le metodologie di datawarehouse.
CALCOLO PARALLELO	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Calcolo parallelo
CONTROLLO DIGITALE	5	30 - 65	ING-INF/04	Sistemi a segnali campionati: analisi delle proprietà del sistema in funzione della scelta del tempo di campionamento. Modelli a tempo discreto ingresso-uscita e tramite equazioni di stato. Analisi del comportamento in ciclo aperto e in ciclo chiuso di sistemi a tempo discreto. Sintesi di regolatori digitali ottenuta tramite discretizzazione di regolatori sintetizzati nel continuo. Sintesi digitale diretta.
CONTROLLO FUZZY	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Controllo fuzzy
CONTROLLO MULTIVARIABILE	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso ha come obiettivi principali: lo studio di tecniche per la regolazione ed il controllo di sistemi lineari a più variabili controllate, sia in riferimento a sistemi a tempo continuo che a tempo discreto; lo studio di tecniche e metodologie di regolazione ottima di sistemi dinamici lineari a tempo continuo.
CONTROLLO OTTIMO (C.I.) PROPULSORI IBRIDI	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Controllo ottimo (c.i.) Propulsori ibridi
CRITTOGRAFIA	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Crittografia
DATI E ALGORITMI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Dati e algoritmi

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI DIGITALI	5	30 - 65	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Elaborazione delle immagini digitali
ELABORAZIONE DI IMMAGINI E VISIONE ARTIFICIALE	5	30 - 65	ING-INF/03	Sistema visivo ed immagini elettroniche. Definizione delle tecniche di elaborazione di immagini. Pulitura dal rumore, estrazione di contorni, miglioramento di qualità. Tecniche morfologiche. Esempi di sistemi per visione industriale. Ricostruzione tridimensionale e visione artificiale. Cenni di visualizzazione di immagini 3D. Principi della TAC.
ELEMENTI DI ORGANIZZAZIONE	5	30 - 65	ING-IND/35	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Elementi di organizzazione
FONDAMENTI DI GRAFICA TRIDIMENSIONALE	5	30 - 65	ING-INF/03	Dispositivi grafici. Algoritmi per grafica bidimensionale. Trasformazioni geometriche 2/3 D. Proiezioni. Acquisizione, rappresentazione e modellamento di forme 3D. Fisica e psicofisica del colore. Tecniche per la sintesi di immagini realistiche. Principi base di animazione. Geometria Frattale. Librerie grafiche (DirectX, OpenGL).
GESTIONE AZIENDALE	5	30 - 65	ING-IND/35	Processi decisionali. Modellazione dei problemi gestionali. Razionalità completa e razionalità limitata. Decisioni multi-attore. Pianificazione strategica. Analisi della struttura e del comportamento del mercato. Integrazione operativa e integrazione tecnologica. Relazioni interorganizzative
GESTIONE DEI SISTEMI DI PRODUTTIVI E LOGISTICI	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso intende fornire all'allievo le competenze di base per la progettazione, la gestione e l'analisi delle prestazioni dei sistemi produttivi. Viene affrontata anche la tematica dei sistemi di produzione multi-site e delle supply-chain. Vengono infine considerati i problemi legati al progetto e alla gestione dei sistemi logistici distributivi.
GESTIONE DEI SISTEMI DI PRODUZIONE	10	60 - 130	ING-INF/04	Modelli logici (non temporizzati) ad eventi discreti: linguaggi e automi. Controllo supervisivo di sistemi ad eventi discreti non temporizzati. Reti di Petri: modellistica, analisi, sintesi, controllo. Reti di Petri temporizzate (deterministiche e stocastiche). Analisi e ottimizzazione delle prestazioni. Ricostruzione dello stato e diagnostica. Applicazioni nei settori della produzione manifatturiera, dei sistemi logistici e di trasporto, dei sistemi informatici. Problemi di scheduling. Modelli job-shop e flow-shop. Metodi costruttivi. Metodi enumerativi impliciti (programmazione dinamica e branch-and-bound). Complessità computazionale dei problemi di scheduling. Tecniche euristiche per problemi NP-hard. Pianificazione della produzione. Gestione delle scorte. Materials Requirement Planning. Just-in-time. Analisi di prestazioni di sistemi al variare delle tipologie di produzione e di risorse. Ottimizzazione delle prestazioni. Produzione multi-sito. Supply chains. Modelli di inventory/routing.
GRANDI MOLI DI DATI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Grandi moli di dati

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
H.P.C. (HIGH PERFORMANCE COMPUTING)	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su H.p.c. (high performance computing)
INFORMATICA PER LA CULTURA	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Informatica per la cultura
INFORMATICA SPERIMENTALE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Informatica sperimentale
INFORMATICA TEORICA	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso introduce in modo sistematico i principali modelli di computazione, analizzandone proprietà e mutue relazioni. In particolare, il corso si propone di introdurre le problematiche relative alla computabilità e alla complessità esponendo sia i principali risultati teorici, sia esempi di rilevanza applicativa in campo ingegneristico.
INGEGNERIA DELLA CONOSCENZA	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso introduce gli studenti alle metodologie tramite cui un calcolatore riesce a rappresentare ed elaborare in modo (semi)autonomo modelli di sistemi complessi eventualmente partendo da pochi esempi di funzionamento. Lo scopo è quello di fornire una conoscenza immediatamente fruibile delle principali metodologie utilizzate in campo applicativo.
INGEGNERIA DELLE PIATTAFORME INFORMATICHE	10	60 - 130	ING-INF/05	Modelli di riferimento. Algoritmi e strutture dati per reti. Sistemi e piattaforme informatiche. Metodologie e strumenti per la valutazione delle prestazioni delle reti, dei sistemi e delle piattaforme informatiche. Reti di accesso e di dorsale a banda larga. Comunicazione in tempo reale con livelli di servizio garantiti a pacchetto. Controllo del traffico in architetture distribuite. Virtualizzazione di sistemi informatici. Piattaforme software. Architetture orientate ai servizi. Modelli avanzati di interazione in rete
INGEGNERIA E QUALITA' DEL SOFTWARE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Ingegneria e qualità del software
INGEGNERIA ECONOMICO FINANZIARIA	5	30 - 65	ING-IND/35	Il corso di Ingegneria economico-finanziaria intende fornire le nozioni basilari riguardanti i mercati finanziari e sviluppare le applicazioni delle metodologie ingegneristiche per la risoluzione di problemi in economia e in finanza. Particolare attenzione viene rivolta alla formulazione di modelli di mercati finanziari, alla definizione di procedure quantitative per la gestione del rischio finanziario e di portafogli azionari e allo sviluppo di strumenti e strategie per statistical arbitrage.
INTELLIGENZA ARTIFICIALE	5	30 - 65	ING-INF/05	Ricerca euristica. Pianificazione simbolica. Ragionamento automatico. Programmazione logica. Rappresentazione e ragionamento sulla conoscenza. A
LABORATORIO DI INGEGNERIA DELLE PIATTAFORME INFORMATICHE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire strumenti applicativi nell'ambito dell'ingegneria delle piattaforme informatiche
LINGUAGGI DI PROGETTAZIONE DELL'HARDWARE	5	30 - 65	ING-INF/01	Il corso presenta le tipologie di realizzazione di circuiti integrati i.e. PALs, PLDs, CPLDs, FPGAs, Gate Arrays, ASICs, ASSP, ecc. Inoltre sono introdotte le metodologie di progettazione basate sull'uso di linguaggi di descrizione dell'hardware (e.g. VHDL e VHDL - AMS) e di simulatori software integrati nei più comuni ambienti di sviluppo.

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
LINGUAGGI E TRADUTTORI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso fornisce una panoramica completa sulla teoria e le tecnologie alla base dei compilatori. Oltre ad approfondire lo studio teorico dei linguaggi formali e delle varie tecniche di traduzione, il corso introduce gli aspetti ingegneristici della materia e gli strumenti alla base dello sviluppo dei moderni compilatori.
MACCHINE E SISTEMI TERMICI ED ELETTRICI	5	30 - 65	ING-IND/09	Modelli e controlli di impianti a vapore, turbine a gas, motori a combustione interna, celle a combustibile, sistemi per la trigenerazione. Circuiti magnetici. Trasformatori. Macchine asincrone e sincrone. Macchine in corrente continua. Tipologie di motori di controllo. Struttura dei sistemi elettrici, sicurezza.
METODI COMPUTAZIONALI DI APPRENDIMENTO	5	30 - 65	ING-INF/05	Apprendimento Bayesiano (parametrico e non). Classificazione e regressione lineare. Modelli lineari generalizzati, metodi kernel-based, SVM. Alberi e regole di decisione. Algoritmi di classificazione non supervisionata. Tecniche per la riduzione della dimensionalità. Addestramento, analisi e confronto delle prestazioni. Reinforcement Learning
METODI E MODELLI PER IL SUPPORTO ALLE DECISIONI	5	30 - 65	MAT/09	L'obiettivo è fornire capacità analitiche per affrontare problemi decisionali di natura gestionale. Vengono presentati modelli deterministici lineari con singolo criterio, stocastici (teoria delle decisioni), su grafo e modelli multi-criterio. I campi applicativi di riferimento sono quelli della pianificazione e della logistica.
METODI E MODELLI PER L'INGEGNERIA DEL SOFTWARE	5	30 - 65	ING-INF/05	Modelli formali di computazione. Decidibilità e problemi indecidibili. Classi di problemi risolvibili in tempo polinomiale. Problemi "intrattabili" e gerarchie di complessità. Logica proposizionale: sintassi, semantica, deduzione. Calcolo dei predicati del primo ordine. Progettazione di test: approcci "black box" e "white box". Livelli di test: unità, sistema, integrazione. Documentazione dei test. Organizzazione dei test. Valutazione della qualità del software. Analisi e prevenzione dei difetti. Controllo e ottimizzazione del processo di testing. Generazione automatica di test pattern. Modelli per la specifica formale del software. Verifica automatica del software
METRICHE E MODELLI DI INTERNET	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Metriche e modelli di internet
MODELLI DEI SISTEMI DI PRODUZIONE	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso fornisce gli strumenti essenziali per la rappresentazione e l'analisi di sistemi produttivi rappresentati da una dinamica ad eventi discreti. Sono utilizzati, in particolare, gli strumenti relativi alle reti di code e alle reti di Petri. E' inoltre fornita un'introduzione ai problemi di scheduling in ambito manifatturiero.
MODELLI E METODI PER LA SIMULAZIONE	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Modelli e metodi per la simulazione
MODELLISTICA DI IMPIANTI E SISTEMI	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Modellistica di impianti e sistemi

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
MODELLISTICA E CONTROLLO DEI SISTEMI DI TRASPORTO	5	30 - 65	ING-INF/04	Il modulo intende fornire gli strumenti concettuali e metodologici di base per affrontare problemi di analisi e decisionali relativi all'Ingegneria dei sistemi di trasporto; il modulo permette la familiarizzazione con l'impiego delle tecnologie più avanzate per la disseminazione dell'informazione e per la gestione dei sistemi di trasporto.
PRESTAZIONI E QUALITA' DI IMPIANTI E SISTEMI	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Prestazioni e qualità di impianti e sistemi
PROGETTAZIONE E PRODUZIONE MULTIMEDIALE	5	30 - 65	ING-INF/05	Fornire conoscenze di base sui sistemi multimediali, con particolare riferimento agli standard industriali per l'audio e il video, ai sistemi operativi multimediali, al multimedia content analysis e retrieval, a elementi introduttivi su tecniche di progettazione di interfacce uomo-macchina multimediali e al processo di Interaction Design.
RETI DI CALCOLATORI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate sulle reti di nuova generazione basate su protocollo IP. Le tematiche affrontate sono essenzialmente: convergenza delle reti telefoniche e dati, la qualità d
RETI RADIOMOBILI	5	30 - 65	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Reti radiomobili
RICERCA OPERATIVA	10	60 - 130	MAT/09	Ottimizzazione statica: programmazione lineare a variabili continue e intere, ottimizzazione su grafi. Ottimizzazione a stadi: problemi decisionali in ambiente deterministico e aleatorio con stato perfettamente misurabile, programmazione dinamica sotto ipotesi LQ e generali (maledizione della dimensionalità, approssimazioni ai minimi quadrati). Ottimizzazione statica: programmazione non lineare. Ottimizzazione a stadi: problemi decisionali in ambiente aleatorio con conoscenza imperfetta dello stato, problemi di filtro ottimo, di stima ottima di parametri. Approssimazioni neurali, problema del classificatore e problemi decisionali, approssimazione stocastica. Complessità degli algoritmi.
ROBOTICA	5	30 - 65	ING-INF/05	Architetture software e algoritmi usati nella moderna Robotica. Pianificazione del movimento; percezione e fusione sensoriale; visione; architetture software cognitive; metodi di pianificazione di azioni; strutture ad agenti distribuite per robot multipli interfacciati a sistemi di automazione. Esperienze ed esercitazioni in laboratorio.
SENSORI ED ATTUATORI ELETTRICI	5	30 - 65	ING-INF/05	Nel corso vengono presentati i componenti necessari allo sviluppo di azionamenti di attuatori elettrici, con riferimento alla realizzazione di anelli di controllo reali. Sensori, attuatori elettrici e componenti elettronici di potenza vengono presentati seguendo un approccio unitario, che consente di valutarne le reciproche interazioni.
SICUREZZA DEI SISTEMI INFORMATICI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sicurezza dei sistemi informatici

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
SICUREZZA INFORMATICA	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso fornisce una panoramica sulle problematiche, i principi, i metodi per la Sicurezza Informatica. Gli argomenti trattati nel corso sono: attacchi, servizi e meccanismi; introduzione alla crittografia; autenticazione; protocolli per la posta elettronica sicura; IPsec; SSL e TLS; intrusi e virus; access control lists; firewalls.
SISTEMI DI CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi di calcolo parallelo e distribuito
SISTEMI DI DECISIONE E CONTROLLO	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi di decisione e controllo
SISTEMI DISTRIBUITI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi distribuiti
SISTEMI E INTERFACCE MULTIMEDIALI	5	30 - 65	ING-INF/05	Sistemi operativi multimediali per sistemi mobili; sistemi distribuiti per multimedia; sistemi embedded e mobile; applicazioni web multimediali; piattaforme; trasporto di dati multimediali; protocolli, formati, standard; sicurezza; qualità del servizio; personalizzazione del servizio; casi esemplari (video on demand; music on demand; giochi ...).
SISTEMI ELETTRONICI INTELLIGENTI	5	30 - 65	ING-INF/01	Il corso fornisce una panoramica dei metodi e degli algoritmi dell'Intelligenza Computazionale e ne illustra le possibilità realizzative con le attuali e future tecnologie elettroniche. Il corso comprende la descrizione di applicazioni dei Sistemi Elettronici Intelligenti sia in ambito scientifico che industriale.
SISTEMI EMBEDDED	5	30 - 65	ING-INF/04	This course presents the fundamentals of embedded systems from both the architectural point of view and the basics of programming, with particular attention to sensing and actuating devices.
SISTEMI EMBEDDED E REAL-TIME	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi embedded e real-time
SISTEMI IN TEMPO REALE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi in tempo reale
SISTEMI INFORMATICI MOBILI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi informatici mobili
SISTEMI INFORMATIVI	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso descrive ed analizza: problematiche legate alle applicazioni della IT; aree di applicazione dei sistemi informativi; interazioni tra IT e organizzazione delle aziende; componenti dei sistemi informativi; metodologie per la loro progettazione; tecniche per la conduzione dei progetti.
SISTEMI INFORMATIVI E SERVIZI IN RETE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su tecnologie, architetture e framework per la realizzazione di servizi accessibili via rete e per l'integrazione di sistemi informativi. I contenuti essenziali del corso sono: il linguaggio XML, programmazione web e web services, framework e protocolli per EDI.
SISTEMI INFORMATIVI PER L'IMPRESA IN RETE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi informativi per l'impresa in rete
SISTEMI INTELLIGENTI E PER IL WEB	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Sistemi intelligenti e per il web

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
SISTEMI INTELLIGENTI NATURALI E ARTIFICIALI	10	60 - 130	ING-INF/06	Basi per lo studio e la realizzazione di sistemi intelligenti ispirati ad organismi viventi naturali. Concetto di intelligenza secondo le teorie naturali e artificiali correnti. Esempi naturali e artificiali di percezione sensoriale e di coordinamento sensomotorio. Esempi di comportamenti intelligenti, aspetti evolutivi e computazionali.
SISTEMI OPERATIVI	5	30 - 65	ING-INF/05	Nozioni teoriche/pratiche relative ai sistemi informatici in automazione e robotica. Calcolo in tempo reale: algoritmi di schedulazione, accesso a risorse condivise, gestione dei sovraccarichi. Sistemi in tempo reale: Posix RT, QnX, VxWorks, RTAI linux e tecniche di programmazione relative. Scruttura di un device driver e programmazione dell'I/O.
SISTEMI OPERATIVI IN TEMPO REALE	5	30 - 65	ING-INF/05	Task periodici: algoritmi di schedulazione (RM, EDF, DM) e analisi di schedulabilità. Task aperiodici e sporadici: schedulazione in background e server periodici. Protocolli di accesso a risorse condivise: Priority Inheritance e Priority Ceiling. Struttura del Sistema Operativo Spazio kernel e spazio user, chiamate di sistema. Spazio user: schedulazione, gestione delle priorità, sincronizzazione, IPC. Spazio kernel: driver di dispositivo, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Struttura del sistema operativo. Monolithic kernel e microkernel Caso studio: VxWorks, QnX (o altri). Schedulazione, IPC, gestione di memoria e I/O, gestione degli interrupt. Analisi e Valutazione di un Sistema Operativo Hard Real Time.
SISTEMI OPERATIVI E SICUREZZA INFORMATICA	10	60 - 130	ING-INF/05	Struttura di un Sistema Operativo. Processi e Thread. Comunicazione tra processi. Gestione della memoria e dell'I/O. Sistemi di Crittografia convenzionale. Crittografia a chiave pubblica. Firma digitale e infrastruttura a chiave pubblica. Protocolli di autenticazione. Sicurezza su Internet. Firewall e sistemi anti-intrusione. Controllo di accesso.
SISTEMI PER L'INTERAZIONE UOMO-MACCHINA	10	60 - 130	ING-INF/05	Elementi di acustica e di psicoacustica: natura e produzione del suono; ampiezza; frequenza; forma d'onda; propagazione; sistema uditivo; fenomeni acustici ed esperienze percettive: percezione dell'altezza, dell'intensità, del timbro, dello spazio, della durata. Elementi di psicofisica della visione: sistema visivo; sensibilità spaziale e temporale; percezione tridimensionale; immagini acromatiche; il colore ed i suoi modelli. Introduzione a teorie, principi e linee guida per la progettazione di interfacce utente multimediali; elementi di interaction design Mixed reality, virtual reality, interazione gestuale, tangible interfaces, enactive interfaces, sonic design, affective computing; kansei information processing.

Attività formativa	CFU	ORE	SSD Ins	Obiettivi formativi
SISTEMI ROBOTICI	10	60 - 130	ING-INF/04	Il corso fornisce gli strumenti matematici per descrivere le strutture robotiche. Seguirà l'analisi delle metodologie di pianificazione off-line su base geometrica. Quindi la presentazione delle più recenti tecniche di controllo in ciclo chiuso su base cinematica. Tali tecniche verranno evidenziate tramite l'analisi di alcuni casi più complessi. Nella sua seconda parte il corso proseguirà nell'analisi degli aspetti di coordinamento e controllo su base cinematiche di strutture robotiche cooperanti. Si esaminano casi di crescente complessità, come sistemi a più bracci manipolatori, possibilmente dotati di organi di presa (mani robotiche antropomorfe), eventualmente montati su strutture mobili di supporto.
SISTEMI TRANSAZIONALI E DATA MINING	10	60 - 130	ING-INF/05	Architetture fisiche di basi di dati. Modelli e tecniche di indicizzazione. Query processing modello concettuale logico di datawarehouse. Data mining: tecniche di esplorazione dei dati tecniche di classificazione e associazione. Risk analysis
TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Tecniche di programmazione
TECNOLOGIE DEI CONTROLLI	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Tecnologie dei controlli
TECNOLOGIE PER AUTOMAZIONE INDUSTRIALE	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso illustra le tecnologie e le soluzioni per la realizzazione di sistemi di automazione industriale, e si articola in: - ambiti dell'automazione industriale: fabbrica, processo continuo, reti tecnologiche, edifici; - Intelligent Field Device - strumentazione e attuatori - Fieldbus - architetture per sistemi di automazione
TECNOLOGIE PER LA COMUNICAZIONE WIRELESS	5	30 - 65	ING-INF/03	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate nelle tecnologie di comunicazione wireless
TEORIA DEI PROTOCOLLI DI RETE	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Teoria dei protocolli di rete
TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO	5	30 - 65	ING-INF/04	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Teoria dei sistemi e del controllo
TEORIA DELL'INFORMAZIONE E TECNICHE DI COMPRESSIONE DATI	5	30 - 65	ING-INF/03	Fornire le basi della teoria dell'informazione, dalla sua definizione e misura ai teoremi di Shannon, e approfondimenti applicativi relativi alla codifica di sorgente e di canale (codici a controllo di parità). Fornire la conoscenza dei più diffusi algoritmi per la compressione di segnali multimediali: audio, immagini e sequenze di immagini.
TEORIA E TECNICHE DEL RICONOSCIMENTO	5	30 - 65	ING-INF/05	In questo modulo vengono introdotti i principi di base della classificazione statistica, si studiano i metodi di selezione dei parametri, classificazione supervisionata e non supervisionata, statistica e fuzzy, insegnando a utilizzare operativamente le relative tecniche e a validarne le prestazioni.
WEB MINING E RETRIEVAL	5	30 - 65	ING-INF/05	Il corso si propone di fornire le conoscenze di base ed avanzate su Web mining e retrieval