

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA DELLA CLASSE L-31 DEL DM 270/04

ARTICOLO 1

Definizioni

1. Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Dipartimento, il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Tecnologie dell'Informazione (DIETI) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- b) per Scuola, la Scuola Politecnica e delle Scienze di Base dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;
- c) per Regolamento sull'Autonomia didattica (RAD), il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. del 3 novembre 1999, n. 509 come modificato e sostituito dal D.M. 23 ottobre 2004, n. 270;
- d) per Regolamento didattico di Ateneo (RDA), il Regolamento approvato dall'Università ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270;
- e) per Corso di Laurea, il Corso di Laurea in Informatica, come individuato dal successivo art. 2;
- f) per titolo di studio, la Laurea in Informatica, come individuata dal successivo art. 2;
- g) nonché tutte le altre definizioni di cui all'art. 1 del RDA.

ARTICOLO 2

Titolo e Corso di Laurea

1. Il presente Regolamento disciplina il Corso di Laurea in Informatica appartenente alla classe n° 31, "Scienze e Tecnologie Informatiche" di cui alla tabella allegata al RAD ed al relativo Ordinamento didattico, afferente al Dipartimento.
2. Gli obiettivi formativi qualificanti del Corso di Laurea sono quelli fissati nell'Ordinamento Didattico.
3. I requisiti di ammissione al Corso di Laurea sono quelli previsti dalle norme vigenti in materia. Altri requisiti formativi e culturali possono essere richiesti per l'accesso, secondo le normative prescritte dall'art. 10 del RDA e dall'art. 4 del presente Regolamento.
4. La Laurea si consegue al termine del Corso di Laurea e comporta l'acquisizione di 180 Crediti Formativi Universitari.

ARTICOLO 3

Struttura didattica

1. Il Corso di Studi salvo quanto previsto dal comma 5 dell'art.5 del RDA e dal Regolamento del Dipartimento, è retto dalla Commissione di Coordinamento Didattico dei corsi di studio in Informatica (qui di seguito denominata "Commissione" o CCD) costituita secondo quanto previsto dallo Statuto, dal RDA e dal Regolamento del Dipartimento, che interagisce con il Dipartimento attraverso la Commissione Didattica del Dipartimento stesso.
2. La Commissione è presieduta da un Coordinatore, eletto secondo quanto previsto dal Regolamento del Dipartimento. Il Coordinatore ha la responsabilità del funzionamento della Commissione, ne convoca le riunioni ordinarie e straordinarie.
3. La Commissione e il Coordinatore svolgono i compiti previsti dal RDA e dal Regolamento del Dipartimento.

ARTICOLO 4

Requisiti di ammissione al Corso di Laurea, attività formative propedeutiche e integrative

1. Per l'ammissione al Corso di Laurea, è richiesto allo studente il possesso di una preparazione iniziale indicata nell'Allegato A che costituisce parte integrante del presente Regolamento.
2. Il possesso delle conoscenze richieste sarà accertato mediante test di ingresso obbligatorio. Il test avrà lo scopo di orientare gli studenti e di valutare la loro formazione di base. Eventuali carenze nella preparazione individuale dovranno essere colmate mediante attività formative integrative e/o attività tutoriali, organizzate dal Dipartimento e dalla CCD. Il risultato del test di ingresso non è comunque vincolante per l'immatricolazione.

ARTICOLO 5

Crediti formativi universitari, curricula, tipologia e articolazione degli insegnamenti

1. Il credito formativo universitario è definito nel RDA e nel RAD.
2. L'Allegato B1 che costituisce parte integrante del presente Regolamento, riporta in sintesi gli obiettivi formativi specifici indicati nell'Ordinamento, compreso un quadro delle conoscenze, competenze e abilità da acquisire, e definisce:
 - a) l'elenco degli insegnamenti del corso di laurea, con l'eventuale articolazione in moduli e i crediti ad essi assegnati, con l'indicazione della tipologia di attività e dei settori scientifico-disciplinari di riferimento e dell'ambito disciplinare;
 - b) le attività a scelta dello studente, i relativi CFU e le modalità di acquisizione e verifica;
 - c) le altre attività formative previste, i relativi CFU e le modalità di verifica dei risultati degli stages, dei tirocini e dei periodi di studio all'estero;
 - d) i CFU assegnati per la preparazione della prova finale;
 - e) le modalità di verifica della conoscenza delle lingue straniere e i relativi CFU;
 - f) gli eventuali curricula offerti agli studenti.
3. Le schede che costituiscono l'allegato B2 definiscono per ciascun insegnamento e attività formativa:
 - a) il settore scientifico disciplinare, i contenuti e gli obiettivi formativi specifici, con particolare riferimento ai descrittori di Dublino, la tipologia della forma didattica, i crediti e le eventuali propedeuticità di ogni insegnamento e di ogni altra attività formativa.
 - b) Le modalità di verifica della preparazione ed il tipo di esame che consenta nei vari casi il conseguimento dei relativi crediti.
4. L'Allegato B1 al presente Regolamento è redatto nel rispetto di quanto previsto dall'art. 22 del RDA. In particolare, esso può prevedere l'articolazione dell'offerta didattica in moduli di diversa durata, con attribuzione di diverso peso nell'assegnazione dei crediti formativi universitari corrispondenti.
5. Oltre ai corsi di insegnamenti ufficiali, di varia durata, che terminano con il superamento dei relativi esami, l'Allegato B1 al presente Regolamento può prevedere l'attivazione di corsi di sostegno, seminari, esercitazioni in laboratorio o in biblioteca, esercitazioni di pratica testuale, esercitazioni di pratica informatica e altre tipologie di insegnamento ritenute adeguate al conseguimento degli obiettivi formativi del Corso.
6. Nel caso di corsi d'insegnamento articolati in moduli, questi potranno essere affidati alla collaborazione di più Professori di ruolo e/o Ricercatori.

ARTICOLO 6

Manifesto degli studi e piani di studio

1. Al fine dell'approntamento del Manifesto degli studi di cui all'art. 9 del RDA, la CCD propone in particolare:

- a) le alternative offerte e consigliate, per l'eventuale presentazione da parte dello studente di un proprio piano di studio;
- b) le modalità di svolgimento di tutte le attività didattiche;
- c) la data di inizio e di fine delle singole attività didattiche;
- d) i criteri di assegnazione degli studenti a ciascuno degli eventuali corsi plurimi;
- e) le disposizioni sugli eventuali obblighi di frequenza;
- f) le scadenze connesse alle procedure per le prove finali;
- g) le modalità di copertura degli insegnamenti e di tutte le altre attività didattiche.

2. In occasione della predisposizione del Manifesto degli studi, la Commissione deciderà se e quali *curricula* e/o percorsi formati consigliati attivare per il successivo anno accademico, in base a quanto riportato nell'Allegato B1.

3. I piani di studio individuali, contenenti la richiesta di approvazione di percorsi che si differenziano da quello indicato nell'Allegato B1, presentati alla Segreteria studenti entro i tempi fissati dall'Ateneo, saranno vagliati, sulla base della congruità con gli obiettivi formativi specificati nell'Ordinamento didattico, da un'apposita Commissione deliberante nominata dalla Commissione e approvati, respinti o modificati secondo i termini stabiliti secondo i termini stabiliti dall'Ateneo. Per gli studenti in corso il Piano di Studio prevede le attività formative indicate dal Regolamento per i vari anni di corso integrate dagli insegnamenti scelti in maniera autonoma.

ARTICOLO 7

Orientamento e tutorato

1. Le attività di orientamento e tutorato sono organizzate e regolamentate dalla CCD, secondo quanto stabilito dal RDA e dal Regolamento del Dipartimento.

ARTICOLO 8

Ulteriori iniziative didattiche dell'Università

1. In conformità al comma 8 dell'art. 2 del RDA, la CCD può proporre all'Università di organizzare iniziative didattiche di perfezionamento, corsi di preparazione agli Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio delle professioni e dei concorsi pubblici e per la formazione permanente, corsi per l'aggiornamento e la formazione degli insegnanti di Scuola Superiore. Tali iniziative possono essere promosse attraverso convenzioni con Enti pubblici o privati che intendano commissionarle.

ARTICOLO 9

Trasferimenti, passaggi di Corso, ammissione a prove singole

1. I trasferimenti, i passaggi e l'ammissione a prove singole sono regolamentati dall'art. 20 del RDA.
2. La Commissione potrà, anno per anno, deliberare che in casi specifici l'accettazione di una pratica di trasferimento sia subordinata ad una prova di ammissione predeterminata.

ARTICOLO 10

Esami di profitto

1. Le norme relative agli esami di profitto sono quelle contenute nell'art. 24 del RDA.
2. Nel caso di corsi plurimi i relativi esami vanno tenuti con le medesime modalità.
3. Nel caso di insegnamenti costituiti da più moduli didattici, l'esame finale è unico e la Commissione viene formata includendovi i docenti responsabili dei singoli moduli.
4. I crediti relativi alla conoscenza di una lingua dell'Unione Europea diversa dall'italiano (lingua inglese) sono acquisiti attraverso una prova specifica di lettura e traduzione all'impronta di un testo

scientifico in lingua, ovvero attraverso certificazioni rilasciate da strutture competenti, riconosciute dall'Università.

5. Il Coordinatore della CCD definisce all'inizio di ogni semestre le date degli esami curando che:

- a) esse siano rese tempestivamente pubbliche nelle forme previste;
- b) non vi siano sovrapposizioni di esami, relativi ad insegnamenti inseriti nel medesimo anno di corso;
- c) sia previsto, ove necessario, un adeguato periodo di prenotazione;
- d) eventuali modifiche del calendario siano rese pubbliche tempestivamente e, in ogni caso, non prevedano anticipazioni.

ARTICOLO 11

Studenti a contratto

1. La CCD determina, anno per anno, forme di contratto offerte agli studenti che chiedano di seguire gli studi in tempi più lunghi di quelli legali.

A tali studenti si applicano le norme previste dall'art. 25 del RDA.

ARTICOLO 12

Doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori

1. I doveri didattici dei Professori di ruolo e dei Ricercatori sono quelli previsti dall'art. 26 del RDA. In particolare, contestualmente alla predisposizione del Manifesto degli studi, la CCD provvederà all'attribuzione dei compiti didattici, articolati secondo il calendario didattico nel corso dell'anno, ivi comprese le attività didattiche integrative, di orientamento e di tutorato. All'inizio di ogni corso o modulo il docente responsabile illustra agli studenti gli obiettivi formativi, i contenuti e le modalità di svolgimento dell'esame. Al termine delle lezioni e prima dell'inizio della sessione di esami il docente responsabile deposita il programma dettagliato degli argomenti trattati e provvede alla sua diffusione in rete.

ARTICOLO 13

Prove finali e conseguimento del titolo di studio

1. Il titolo di studio è conferito a seguito di prova finale. L'Allegato C al presente Regolamento disciplina:

- a) le caratteristiche e modalità della prova finale e della relativa attività formativa;
- b) le modalità della valutazione conclusiva, che deve tenere conto dell'intera carriera dello studente all'interno del Corso di Laurea, dei tempi e delle modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari, della prova finale, nonché di ogni altro elemento rilevante.

2. Per accedere alla prova finale lo studente deve avere acquisito il quantitativo di crediti universitari previsto dall'Allegato B1 al presente Regolamento, meno quelli previsti per la prova stessa.

3. Lo svolgimento delle prove finali è pubblico.

ARTICOLO 14

Norme per l'iscrizione ad anno successivo

L'iscrizione agli anni successivi è consentita senza restrizioni.

Allegato A (Requisiti d'ingresso e attività formative propedeutiche e integrative)**Conoscenze necessarie per l'accesso al Corso di Laurea in INFORMATICA**

Le conoscenze richieste per il corso di laurea in Informatica comprendono i principi basilari delle Scienze Matematiche.

1. In particolare si richiede che l'allievo possieda le conoscenze di aritmetica, algebra, insiemistica e logica, geometria, calcolo e trigonometria conseguite nel triennio finale della scuola secondaria.
2. Si richiedono inoltre le conoscenze elementari della lingua inglese relativamente ai principi della traduzione e comprensione di testi scritti semplici.

Inoltre sono richieste le seguenti capacità:

- la capacità di interpretare il significato di un testo e di sintetizzarlo o di rielaborarlo in forma scritta ed orale;
- l'abilità di comprendere e rispondere a quesiti attenendosi strettamente agli elementi forniti;
- la capacità di individuare i dati di un problema pratico e di utilizzarli per pervenire alla risoluzione nella maniera più rapida;
- la capacità di utilizzare le strutture logiche elementari (ad esempio, il significato di implicazione, equivalenza, negazione di una frase, ecc.) in un discorso scritto e orale.

La CCD in Informatica può organizzare (nell'ambito delle analoghe iniziative del Dipartimento e della Scuola) attività formative propedeutiche ed integrative volte a colmare eventuali lacune nelle conoscenze scientifiche di base che costituiscono un requisito essenziale per l'accesso al Corso di Laurea in Informatica.

La verifica delle conoscenze richieste per l'accesso sarà effettuata con le modalità indicate nell'apposita normativa di Ateneo. Nel caso in cui la verifica dei requisiti d'accesso abbia dato esito negativo, potranno essere assegnati Obblighi Formativi Aggiuntivi secondo quanto stabilito dalla apposita normativa della Scuola che ne regola l'entità e le modalità di verifica.

Allegato B1

Sintesi degli obiettivi formativi specifici.

Il Corso di Laurea in Informatica mira alla preparazione di figure professionali versatili e dotate di conoscenze nei vari settori delle scienze e tecnologie dell'informazione mirate tanto all'uso e alla gestione consapevole di sistemi informatici, quanto alla loro utilizzazione nella progettazione e sviluppo di sistemi informatici. Il laureato possiede un'adeguata conoscenza dei settori di base dell'informatica nonché dei lineamenti fondamentali e degli strumenti di supporto della matematica.

Tali figure di laureati potranno sia inserirsi direttamente nel mondo del lavoro che proseguire gli studi nel Corso di Laurea di secondo livello.

In accordo con le linee guida delle associazioni nazionali (GRIN) ed internazionali (ACM) del settore, il percorso didattico prevede:

l'acquisizione di nozioni di base di fisica e di matematica sia discreta sia del continuo;

- la conoscenza dei principi, dei modelli teorici e delle architetture dei sistemi di elaborazione e delle reti di comunicazione;

- la conoscenza e l'utilizzazione dei sistemi operativi;

- l'acquisizione di elementi di analisi e progettazione degli algoritmi e delle strutture dati;

- l'acquisizione delle moderne metodologie di programmazione nonché la conoscenza dei linguaggi di programmazione rappresentativi dei principali paradigmi di programmazione;

- l'assimilazione dei principi per la progettazione e lo sviluppo dei sistemi per la gestione delle basi di dati e tecnologie correlate;

- l'acquisizione delle tecniche di progettazione e realizzazione di sistemi informatici.

Con riferimento ai descrittori di Dublino il Corso di laurea prevede il conseguimento delle seguenti capacità e abilità.

| Descrittore di Dublino | Risultati di apprendimento attesi | Metodi di apprendimento | Metodi di verifica |
|--|---|--|--|
| Conoscenza e capacità di comprensione | Conoscenze e capacità di comprendere il linguaggio tecnico e scientifico, i modelli, i problemi, le tecniche e gli aspetti tecnologici nei seguenti settori: architetture dei sistemi di elaborazione e delle reti di comunicazione; sistemi operativi; algoritmi e strutture dati; metodologie di programmazione e linguaggi di programmazione; sistemi per la gestione delle basi di dati; ingegneria del software. | Corsi fondamentali nelle discipline matematiche, fisiche e informatiche (architettura degli elaboratori, programmazione, linguaggi di programmazione, basi di dati e sistemi informativi, sistemi operativi, reti di calcolatori, algoritmi e strutture dati, ingegneria del software) per circa 120 CFU complessivi, e trasmissione personalizzata di conoscenze durante lo svolgimento dello stage o tirocinio (15 CFU). | Prove di esame individuale sia in forma scritta che orale. Valutazioni dei tutor di stage o tirocinio. |
| Capacità di applicare conoscenza e comprensione | Capacità di gestire, amministrare e progettare sistemi informatici anche complessi; - competenze riguardanti l'acquisizione e la formalizzazione dei requisiti del problema tramite interazione con | Moduli di laboratorio associati ai principali insegnamenti (21 CFU): Laboratorio di programmazione, Laboratorio di sistemi operativi, Laboratorio di | La verifica sarà effettuata durante le esercitazioni di laboratorio e nella valutazione degli elaborati di progettazione . |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|---|
| | <p>i committenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> - avere capacità di affrontare e analizzare problemi e di sviluppare sistemi informatici per la loro soluzione, scegliendo le tecnologie più adeguate; - le competenze necessarie ad integrarsi e ad organizzare metodologicamente le attività all'interno di progetti collaborativi. | <p>algoritmi e strutture dati.</p> <p>Insegnamenti di progettazione: Ingegneria del software (9 CFU). Attività di esercitazione di gruppo prevista in vari insegnamenti obbligatori.</p> | |
| Autonomia di giudizio | <p>Valutazione critica comparativa degli strumenti tecnologici;</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacità di affrontare e analizzare problemi riferendoli ai temi scientifici consolidati del settore; - capacità di scegliere le tecnologie più adeguate in funzione degli obiettivi progettuali; - capacità di valutare il possibile impatto economico, sociale ed etico delle soluzioni considerate. | <p>Corsi di laboratorio e attività di stage e tirocinio, ed esercitazioni pratiche dove viene richiesto allo studente di pervenire alla soluzione di un problema in maniera autonoma, giustificando le scelte operative e valutando i risultati anche in base a un'analisi comparativa di costi e benefici.</p> | <p>Prove di esame legate ai moduli di laboratorio e all'esame finale dove verrà valutata la effettiva consapevolezza da parte dello studente riguardante le scelte progettuali, tecnologiche e la valutazione dei risultati</p> |
| Abilità comunicative | <p>Conoscenza delle modalità di acquisizione dei requisiti del problema tramite interazione con i committenti;</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conoscenza delle modalità per la strutturazione, presentazione e comunicazione efficace delle soluzioni e dei risultati; - proprietà di linguaggio; - la capacità di utilizzare efficacemente, oltre l'italiano, la lingua inglese sia in ambito tecnico-scientifico sia per lo scambio di informazioni generali. | <p>Elaborazione e presentazione delle relazioni di laboratorio e del tirocinio; preparazione della presentazione e discussione della prova finale.</p> | <p>Esami, prova di accertamento della conoscenza della lingua inglese, prova finale.</p> |
| Capacità di apprendimento | <p>Capacità di aggiornare autonomamente le proprie conoscenze tecniche (mediante la consultazione della letteratura tecnica) per affrontare adeguatamente gli sviluppi tecnologici del settore;</p> <ul style="list-style-type: none"> - acquisizione delle modalità di apprendimento e dei contenuti formativi necessari ad affrontare i livelli di istruzione superiore. | <p>L'acquisizione di tali capacità sarà possibile durante l'intero percorso formativo grazie all'acquisizione delle metodologie di base impartite in tutti i corsi. Le modalità di consultazione delle letteratura tecnica verranno acquisite durante la preparazione dell'elaborato finale che verterà su di una specifica problematica applicativa.</p> | <p>Singole prove di esame, tirocinio o stage e soprattutto prova finale.</p> |

Struttura del corso di studio

| Tipo attività formativa: Base | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---------------------------------------|------------|---------------|------------|---|------------|
| Formazione matematico-fisica | 21 | | FIS/01 | Fisica generale I Anno corso: 1 | 6 |
| | | | MAT/03 | Geometria Anno corso: 1 | 6 |
| | | | MAT/05 | Analisi matematica I Anno corso: 1 | 9 |
| Formazione informatica di base | 18 | | INF/01 | Architettura degli elaboratori I Anno corso: 1 | 9 |
| | | | INF/01 | Programmazione Anno corso: 1 | 9 |
| Totale Base | 39 | | | | 39 |
| | | | | | |

| Tipo attività formativa: Caratterizzante | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---|------------|---------------|------------|---|------------|
| | | | INF/01 | Laboratorio di programmazione Anno corso: 1 | 6 |
| | | | | Algoritmi e strutture dati I Anno corso: 2 | 9 |
| | | | | Basi di dati I Anno corso: 2 | 9 |
| | | | | Elementi di informatica teorica Anno corso: 2 | 6 |
| | | | | Object orientation Anno corso: 2 | 6 |
| | | | | Linguaggi di programmazione I Anno corso: 2 | 6 |
| | | | | Laboratorio di algoritmi e strutture dati Anno corso: 2 | 6 |
| | | | | Reti di calcolatori I Anno corso: 3 | 6 |
| | | | | Sistemi operativi I Anno corso: 2 | 9 |
| | | | INF/01 | Ingegneria del software (Mod. A) (Modulo Generico dell'attività formativa integrata Ingegneria del software (Mod.A + | 5 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|--|--|---|-----------|
| | | | | Mod.B) Anno corso: 3 | |
| | | | | Ingegneria del software (Mod. B) (Modulo Generico dell'attività formativa integrata Ingegneria del software (Mod.A + Mod.B) Anno corso: 3 | 5 |
| | | | | Laboratorio di sistemi operativi Anno corso: 3 | 8 |
| | | | | Esame a scelta da Tab.A Anno corso: 3 | 6 |
| Totale Caratterizzante | 87 | | | | 87 |

| Tipo attività formativa: Affine/Integrativ a | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---|------------|---------------|------------|---|------------|
| | 18 | | MAT/0 2 | Algebra Anno corso: 1 | 9 |
| | | | MAT/0 6 | Calcolo delle probabilità e statistica Anno corso: 3 | 9 |
| Totale Base | 18 | | | | 18 |

| Tipo attività formativa: A scelta dello studente | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---|------------|---------------|------------|--------------------------------|------------|
| | 12 | | | Esame a libera scelta da TAB.B | 12 |
| Totale Base | 12 | | | | 12 |

| Tipo attività formativa: Lingua/Prova Finale | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---|------------|---------------|------------|---------------------------|------------|
| Per la conoscenza di almeno una lingua straniera | 3 | | | Lingua inglese | 3 |
| Per la prova finale | 5 | | | Prova finale | 5 |
| Totale Lingua/Prova Finale | 8 | | | | 8 |

| Tipo attività formativa: Altro | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---------------------------------------|------------|---------------|------------|---|------------|
| Tirocini formativi e di orientamento | 1 | | | Tirocini e altre attività di orientamento | 1 |
| Totale Altro | 1 | | | | 1 |

| Tipo attività formativa: Per stages e tirocini | CFU | Gruppo | SSD | Attività formativa | CFU |
|---|------------|---------------|------------|---------------------------|------------|
| Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici e privati, ordini professionali | 1 | | | Tirocinio finale | 15 |
| Totale Altro | 15 | | | | 15 |

Articolazione degli insegnamenti

Piano degli studi.

1° Anno (57 CFU)

| Attività Formativa | CFU | SSD | TAF/Ambito | Periodo | Tipo Insegnamento |
|--------------------------------|------------|------------|---|------------------------|--------------------------|
| Analisi matematica I | 9 | MAT/05 | Base/Formazione matematico-fisica | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Fisica generale I | 6 | FIS/01 | Base/Formazione matematico-fisica | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Geometria | 6 | MAT/03 | Base/Formazione matematico-fisica | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Programmazione | 9 | INF/01 | Base/Formazione informatica di base | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Architettura degli elaboratori | 9 | INF/01 | Base/Formazione informatica di base | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Laboratorio di programmazione | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo/Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Algebra | 9 | MAT/02 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Lingua inglese | 3 | | Lingua/Prova finale/ Per la conoscenza di almeno una lingua straniera | Primo Semestre | Obbligatorio |
| | | | | | |

2° Anno (63 CFU)

| Attività Formativa | CFU | SSD | TAF/Ambito | Periodo | Tipo Insegnamento |
|---|------------|------------|--|------------------|--------------------------|
| Algoritmi e strutture dati I | 9 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Basi di dati I | 9 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Elementi di informatica teorica | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Object orientation | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Linguaggi di programmazione I | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Sistemi operativi I | 9 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Laboratorio di algoritmi e strutture dati | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Esame a libera scelta (vedi Tab. B) | 12 | | A scelta dello studente/ A scelta dello studente | | Obbligatorio |

3° Anno (60 CFU)

| Attività Formativa | CFU | SSD | TAF/Ambito | Periodo | Tipo Insegnamento |
|---|------------|------------|--|------------------|--------------------------|
| Reti di calcolatori I | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Esame a scelta da Tab. A | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | | Obbligatorio |
| Unità didattiche Ingegneria del software (Mod. A) | 5 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Unità didattiche Ingegneria del software (Mod. B) | 5 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Laboratorio di sistemi operativi | 8 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Obbligatorio |
| Calcolo delle probabilità e statistica | 9 | MAT/06 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Secondo Semestre | Obbligatorio |
| Tirocini ed altre attività di orientamento | 1 | | Altro / Tirocini formativi e di orientamento | | Obbligatorio |
| Tirocinio finale | 15 | | Per stages e tirocini/ Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici e privati, ordini professionali | | Obbligatorio |
| Prova finale | 5 | | Lingua/ Prova finale/ Per la prova finale | | Obbligatorio |

TABELLA A, Esami a scelta

I 6 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “Esame a scelta da Tab. A” potranno essere conseguiti attraverso il superamento di un esame di profitto scelto tra quelli attivati ed elencati nella lista qui di seguito riportata.

| Attività Formativa | CFU | SSD | TAF/Ambito | Periodo | Tipo Insegnamento |
|--------------------------------|------------|------------|---|------------------|--------------------------|
| Linguaggi di programmazione II | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Opzionale |
| Tecnologie web | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Opzionale |

I 12 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “Esame a libera scelta (vedi Tab. B)” potranno essere conseguiti attraverso il superamento di esami di profitto relativi ad insegnamenti liberamente scelti tra tutti quelli attivati presso l’Università di Napoli Federico II, purché regolarmente attivati e congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea in Informatica. Nella Tabella B di seguito riportata viene riportato un elenco di corsi consigliati agli studenti interessati ad approfondire tematiche attinenti alle discipline caratterizzanti o affini congruenti con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

TABELLA B, Esami a libera scelta

| Attività Formativa | CFU | SSD | TAF/Ambito | Periodo | Tipo Insegnamento |
|---|------------|------------|--|------------------|--------------------------|
| Calcolo numerico | 6 | MAT/08 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Primo Semestre | Opzionale |
| Algoritmi e strutture dati II | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Opzionale |
| Analisi matematica II | 6 | MAT/05 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | | Opzionale |
| Calcolo parallelo e distribuito (mod.A) | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Opzionale |
| Calcolo Scientifico (mod.A) | 6 | MAT/08 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Primo Semestre | Opzionale |
| Economia ed organizzazione aziendale | 6 | ING-IND/35 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Secondo Semestre | Opzionale |
| Fisica Generale II | 6 | FIS/01 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Secondo Semestre | Opzionale |
| Griglie computazionali | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Opzionale |
| Linguaggi di programmazione II | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Opzionale |
| Logica | 6 | M-FIL/02 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Primo Semestre | Opzionale |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|--------|--|------------------|-----------|
| Reti di calcolatori II | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Opzionale |
| Ricerca operativa | 6 | MAT/09 | Affine/Integrativa/Attività formative affini o integrative | Primo Semestre | Opzionale |
| Sistemi informativi multimediali | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Opzionale |
| Sistemi Operativi II | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Secondo Semestre | Opzionale |
| Tecnologie web | 6 | INF/01 | Caratterizzante/Discipline informatiche | Primo Semestre | Opzionale |

I 3 CFU individuabili, nella Tabella B1, dalla dizione “Lingua Inglese”, rivolti all’acquisizione delle basi lessicali e grammaticali sufficienti alla comprensione di testi scientifici in lingua inglese, potranno essere conseguiti nelle forme previste dall’Ateneo.

I 15 CFU indicati, nella Tabella B1, con la dizione “Tirocini” sono acquisiti mediante una attività di tirocinio o stage da svolgersi preferibilmente presso aziende convenzionate con l’Università ovvero presso istituzioni di ricerca. Le aziende presso cui saranno eventualmente svolti i tirocini possono essere aziende operanti nel campo dell’Informatica o dei servizi ovvero aziende operanti in campi differenti che siano in grado, per progetti informatici specifici, di promuovere la formazione professionale informatica. Gli studenti possono anche scegliere di lavorare su un progetto proposto da un gruppo di ricerca o da un docente universitario, purché l’addestramento conseguente sia rivolto alla maturazione professionale dello studente. L’attività di tirocinio è svolta sotto la guida di un tutor accademico.

Le modalità di assegnazione del tirocinio, del tutor accademico e dell’attività di tutoraggio sono stabilite dal CCD con apposito regolamento.

Il CFU indicato, nella Tabella B1, con la dizione “Tirocinio ed altre attività di orientamento” è acquisito mediante una attività di acquisizione delle tecniche di articolazione e presentazione dei contenuti di norma connessi con l’attività di Tirocinio e la Prova Finale. L’attività è svolta sotto la guida di un tutor accademico assegnato per l’attività di tirocinio e per la stesura dell’elaborato connesso alla prova finale.

Allegato B2**SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI Algebra
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE Algebra**

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/02 | 9 | X | | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è quello di fornire allo studente la capacità di utilizzare correttamente il linguaggio insiemistico, migliorare la sua capacità di astrazione e quella di riconoscere strutture matematiche, focalizzando l'attenzione sulle principali strutture algebriche e su quelle della matematica discreta che hanno applicazioni in informatica. Lo studente acquisirà, in particolare, familiarità con l'aritmetica modulare, con le proprietà dei polinomi su campi di ordine primo, e saprà riconoscere e descrivere in dettaglio relazioni di equivalenza, ordinamenti e reticoli, strutture booleane incluse.

CONTENUTI

Logica intuitiva, introduzione elementare al calcolo dei predicati. Linguaggio della teoria degli insiemi, applicazioni e confronto tra insiemi. Calcolo combinatorio, fattoriali, coefficienti binomiali. Relazioni binarie: equivalenze e partizioni; ordinamenti, buon ordinamento dei numeri naturali e principio di induzione; introduzione a grafi e alberi. Operazioni e strutture algebriche. Semigrupp, monoidi, gruppi, anelli, campi. Parti stabili, sottostrutture. Omomorfismi e strutture quoziente. Reticoli, algebre di Boole, anelli booleani. Reticoli come particolari insiemi ordinati e come strutture algebriche. Sottoreticoli, isomorfismi. Connessioni tra reticoli, algebre e anelli di Boole. Aritmetica. L'anello \mathbb{Z} degli interi, il teorema fondamentale dell'aritmetica, l'algoritmo euclideo delle divisioni successive. Congruenze in \mathbb{Z} , gli anelli delle classi di resto, aritmetica modulare. Equazioni congruenziali lineari. Polinomi. L'anello dei polinomi a una indeterminata, divisione tra polinomi. Applicazioni polinomiali, radici di un polinomio, teorema di Ruffini e sue conseguenze. Polinomi irriducibili; fattorizzazione di polinomi a coefficienti in un campo.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Algoritmi e Strutture Dati I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Algorithms and Data Structures I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 9 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Analisi matematica I, Programmazione

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base per la progettazione e l'analisi di algoritmi e strutture dati efficienti. In particolare, verranno illustrate le tecniche di base per l'analisi della complessità degli algoritmi e per la valutazione dell'efficienza delle principali strutture dati. Tali concetti verranno illustrati a livello teorico e metodologico e applicati, a titolo esemplificativo, all'analisi di algoritmi specifici per risolvere problemi fondamentali (ad esempio, algoritmi di ordinamenti e di ricerca), di strutture dati elementari (tra cui liste, alberi, grafi) e strutture dati avanzate (come tabelle hash e alberi bilanciati).

CONTENUTI

Cenni al calcolo della complessità computazionale degli algoritmi: notazione asintotica; calcolo del tempo di esecuzione di algoritmi iterativi; calcolo del tempo di esecuzione di algoritmi ricorsivi, metodi di soluzione di equazioni di ricorrenza. Analisi di complessità dei principali algoritmi di ordinamento: insertion sort, selection sort, merge sort, heap sort, quick sort. Strutture dati elementari e algoritmi fondamentali: heap, code a priorità, stack, liste puntate, alberi. Alberi binari di ricerca, alberi bilanciati: algoritmi di ricerca, inserimento, cancellazione in alberi binari di ricerca, alberi AVL e alberi Rossi e Neri. Tabelle ad Accesso Diretto e Tabelle Hash. Rappresentazione di grafi e grafi pesati, algoritmi di attraversamento di grafi: algoritmi di visita in ampiezza (BFS) e in profondità (DFS). Applicazioni delle visite di grafi: cammini minimi in grafi non pesati, verifica dell'aciclicità di un grafo orientato, ordinamenti topologici di grafi aciclici, componenti fortemente connesse. Problemi su grafi pesati: albero minimo di copertura, cammini minimi su grafi pesati.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Algoritmi e Strutture Dati II*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Algorithms and Data Structures II*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | X | | |

Insegnamenti propedeutici previsti: Algoritmi e strutture dati I, Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire un'introduzione alle tecniche avanzate di progettazione degli algoritmi, alla complessità computazionale e alla trattabilità dei problemi. Vengono, in particolare, presentate le principali tecniche di dimostrazione di correttezza, esaminate le tecniche di progettazione greedy e di programmazione dinamica, con applicazioni alla soluzione di vari problemi di ottimizzazione, di compressione dei dati e problemi su grafi pesati. Vengono introdotte le classi di complessità P e NP e il concetto di NP-completezza e di riduzione tra problemi. Vengono infine presentate tecniche di progettazione ed analisi di algoritmi approssimati e di algoritmi randomizzati.

CONTENUTI

Il problema della correttezza degli algoritmi: dimostrazioni per induzione, dimostrazioni di correttezza di algoritmi ricorsivi. Tecniche di progettazione di algoritmi: introduzione agli algoritmi greedy ed alla programmazione dinamica per la soluzione di problemi di ottimizzazione (ad es., problema dello zaino intero e frazionario, percorsi minimi su grafi pesati, i codici di Huffman, problemi di scheduling). Introduzione alla Teoria della Complessità: problemi trattabili e non trattabili, le principali classi di complessità (P e NP), il concetto di riduzione polinomiale tra problemi e il concetto di NP-completezza, esempi di problemi NP-completi e dimostrazioni di NP-completezza. Introduzione all'intrattabilità computazionale. Introduzione agli algoritmi approssimati; fattore di approssimazione; esempi di algoritmi approssimati per problemi su grafi. Introduzione agli algoritmi randomizzati. Progettazione ed analisi di algoritmi randomizzati per problemi di scheduling e problemi su grafi.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Alto | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Analisi Matematica I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Calculus I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/05 | 9 | X | | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Pieno possesso della simbologia insiemistica. Consapevolezza della necessità dei vari ampliamenti numerici e delle relative procedure. Conoscenza delle proprietà e dei grafici delle funzioni: lineare, valore assoluto, potenza, esponenziale, logaritmo, trigonometriche e trigonometriche inverse. Conoscenza della definizione di limite, di continuità e del significato geometrico e fisico di derivata. Calcolo di derivate di funzioni. Conoscenza e uso dei Teoremi di Rolle, Lagrange e Cauchy. Calcolo dei limiti con e senza regola di l'Hopital. Studio del grafico di una funzione reale di una variabile reale. Approssimazione di funzioni regolari mediante polinomi. Zeri di una funzione, conoscenza di vari algoritmi. Conoscenza del concetto di serie. Conoscenza del significato geometrico degli integrali definiti. Calcolo di integrali indefiniti.

CONTENUTI

Cenni di Teoria degli insiemi. Insiemi numerici: i numeri naturali; i numeri interi; il principio di induzione; i numeri razionali; i numeri reali; funzioni reali di una variabile reale e loro rappresentazione cartesiana; funzioni invertibili e funzione monotone; le funzioni elementari. Estremi inferiore e superiore di insiemi e funzioni. Successioni e loro limiti. Limiti di funzione e funzioni continue. Funzioni continue in un intervallo. Derivate. Massimi e minimi. Criteri di monotonia. Funzioni convesse e concave. Formula di Taylor ed applicazioni. Metodo di Newton. Integrale di Riemann: definizione e proprietà principali. Integrabilità delle funzioni continue. Integrali indefiniti. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo integrale. Serie numeriche.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------|--------------------------|------------|--------------------------|

| | | | | | | |
|---|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Analisi Matematica II*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Calculus II*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/05 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Analisi Matematica I

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si prefigge lo scopo di introdurre gli studenti ai problemi di approssimazione di una funzione regolare mediante serie di potenze, al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di più variabili ed al concetto di modello matematico con particolare attenzione alle equazioni differenziali lineari.

CONTENUTI

Successioni e Serie di funzioni – Convergenza uniforme. Proprietà delle successioni e delle serie uniformemente convergenti. Serie totalmente convergenti. Serie di potenze: raggio di convergenza. Polinomi di Taylor: formula col resto in forma di Peano di Lagrange. Sviluppabilità in serie di Taylor: sviluppi notevoli. Cenni sulla funzione esponenziale nel campo complesso: formule di Eulero. Calcolo Differenziale – Funzioni continue, funzioni differenziabili: derivate parziali e derivate direzionali. Teorema del differenziale totale e significato geometrico. Formula di Taylor di ordine 2. Problemi di estremo libero: condizioni necessarie e condizioni sufficienti. Equazioni Differenziali – Il problema di Cauchy: Teoremi di esistenza ed unicità locale e globale. Equazioni del primo ordine a variabili separabili. Equazioni di Bernoulli. Equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti, termini noti di tipo particolare. Metodo della variazione delle costanti arbitrarie. Cenni sui problemi ai limiti. Integrazione multipla – Integrale secondo Riemann. Formule di riduzione per integrali doppi e tripli. Cambiamenti di variabili in integrali doppi e tripli: il caso del cambiamento a coordinate polari.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|----------|--------------|--|------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
|------------------------------|-----------------|----------|--------------|--|------------|--|

| | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------|----------|-------------------|----------|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Architettura degli Elaboratori*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Computer Architecture*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 9 | X | | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscere e applicare le principali codifiche digitali dei dati. Saper interpretare e manipolare espressioni dell'algebra di Boole. Saper tradurre un'espressione booleana in circuito combinatorio e viceversa. Saper minimizzare espressioni booleane. Conoscere le macchine di Moore e Mealy. Conoscere la struttura dei principali circuiti logico-aritmetici e delle ALU.

Conoscere l'architettura dei microprocessori basati sul paradigma ARM. Saper realizzare programmi in linguaggio assembly di un processore ARM. Conoscere le principali architetture di memoria, incluse le memorie cache e la memoria virtuale.

CONTENUTI

Rappresentazioni digitale dei dati. Operazioni aritmetiche e overflow. Algebra di Boole, funzioni booleane, circuiti combinatori e porte logiche. Minimizzazione di funzioni booleane. Multiplexer e decoder. Elementi di timing. Circuiti sequenziali elementari: latch e flip-flop. Macchine di Mealy e Moore: analisi e sintesi. Circuiti addizionatori e ALU. Architettura ARM: elementi hardware, formato istruzione, architettura interna. Programmazione in assembly ARM. Connessioni con i costrutti del linguaggio C. Introduzione alle memorie cache. Analisi delle prestazioni di sistemi con cache. Introduzione al concetto di memoria virtuale. Traduzione degli indirizzi. Architetture a ciclo singolo, a ciclo multiplo e basate su pipeline.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | X | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Basi di dati I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Data Bases I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 9 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Programmazione

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è l'acquisizione delle metodologie per la progettazione e l'implementazione di una base di dati e la predisposizione della sua interfaccia con utenti e/o programmi applicativi. In particolare, lo studente acquisirà le metodologie per strutturare e documentare il progetto; acquisirà gli elementi per la comprensione della struttura, delle funzionalità e degli aspetti tecnologici dei sistemi per la gestione di basi di dati (DBMS) con particolare riferimento a quelli che adottano un modello relazionale dei dati. Lo studente acquisirà conoscenza dei linguaggi standard di interrogazione e manipolazione dei dati per il modello relazionale dei dati.

CONTENUTI

Architettura dei Sistemi per la gestione di basi di dati.
 Progettazione concettuale di un database, modello dei dati (descritto mediante Class Diagram UML) e vincoli.
 Documentazione della progettazione concettuale.
 Il modello relazionale dei dati e progettazione logica dei dati.
 Algebra relazionale per l'interrogazione delle basi di dati relazionali.
 Lo standard SQL99 per:

- la definizione dei dati,
- la definizione dei vincoli di dominio, di enunpla, intra-relazionali e inter-relazionali;
- la interrogazione dei dati e la definizione delle viste;
- l'aggiornamento dei dati;
- l'aggiornamento dei metadati;
- La definizione degli indici.

Introduzione alle tecniche di programmazione per basi di dati:

- Approccio basato su linguaggio di programmazione per basi di dati;
- Approccio basato su chiamate di funzione SQL per la programmazione Java (JDBC);
- I trigger;
- Le procedure memorizzate;
- SQL dinamico.

Aspetti di sicurezza nelle basi di dati: controllo d'accesso, risorse e privilegi.
 Cenni sulla tecnologia di un database server: la gestione delle transazioni.
 La normalizzazione delle basi di dati relazionali.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Calcolo delle Probabilità e Statistica*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Probability Theory and Statistics*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/06 | 9 | | | X | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Algebra, Analisi matematica I

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo specifico di apprendimento dell'insegnamento è quello dell'acquisizione dei principi e metodi di base del calcolo delle probabilità e della statistica sia descrittiva che inferenziale. L'approccio didattico che si intende utilizzare è prevalentemente quello euristico, in quanto il collocare i contenuti in semplici contesti applicativi può facilitare gli studenti nell'apprendimento del pensiero probabilistico, senza tuttavia tralasciare le dimostrazioni di alcuni risultati teorici alla base della disciplina. Un ulteriore obiettivo è quello di fornire un'iniziale indicazione di come tali risultati teorici del Calcolo delle Probabilità trovino naturale e piena applicazione nella costruzione dei metodi statistici.

CONTENUTI

Il problema del contare. Le varie definizioni di probabilità di un evento. Probabilità combinatorie. Esperimento casuale e spazio campione ad esso associato. Il concetto di indipendenza e probabilità condizionata. Il teorema di Bayes. Il concetto di variabile aleatoria, funzione di distribuzione e classificazione. Alcuni modelli notevoli di variabili aleatorie. Funzione di variabile aleatoria e generatori di numeri aleatori. Estensione al caso a più dimensioni. Momenti di una variabile aleatoria. Disuguaglianze notevoli. Convergenze e teoremi fondamentali. Il concetto di campione casuale semplice. Statistiche; statistiche campionarie; statistiche d'ordine. Campioni da genitrici normali. Stima puntuale. Stimatori e relative proprietà. Metodi di costruzione degli stimatori.- Cenni alla stima intervallare e ai test d'ipotesi.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Allo scopo di verificare l'effettiva acquisizione delle conoscenze trasmesse, sono stimolati interventi, riflessioni e richieste di chiarimenti da parte degli studenti.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input checked="" type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|

| | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

| | | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|
| Altro | Nella prima parte del colloquio sarà richiesta la risoluzione di un quesito a carattere applicativo; lo studente, in maniera autonoma o opportunamente guidato, dovrà dimostrare di sapere inquadrare la questione tra gli argomenti del programma, di saper scegliere le opportune tecniche risolutive e di essere in grado di interpretare correttamente i risultati ottenuti. Ulteriori richieste di carattere teorico tenderanno ad accertare, oltre alla conoscenza dei contenuti presenti nel programma, la consapevolezza dell'impostazione assiomatica nonché il raggiungimento di una sufficiente padronanza del relativo linguaggio. | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|--|

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Calcolo Numerico*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Numerical Analysis*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/08 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso rappresenta una introduzione ai concetti fondamentali della matematica numerica per la risoluzione di problemi matematici che sono modelli di situazioni reali (calcolo scientifico) e si pone, pertanto, i seguenti obiettivi: analisi dei principali metodi che sono alla base della risoluzione numerica di alcune classi di problemi con particolare riguardo alla stabilità e all'efficienza; progettazione di algoritmi risolutivi efficienti ed accurati; sviluppo di tecniche implementative, analisi degli errori e testing.

CONTENUTI

Approccio computazionale alla risoluzione di un problema. Sorgenti di errore. Analisi degli errori: Forward e backward. L'aritmetica standard IEEE. Stabilità di un algoritmo numerico. Condizionamento di un problema matematico. Indice di condizionamento. Calcolo matriciale: metodi diretti per matrici piene e strutturate. Metodo di eliminazione di Gauss. Algoritmo di fattorizzazione LU. Stabilità dell'algoritmo di eliminazione di Gauss, strategie di pivoting. Attività di laboratorio.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed attività di laboratorio.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Calcolo Parallelo e Distribuito(mod. A)*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Parallel and Distributed Computing*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire idee di base, metodologie, strumenti software per lo sviluppo di algoritmi in ambiente di calcolo paralleli e/o distribuiti ad alte prestazioni. Parte integrante del corso è l'attività di laboratorio.

CONTENUTI

Concetto di "parallelismo" e di "alte prestazioni". I supercomputer. Classificazione e principali caratteristiche funzionali delle architetture parallele (classificazione di Flynn, rivista e aggiornata). Parametri di valutazione delle prestazioni degli algoritmi paralleli. I parametri classici di SpeedUp ed Efficiency. Metodologie per lo sviluppo di algoritmi paralleli e loro dipendenza dall'architettura. Esempi di progettazione e implementazione di algoritmi su architetture di tipo MIMD distributed memory (uso di message programming; la libreria MPI) e di tipo MIMD shared memory (l'esempio dei multicore; condivisione di memoria; la libreria OpenMP). Parametri di valutazione e scalabilità degli algoritmi paralleli. SpeedUp scalato ed Efficiency scalata. Il bilanciamento del Carico. Algoritmi tolleranti alla latenza e ai guasti. I/O parallelo. Algoritmi di base in ambiente parallelo e distribuito: ordinamenti, calcolo matriciale.

MODALITA' DIDATTICHE

Parte integrante del corso sono le attività di laboratorio. Durante il corso, presentazione a scadenza fissata di 2-3 miniprogetti, da realizzare in ambiente MPI e/o OpenMP; la presentazione in tempo utile (e la sufficienza della qualità del lavoro) di tali miniprogetti, esonera gli studenti dalla prova d'esame al calcolatore.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | Sviluppo di progetti durante il corso; Prova al calcolatore | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Calcolo Scientifico(mod. A)*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Scientific Computing*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/08 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Approfondimento delle problematiche legate allo sviluppo, implementazione ed analisi degli algoritmi numerici per la risoluzione di problemi significativi del mondo reale. Lo studente sarà in grado di: -analizzare e confrontare i metodi in base al diverso problema applicativo da risolvere; -interpretare i risultati computazionali anche in relazione alle proprietà di consistenza, convergenza e stabilità; risolvere modelli matematici di problemi della scienza e dell'ingegneria scegliendo metodi numerici appropriati, mediante l'implementazione degli algoritmi in un opportuno ambiente di calcolo e/o l'uso di librerie di software scientifico.

CONTENUTI

Sistemi lineari: fattorizzazione di matrici con speciali strutture (simmetriche definite positive, a banda, sparse) e risoluzione. Problemi di minimi quadrati lineari: risoluzione delle equazioni normali. Metodi iterativi per sistemi lineari: metodi stazionari, metodo del gradiente coniugato. Equazioni e sistemi non lineari: il metodo delle iterazioni a punto fisso, il metodo di Newton e le sue varianti. Modelli matematici ed equazioni differenziali ordinarie. Soluzione numerica di problemi ai valori iniziali, con metodi ad un passo, e di problemi ai limiti, con metodi alle differenze finite. Esempi ed applicazioni.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input checked="" type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | Sviluppo di progetti e prova al calcolatore | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Economia e Organizzazione Aziendale*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Economics*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|------------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| ING-IND/35 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha la finalità di introdurre gli studenti del Corso di Laurea in Informatica allo studio delle problematiche economiche, organizzative e gestionali delle imprese. In particolare relativamente alle problematiche economiche, vengono forniti gli elementi relativi ai principali problemi decisionali che l'imprenditore deve affrontare (definizione del prezzo e dei volumi di vendita, dimensione dell'impresa, ottimizzazione dei costi di produzione). La conoscenza del funzionamento delle principali grandezze economiche che caratterizzano un sistema economico attraverso lo studio della Macroeconomia proietta lo studente nella conoscenza di una dimensione economica in cui l'impresa si trova ad operare. Relativamente alla organizzazione aziendale compito principale è quello di fornire allo studente, nello specifico settore del software, modelli organizzativi che caratterizzano le piccole e medie imprese.

CONTENUTI

La prima parte del corso fornisce la conoscenza degli elementi di Microeconomia quali la domanda individuale, la domanda di mercato, la tecnologia, la funzione di produzione e dei costi dell'impresa, il funzionamento del mercato nelle sue diverse forme. La seconda parte del corso fornisce la conoscenza di un modello semplificato di funzionamento di un sistema economico attraverso la conoscenza dei principali elementi che caratterizzano un sistema economico (il Prodotto Nazionale, i consumi, il risparmio, l'investimento, la moneta, l'inflazione, ecc.). La terza parte del corso fornisce la conoscenza del funzionamento di una impresa sin dalla sua costituzione anche attraverso la lettura ed interpretazione dei documenti contabili e fornirà un ulteriore arricchimento del funzionamento dei meccanismi che regolano la nascita, lo sviluppo e la decadenza delle imprese. Nel corso delle lezioni vengono proposte applicazioni ed esemplificazioni dei temi trattati.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---|--------------|--|------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
|------------------------------|-----------------|---|--------------|--|------------|--|

| | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------|---|-------------------|--|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
|---|---------------------|--|-------------------|---|-------------------|--|

| | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| Altro | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Elementi di Informatica Teorica*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Introduction to Theoretical Computer Science*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Introdurre lo studente a nozioni e risultati teorici di base soggiacenti all'informatica. Lo studente potrà impadronirsi di concetti fondamentali dell'Informatica teorica e dei relativi modelli astratti di calcolo, apprezzandone l'utilità sia per un inquadramento generale del curriculum in Informatica sia per lo sviluppo delle sue capacità professionali.

CONTENUTI

Automati finiti e macchine sequenziali. Automi non deterministici. Linguaggi regolari. Espressioni regolari. Pumping lemma per i linguaggi regolari. Grammatiche e linguaggi indipendenti dal contesto. Forme normali di Chomski. Automi a pilae non determinismo. Corrispondenza tra automi e grammatiche. Pumping lemma per i linguaggi indipendenti dal contesto. La gerarchia di Chomsky. I concetti di algoritmo, funzione calcolabile e parzialmente calcolabile. Funzioni primitive ricorsive. La minimalizzazione. Funzioni parziali ricorsive. Numerazioni di Goedel. Macchina universale. Tesi di Church - Turing. Problemi di decisione e di enumerazione. Indecidibilità. Insiemi ricorsivi e ricorsivamente numerabili. Macchina di Turing e indecidibilità, Complessità computazionale: nozioni di base.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ad argomento teorico ed esercitazioni per la soluzione di esercizi e problemi elementari di informatica teorica.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Fisica Generale I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *General Physics I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| FIS/01 | 6 | X | | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il contenuto del corso di Fisica è stato concepito con lo scopo preciso di far acquisire allo studente del corso di laurea in Informatica un metodo di analisi e di sintesi dei problemi da affrontare nel prosieguo dei corsi tenendo conto del metodo sperimentale proprio delle scienze fisiche. Inoltre si dà conto dei principi di base delle metodologie fisiche che potranno risultare utili al futuro laureato in Informatica.

CONTENUTI

1. Elementi di Meccanica ed Applicazioni: Introduzione al metodo scientifico. Cinematica del punto materiale. Principi di dinamica del punto materiale. Energia e lavoro. Dinamica dei sistemi. Corpo rigido. Gravitazione.
 2. Elementi di Termodinamica: Sistemi termodinamici. Primo principio della termodinamica. Il secondo principio della termodinamica.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | X | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Fisica Generale II*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *General Physics II*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| FIS/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Analisi Matematica, Fisica Generale I

OBIETTIVI FORMATIVI

Questo corso ha essenzialmente due obiettivi. Il primo è quello di dare agli studenti di informatica la possibilità di acquisire gli strumenti concettuali propri della fisica moderna. Il secondo è quello di guidare gli studenti verso il metodo scientifico con l'intento di aiutarli a sviluppare sia le capacità tecniche nella risoluzione dei problemi, che il loro spirito critico. La Meccanica Quantistica è particolarmente adatta per entrambi gli obiettivi. Se da un lato, infatti, essa è essenziale per la comprensione dei moderni dispositivi elettronici e del loro sviluppo tecnologico, una sua, sia pur qualitativa, comprensione, costringe ad una profonda revisione critica dei fondamenti della Meccanica Classica. Vedere come sia stato possibile costruire una nuova teoria che utilizza la vecchia per la sua stessa fondazione è altamente formativo.

CONTENUTI

Il corso si divide essenzialmente in due parti. Nella prima viene presentata l'architettura concettuale della Meccanica Quantistica. Naturalmente, data la natura ed il tipo di formazione che uno studente di informatica può avere, è preferibile introdurre le idee seguendo il loro sviluppo storico, partendo quindi dalla radiazione di corpo nero (Planck) fino alla equazione di Schrödinger, passando attraverso il modello atomico di Bohr, le onde di materia di De Broglie ed il principio d'indeterminazione di Heisenberg. Durante il corso viene fatto un sforzo per limitare le complessità matematiche al minimo indispensabile; in ogni caso, a seconda delle esigenze, talvolta vengono organizzate delle lezioni di richiami e complementi di matematica. La seconda parte del corso è dedicata alla fisica dei solidi, con una particolare attenzione ai metalli ed ai semiconduttori. La teoria delle bande è presa come cardine intorno al quale si sviluppa la presentazione dei vari argomenti, cercando, quando possibile, di mantenere il contatto con le applicazioni tecnologiche. Durante le lezioni vengono date un gran numero di informazioni di carattere generale sui processi tecnologici connessi alla realizzazione dei dispositivi.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input checked="" type="checkbox"/> |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|------------|-------------------------------------|

| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | Durante il corso, ad intervalli regolari, vengono assegnate dei problemi, generalmente abbastanza complessi, sui quali si richiede la presentazione di una relazione scritta, anche di gruppo, organizzata nella forma di un report (contesto generale, impostazione, metodo di soluzione, discussione). Il tempo assegnato è generalmente di una o due settimane, a seconda della complessità del problema, e talvolta vengono anche date delle indicazioni bibliografiche. Sui report viene espresso un giudizio sintetico che è parte integrante della valutazione finale. | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Geometria*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Geometry*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/03 | 6 | X | | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Questo corso di primo livello ha l'obiettivo di presentare i metodi e gli strumenti dell'Algebra Lineare fornendo allo studente un approccio rigoroso allo studio dei sistemi lineari, degli spazi vettoriali, delle matrici e loro relazioni con le trasformazioni lineari, formalizzando poi la Geometria elementare del piano e dello spazio nell'ambito della teoria degli spazi vettoriali reali.

CONTENUTI

Conoscenza di base della teoria degli spazi vettoriali su un campo, con particolare riguardo al caso degli spazi reali di dimensione finita. Conoscenza di base del calcolo matriciale e dei legami tra matrici e trasformazioni lineari. Teoria dei sistemi lineari. Calcolo degli autovalori e degli autovettori di un operatore lineare e problema della diagonalizzazione. Piano e spazio tridimensionale euclideo, riferimenti e coordinate cartesiani e uso del linguaggio e dei metodi dell'algebra lineare per la risoluzione di problemi geometrici. Isometrie e movimenti del piano e dello spazio.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | X | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Griglie Computazionali*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Grid Computing*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|--------|-----|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso ha come obiettivo lo studio delle griglie computazionali (Grid computing) che costituiscono la tecnologia emergente per quanto riguarda i sistemi di calcolo distribuito su scala geografica in ambiente multi istituzionale. In particolare verranno fornite allo studente le nozioni principali del modello di calcolo di GRID e della struttura delle Virtual Organization con obiettivo formativo di creare competenze relativamente all'accesso e management di ingenti risorse di calcolo e di grandi volumi di dati in ambiente multi dominio. Verranno affrontate le tecniche di utilizzo di sistemi GRID in applicazioni general purpose.

CONTENUTI

Introduzione al modello di calcolo intensivo distribuito basato sulle griglie computazionali GRID. Modelli, servizi e protocolli delle griglie computazionali GRID per il calcolo intensivo in ambiente scientifico. Tecnologie di base ed infrastrutture di calcolo e di rete GRID. Gestione della sottomissione dei jobs e dell'accesso ai dati, gestione di Organizzazioni Virtuali Scalabili, portali GRID, sistemi informativi e sicurezza, monitoraggio, supporto alle applicazioni. Problematiche e modelli di soluzioni GRID per applicazioni general purpose. Approfondimento di alcuni temi avanzati: Web services, Servizi Grid su architetture, Grid Monitoring. Uso di una griglia per semplici applicazioni.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Laboratorio.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Ingegneria del Software*
Modulo A
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Software Engineering*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 5 | | | X | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Object Orientation, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

Ingegneria del software, dei processi di ingegneria del software e delle relative fasi, attività e deliverable (programming in the large); definizione, proprietà e analisi di modelli; metodi di analisi e progettazione (anche formali) e importanza dei linguaggi di modellazione del software per la comunicazione tra diversi attori coinvolti in un processo di ingegneria del software.

CONTENUTI

Introduzione all'Ingegneria del Software, concetti di prodotto software, attributi di qualità del software; L'Ingegneria dei Requisiti. Analisi e specifica dei Requisiti, Il documento dei Requisiti Software; UML: Activity Diagrams, Statecharts, Component Diagram, OCL; System Design e Architetture Software (3 Livelli, MVC, SOA, Cloud); Project Management, WBS, Diagrammi di Gantt e PERT; Versioning di Prodotti Software. SVN; Verifica e Validazione. Review, Inspection, Livelli di Testing, jUnit, Strategie Black Box e White Box, GUI Testing; Modelli di Processo. Il processo a cascata, i processi Agili, SCRUM.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | | Solo scritta | X | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | Progetto obbligatorio di gruppo | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Ingegneria del Software*
Modulo B
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Software Engineering*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 5 | | | X | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Object Orientation, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

User centered Design; metriche di usabilità delle interfacce, anche in ambito multimodale; definizione, proprietà e analisi di architetture software; concetti e tecniche di verifica e validazione del software.

CONTENUTI

Sistemi interattivi e interfacce d'uso; User Centered Design; Le regole di Usabilità di Shneiderman; I Mock-Up; Usabilità e sua valutazione; Misure di carico cognitivo e complessità delle interfacce; Grafica e metafore di rappresentazione per dati multidimensionali, Interazione multimodale.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | Progetto obbligatorio di gruppo | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Algorithm and Data Structures Laboratory*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Programmazione, Laboratorio di Programmazione

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è familiarizzare lo studente con la progettazione e l'implementazione di algoritmi e strutture dati. In particolare si vuole dare allo studente la capacità di produrre codice chiaro, modulare, generale ed efficiente attraverso i seguenti passi: analisi del problema, individuazione di una soluzione generale ed efficiente, stesura del codice, documentazione delle scelte effettuate e del codice prodotto.

CONTENUTI

Dopo un richiamo alle principali strutture dati di base, si procederà allo studio delle rappresentazioni e implementazioni di tipi di dati astratti quali Liste, Pile, Alberi e una panoramica sui Contenitori. Verrà di seguito affrontata la progettazione di librerie di base per Alberi Binari di Ricerca e Code a Priorità, che siano indipendenti dal tipo dei dati in essi contenuti (strutture dati generiche). Verranno illustrate le loro possibili implementazioni, anche in relazione alle Librerie Standard. Successivamente, si tratterà sistematicamente la rappresentazione e implementazione dei grafi e delle tecniche di visita associate. Verranno, inoltre, introdotti e implementati alcuni algoritmi che operano su grafi pesati, come ad esempio l'algoritmo di Dijkstra, quello di Bellman-Ford e tecniche di visita euristica, in particolare l'algoritmo A*. In questo contesto, l'obiettivo generale è quello di progettare e implementare algoritmi e, più in generale, librerie che operino in maniera il più indipendente possibile dalla struttura dati concreta impiegata.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | Sviluppo progetti | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Laboratorio di Programmazione*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Computer Programming Laboratory*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | X | | | X | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di Laboratorio di Programmazione ha lo scopo di fornire agli studenti le tecniche per sviluppare programmi e le prime strutture dati in linguaggio C. Il corso inizia con un riepilogo dei concetti appresi durante il corso di Programmazione I. Si porranno gli allievi di fronte a problemi di crescente complessità, che verranno risolti in modi diversi allo scopo di far apprezzare gli strumenti forniti dal linguaggio in modo efficace. Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito le seguenti capacità operative: 1) identificazione delle strutture dati e degli algoritmi adatti alla risoluzione di semplici problemi; 2) Implementazione in linguaggio C di algoritmi e strutture dati; 3) Strutturazione modulare di un programma; 4) Utilizzo dei principali strumenti per la programmazione.

PROGRAMMA

Rappresentazione di dati e istruzioni. Costanti macchina. Introduzione alle funzionalità elementari del sistema operativo Unix/Linux. Linguaggio C. Tipi di dato primitivi. Input e output. Esecuzione condizionale. Iterazione. Vettori. Strutture. Funzioni. Puntatori e aritmetica dei puntatori. Strutture dati dinamiche.
 Compilatore e linker. Il preprocessore del C. Debug di programmi. File header. Programmi multi-file. Ambiente di sviluppo di programmi. La documentazione del software. Le librerie standard del C.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Svolgimento di esercitazioni in laboratorio.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | Sviluppo piccoli progetti/esercizi, algoritmi e software; prova al calcolatore | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Laboratorio di Sistemi Operativi*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Operating Systems Laboratory*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 8 | | | X | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Sistemi Operativi I, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si prefigge di fornire gli strumenti e le metodologie necessarie alla gestione di sistema ed allo sviluppo di applicazioni in ambiente Unix. Al termine del corso lo studente sarà in grado di: sfruttare appieno le potenzialità di scripting per la gestione del sistema; utilizzare le interfacce di programmazione standard e delle system call al sistema Unix; progettare e realizzare programmi multi-processo e/o multi-thread; sviluppare applicazioni di rete. Inoltre, il corso si prefigge di fornire le metodologie e gli strumenti necessari per lo sviluppo di applicazioni in ambiente Android con particolare focus all'interazione tra le applicazioni ed il sistema operativo. Al termine del corso lo studente avrà appreso le problematiche relative alla creazione ed alla gestione di activity in ambienti mobile, la loro interazione con il file system presente sul dispositivo, le metodologie e gli strumenti per realizzare applicazioni multi-thread e di rete.

CONTENUTI

La shell di Unix: comandi e programmazione; Shell/AWK Scripting; I/O di basso livello e chiamate di sistema per la gestione l'interazione con il file system; chiamate di sistema per la gestione dei processi; chiamate di sistema per la gestione di segnali, pipe e fifo; chiamate di sistema per la creazione, gestione e sincronizzazione di thread; La comunicazione su rete. Architetture client-server; primitive di comunicazione su rete; I socket TCP ed UDP. Le chiamate di sistema per la programmazione di rete; Creazione di server concorrenti. Introduzione ai sistemi Android; Il framework Android Studio; Struttura di un progetto Android; Il ciclo di vita di una activity; Creazione e gestione di activity; Interazione con il file system; Cenni all'utilizzo di SQLite; Connessione ad Internet; Applicazioni di rete; Background processing; Multi-threading; Gestione della sincronizzazione; Servizi; Fragments; Receiver in background.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali, esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | Sviluppo progetti | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Linguaggi di Programmazione I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Programming Languages I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Programmazione, Laboratorio di Programmazione

OBIETTIVI FORMATIVI

Fornire gli elementi tecnici per classificare i numerosissimi linguaggi di programmazione esistenti, rispetto a paradigma di computazione, caratteristiche del sistema di tipi, modalità di gestione della memoria, controllo di flusso e supporto del parallelismo. Cominciare a rendere gli studenti "utenti intelligenti" dei linguaggi di programmazione, cioè capaci di scegliere il paradigma più adatto al contesto applicativo dato, di sfruttare efficacemente le funzionalità offerte dai linguaggi e di apprendere rapidamente nuovi linguaggi. Il corso fornisce un trattamento approfondito del core di Java ed elementi di linguaggi funzionali.

CONTENUTI

Introduzione ai linguaggi di programmazione. Cenni storici. Richiami degli elementi informatica teorica rilevanti per il corso. Cenni ai paradigmi di programmazione. Compilazione e interpretazione dei linguaggi. Supporto a run-time e gestione della memoria. Modalità di passaggio dei parametri. Strutturazione dei dati e controllo dei tipi. Tipi elementari e user defined. Encapsulation: tipi di dato astratti, moduli, classi. Sistemi di tipo nei linguaggi ad oggetti: sottotipi ed ereditarietà; compatibilità tra tipi. Java: Costrutti di controllo e sistema di tipi in dettaglio. Tipi parametrici (programmazione generica). Strutturazione della computazione: gestione delle eccezioni. Gestione della memoria in Java (inclusi costruttori, stringhe, garbage collection e gestione dell'ambiente non locale in presenza di classi interne). Parallelismo in Java. Costrutti funzionali di base, con esempi in ML e/o in Python.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|---|--------------|--|------------|--|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
|------------------------------|-----------------|---|--------------|--|------------|--|

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|--|
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | X | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|--|

| | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|
| Altro | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI *Linguaggi di Programmazione II*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Programming Languages II*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Linguaggi di Programmazione I, Object Orientation, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende esporre gli studenti ad un'ampia gamma di funzionalità dei moderni linguaggi di programmazione, approfondendo ed espandendo le tematiche affrontate dal corso di Linguaggi di Programmazione I, con particolare riferimento ai linguaggi orientati agli oggetti. Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di utilizzare i costrutti linguistici più appropriati per raggiungere gli obiettivi di chiarezza, manutenibilità, robustezza ed efficienza dei manufatti software.

PROGRAMMA

- Richiami di linguaggi Java e C++.
- Classi interne, locali e anonime.
- Tipi enumerati.
- Algoritmi di risoluzione del binding dinamico.
- Operazioni di base su oggetti: confronto ordinale e di uguaglianza, copia.
- Polimorfismo parametrico e sue implementazioni: i generics e i template.
- Programmare con collezioni ed iteratori.
- Programmazione multi-thread: comunicazione e sincronizzazione tra thread.
- Riflessione.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ed esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input checked="" type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Logica*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Logic*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|-----------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| M-FIL/02 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisire una conoscenza delle principali proprietà sintattiche e semantiche della logica classica proposizionale e della logica del primo ordine. Acquisire familiarità con i principali sistemi deduttivi della logica classica che sono di interesse per l'informatica. Acquisire la capacità di formalizzare enunciati dichiarativi e problemi nel linguaggio della logica classica, nonché di verificare la correttezza di un ragionamento informale.

CONTENUTI

Logica proposizionale: sintassi e semantica. Forme normali congiuntiva e disgiuntiva. La deduzione naturale. Calcolo dei sequenti. Tableaux analitici. Risoluzione, procedura di Davis-Putnam e metodo refutazionale. Correttezza, completezza e compattezza della logica proposizionale. Logica del primo ordine: elementi di sintassi e di semantica tarskiana. Tableaux analitici. Universo di Herbrand, clausole ground e metodo refutazionale. Formalizzazione e verifica formale di ragionamenti informali. Forma normale prenessa e skolemizzazione. Correttezza, completezza e compattezza della logica del primo ordine. Teorema di Skolem-Lowenheim e modelli non-standard. Cenni ai teoremi di incompletezza di Goedel. Dimostrabilità, verità e insiemi ricorsivamente enumerabili.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali ad argomento teorico ed esercitazioni per la soluzione di esercizi e problemi elementari di logica.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI Programmazione
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE Computer Programming

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 9 | X | | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Presentare il paradigma della programmazione imperativa utilizzando iterazione e ricorsione e, partendo da semplici esercizi, mettere in grado gli studenti di scrivere algoritmi non troppo complessi.

CONTENUTI

Introduzione al concetto di algoritmo. Rappresentazione di dati e istruzioni. Progettazione top down di un algoritmo e sua implementazione. I costrutti di controllo: sequenza, iterazione e selezione. Le functions e l'astrazione procedurale. Passaggio di parametri. Concetto di ADT. ADT Array e Stringhe. I file di testo. Algoritmi di ricerca di elemento in array. Algoritmi di ricerca di elemento in array ordinati (binary search). Algoritmi di calcolo matriciale.

ADT record. I tipi di dati derivati. La ricorsione. Utilità e potenza della ricorsione in alcuni casi significativi. Puntatori e variabili dinamiche. ADT linked list; stack; queue. Principali algoritmi per la loro gestione.

Introduzione al linguaggio C. La documentazione del software.

MODALITA' DIDATTICHE

Sviluppo e presentazione di piccoli progetti/esercizi durante il corso, linguaggio C

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|--|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | Sviluppo piccoli progetti/esercizi, algoritmi e software | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Object Orientation*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Object Orientation*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Programmazione

OBIETTIVI FORMATIVI

Acquisizione delle competenze di base per la progettazione object-oriented attraverso la comprensione dei concetti di astrazione sui dati, di incapsulamento dell'informazione, di coesione e accoppiamento, e di riutilizzo del codice; comprensione delle differenze tra paradigma object-oriented e il paradigma procedurale, conoscenza del linguaggio java per la definizione di classi e per la promozione del riutilizzo del software capacità di applicare conoscenza e comprensione delle principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno: analisi di problemi, specifica dei requisiti e definizione di una strategia risolutiva con un approccio orientato agli oggetti, con la sua implementazione nel linguaggio java, garantendo il giusto equilibrio tra qualità ed efficienza del software.

CONTENUTI

La programmazione orientata agli oggetti; concetti di astrazione dei dati e di incapsulamento; Progettazione di classi. Concetti di coesione e accoppiamento; Ereditarietà e riuso; Interfacce, classi astratte e polimorfismo; UML: Class Diagrams e Sequence Diagrams; Introduzione a Java, alla JVM e al JDK; Oggetti, variabili, riferimenti; classi e metodi, costruttori, comunicazione fra oggetti, parametri espliciti e impliciti; il riferimento this; Tipi di dati fondamentali. Classi Object e String; Meccanismi di 'autoboxing' e 'unboxing'; Accenni di gestione delle Eccezioni; Le collezioni in Java: List e sue implementazioni. For generico (for each); Design pattern: Iterator, Observer, Strategy, Composite; Programmazione di interfacce grafiche ad eventi. Le Swing.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Altro | Progetto | | | | | |

SCHEDELL' INSEGNAMENTO DI Reti di Calcolatori I
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE Computer Network I

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | | X | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Sistemi operativi I, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo del Corso è quello di introdurre i concetti fondamentali delle moderne reti di calcolatori e fornire allo studente le necessarie conoscenze per affrontare l'analisi e lo studio di una rete distribuita di calcolatori. In particolare, saranno presentate le caratteristiche generali delle reti, la loro topologia, l'architettura ed i principali protocolli utilizzati per la trasmissione delle informazioni tra calcolatori, con particolare riferimento ai protocolli della suite TCP/IP ed ai moderni apparati attivi di rete.

CONTENUTI

1. Introduzione alle reti di calcolatori – Scopi, applicazioni, evoluzione storica, caratteristiche e struttura a livelli.
 2. Il modello ISO/OSI – Il modello di riferimento, protocolli, interfacce, principali architetture di rete, le primitive.
 3. Il livello fisico - Mezzi trasmissivi elettrici e ottici. Codifica e decodifica del segnale. Tecniche di multiplexazione. Elementi di Cablaggio strutturato. Reti in rame e fibra. Repeater.
 4. Il livello Data Link- Il modello di riferimento IEEE 802. La rete Ethernet e lo standard IEEE 802.3: metodo di accesso CSMA/CD. Apparati attivi: bridge, switch L3. Lo standard 802.11: metodo di accesso CSMA/CA.
 5. Il livello di rete – I protocolli della suite TCP/IP. Repeater, bridge, switch L3, router, gateway). Tecniche di instradamento, architettura di un router, algoritmi di routing.
 6. Il livello di trasporto - Servizi forniti, indirizzi del livello di trasporto, le socket. I protocolli UDP e TCP.
 7. Il livello delle applicazioni: Applicazioni di Rete: Domain Name Server (DNS). Protocolli del livello applicativo: SMTP, POP3, IMAP, SNMP, TELNET, FTP, TFTP, DHCP, NAT.
 8. Progetto di una rete di calcolatori. La progettazione di una rete LAN e WAN. 4
- Sicurezza nelle reti: la sicurezza nella posta: SSL, TLS; nell'autenticazione: 802.1X, EAP; nelle sessioni interattive: SSH. 4

MODALITA' DIDATTICHE

Il corso prevede delle lezioni frontali in aula, delle esercitazioni in aula svolte dal docente, delle simulazioni di esame scritto. Numerosi esempi reali di reti e di configurazioni di apparati di rete. Visita al Data Center SCoPE/RECA e analisi della sua rete.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | 2 esercizi, 1 di teoria ed 1 di progettazione rete | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Reti di calcolatori II
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE Computer network II

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Reti di calcolatori I

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire una visione specialistica dei sistemi di comunicazione in generale e delle reti di calcolatori, del loro funzionamento e delle loro applicazioni, con particolare riferimento alle tecnologie di rete locale, metropolitana e geografica, alla loro interconnessione ed a tutte le problematiche di conduzione ed esercizio di infrastrutture di rete complesse. Saranno illustrate in profondità le tecnologie alla base dell'erogazione dei principali servizi di rete, la loro gestione nei principali ambienti operativi ed applicazioni nella rete Internet. In particolare l'attività formativa sarà orientata alla presentazione delle nozioni teoriche alla base della trasmissione dei dati, delle problematiche di commutazione ad alte prestazioni e dell'internet working e all'approfondimento delle principali tecnologie di rete.

CONTENUTI

Introduzione. Caratteristiche di una rete di calcolatori, tipi di reti, aspetti progettuali, gli standard. La comunicazione e la trasmissione delle informazioni: concetti generali. Tecnologie per la trasmissione: tecniche di moltiplicazione a divisione di tempo e di frequenza, commutazione di circuito e commutazione di pacchetto, comunicazione in rete connection oriented e connectionless. I mezzi trasmissivi: la trasmissione delle informazioni - fondamenti teorici. Modelli multilayer di riferimento per la strutturazione delle reti: modello ISO/OSI - architetture a livelli, interfacce fra livelli, incapsulamento, primitive di colloquio, modalità peer-to-peer e host-to-host. L'architettura di rete TCP/IP: architettura, protocollo IP, indirizzamento IP e instradamento, il protocollo TCP. Scalabilità e gestione avanzata di reti LAN, multilayer switching e Qualità del Servizio. Elementi e problematiche di configurazione avanzata e troubleshooting di apparecchiature e di interfacce LAN, elementi di Network Management. Principali tecnologie WAN: Collegamenti di terra e satellitari. Elementi e problematiche di configurazione di interfacce WAN. Routing: problematiche avanzate di instradamento e gestione degli spazi di indirizzamento, evoluzione del concetto di routing e forwarding/switching, strategie e protocolli di routing. IGP routing: routing statico e dinamico - Protocolli distance vector (RIP v1 e v2) e link-state (OSPF). Elementi di configurazione e troubleshooting dei protocolli di routing IGP. EGP routing: la struttura tier-based della rete internet, il concetto di Autonomous System, problematiche e politiche di gestione e smistamento del traffico. Il transito. Il protocollo BGP 4. Elementi di configurazione e troubleshooting di rete WLAN (IEEE802.11, ecc.) e WMAN (Hiperlan, ecc.).

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali con esercitazioni

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | | Solo scritta | | Solo orale | X |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | |
| Altro | Elaborato su argomento concordato. | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Ricerca Operativa*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Operations Research*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| MAT/09 | 6 | | X | | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Algoritmi e strutture dati I

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si prefigge quale obiettivo principale l'introduzione degli studenti all'uso dei modelli di programmazione matematica ed in particolare ai modelli di ottimizzazione lineare (sia continui che a variabili intere) ed alle loro applicazioni nei campi della logistica, dei servizi e della produzione industriale. L'impostazione metodologica del Corso, inoltre, punta al conseguimento dei seguenti ulteriori obiettivi intermedi:

- capacità di formalizzazione dei modelli di ottimizzazione per problemi di logistica, organizzazione, pianificazione, scheduling, trasporto, flusso su reti e problemi su grafi ed alberi;
- conoscenza della teoria e dei metodi di ottimizzazione lineare continua, di ottimizzazione lineare discreta e di ottimizzazione su grafi, alberi e reti di flusso;
- capacità di utilizzazione dei modelli matematici dei classici problemi di ottimizzazione e dei relativi algoritmi di risoluzione nei campi della Pianificazione della Produzione, della Localizzazione, della Gestione delle Scorte e della Logistica.

CONTENUTI

Problemi di Programmazione Lineare e Metodo del Simplex. Definizione e classificazione dei problemi di ottimizzazione e dei problemi di decisione e classificazione dei relativi metodi risolutivi (metodi esatti, metodi di approssimazione e metodi euristici). Programmazione Lineare (PL): il Metodo del Simplex. Problemi di Programmazione Lineare Intera (1 credito) Metodi esatti per la risoluzione dei problemi di Programmazione Lineare Intera (Branch & Bound; piani di taglio; programmazione dinamica). Esempi di problemi di PLI con matrice dei vincoli uni-modulare: il problema del trasporto ed il problema dell'assegnamento. Problemi dello Zaino. Un algoritmo Branch and Bound per il problema dello Zaino 0/1; un algoritmo greedy per il problema dello Zaino Frazionario; due algoritmi di Programmazione Dinamica per il problema dello Zaino 0/1. Problemi di Ottimizzazione su grafi ed alberi: Vertex Cover ed Albero di Copertura Minimo. Il problema del Vertex Cover: un algoritmo 2-approssimato per il problema del Vertex Cover. Il problema dell'albero di copertura di un grafo a costo minimo (MST): l'algoritmo di Kruskal. Problemi di Ottimizzazione su grafi ed alberi: Problemi di Cammino Minimo. Cammini in un grafo orientato: il problema della raggiungibilità (visita in ampiezza; visita in profondità). Il problema dei cammini minimi: l'algoritmo di Dijkstra; l'algoritmo di Floyd e Warshall. Problemi di Ottimizzazione su grafi ed alberi: Pianificazione di un Progetto e Problema del Massimo Flusso. Pianificazione di un progetto: il Metodo CPM. Problemi di flusso su reti: il problema del massimo flusso; teorema max-flow min-cut; algoritmo di Ford-Fulkerson.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO *Sistemi informativi multimediali*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Multimedia Information Systems*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Basi di dati I

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso tratta i principali modelli e tecniche per la gestione dei dati e dei sistemi informativi multimediali. Particolari riferimenti sono relativi ai meccanismi di storing, ricerca e browsing per contenuto su database multimediali, relazione tra database multimediali ed il Web. Particolare attenzione è rivolta a sistemi di localizzazione quali GPS, Fingerprinting ed INS.

CONTENUTI

Il corso è suddiviso in due parti. Prima parte: definizioni e classificazioni dei Media e dei Multimedia. Gestione di dati multimediali audio/video, dalla digitalizzazione alla consultazione degli stessi con particolari riferimenti ai concetti di Storing, Digital Signal Processing, Compressione e Streaming. Seconda parte: Sistemi Multimediali Digitali, Distribuiti ed Interattivi. Valutazioni di complessità, controllo ed adattamento. Presentazione ed interfacce utente. Cenni ai Sistemi Informativi Multimediali con riferimento alla relazione tra Database multimediali ed il Web. Sistemi di Localizzazione, GPS, Fingerprinting ed Inertial Measurement System.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|--|-------------------|--|-------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | | Solo scritta | | Solo orale | X |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | | A risposta libera | | Esercizi numerici | |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO *Sistemi Operativi I*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Operating System I*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 9 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Architettura degli Elaboratori

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso intende fornire una introduzione alla struttura e alle funzioni dei moderni Sistemi Operativi esaminandone i principi, le componenti fondamentali, le metodologie di progettazione e di sviluppo, gli algoritmi e gli strumenti di base. Particolari riferimenti riguardano il Sistema Operativo Unix ed implementazioni Linux, conoscenza delle metodologie usate per risolvere le problematiche tipiche della gestione delle risorse. Ulteriore finalità del corso è quella di fornire abilità di base nell'uso di una piattaforma a livello utente ed amministratore, principi di scripting e programmazione di Sistema.

PROGRAMMA

Introduzione ai Sistemi Operativi: Definizioni di strutture, architetture e componenti.
 Gestione dei processi: Concetti, operazioni e comunicazioni sui processi; Definizioni di Thread; Gestione della CPU, criteri ed algoritmi di Scheduling e valutazione degli Algoritmi. Scheduling per sistemi di elaborazione in tempo reale. Sincronizzazione dei processi; Problema della sezione critica; Architetture di sincronizzazione; Semafori; Problemi tipici di sincronizzazione; Regioni critiche; Monitor. Stallo dei Processi: Rilevamento e ripristino da situazioni di stallo.
 Gestione della memoria: Avvicendamento dei processi, assegnazione contigua della memoria; Paginazione; Segmentazione. La memoria virtuale, definizioni di paginazione e segmentazione. Interfaccia e realizzazione del file system, Concetto di file, metodi di accesso, condivisione e protezione di file. Realizzazione della directory, metodi di assegnazione, gestione dello spazio libero, efficienza e prestazioni.
 Sistemi di I/O: Architetture e dispositivi di I/O; Interfaccia di I/O per le applicazioni; Sottosistema per l'I/O del nucleo; Trasformazione delle richieste di I/O in operazioni dei dispositivi; Prestazioni. Memoria secondaria e terziaria, struttura dei dischi, scheduling del disco, gestione dell'unità a disco, Gestione dell'area di avvicendamento; Strutture RAID; Connessione dei dischi; Strutture per la memorizzazione terziaria.
 Cenni alle architetture distribuite riguardanti aspetti di strutture, di protezione e sicurezza.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali. Esercitazioni.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|----------|--------------------------|----------|--------------------------|----------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | X | Solo scritta | | Solo orale | |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | X | A risposta libera | X | Esercizi numerici | X |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Sistemi Operativi II*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Operating Systems II*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----------|-----|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | X | | | X | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Sistemi Operativi I

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si pone come obiettivo principale quello di analizzare in modo approfondito e dettagliato gli algoritmi e le strutture dati implementati in un sistema operativo (Linux 2.6). In secondo luogo esso affronta le stesse problematiche, in contesti differenti, quali i dispositivi mobile ed il Cloud.

CONTENUTI

Il corso di Sistemi Operativi II ha una duplice finalità. In primo luogo, esso intende completare lo studio dei sistemi operativi tradizionali affrontati nel corso di Sistemi Operativi I, approfondendo alcuni concetti come la gestione della memoria, dei processi e degli interrupt in un sistema operativo specifico, ossia Linux con kernel 2.6. D'altro canto approfondisce i medesimi aspetti nel contesto dei sistemi operativi mobile con particolare attenzione a MAC iOS e Android. L'ultima parte del corso è invece dedicata all'approfondimento di tematiche legate ai sistemi operativi real-time e Cloud. Nello specifico, i principali temi affrontati riguardano: 1) I Sistemi Operativi Open-Source Linux OS, 2) La Gestione della Memoria in Linux, 3) La Gestione dei Processi in Linux, 4) Lo Scheduling dei Processi, 5) I Processi e la Memoria, 6) Il Virtual File System, 7) I sistemi Grid, Cloud e WebOS, 8) Dispositivi e Sistemi Mobile, 9) Symbian OS, 10) Android OS, 11) Mac iOS, 12) La sicurezza nei sistemi operativi mobile (SELinux vs. SEAndroid), 13) Accesso sicuro ad un dispositivo mobile e/o tramite un dispositivo mobile, 14) I sistemi operativi Real-time.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali.

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input checked="" type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | | | | | | |

SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI *Tecnologie Web*
TITOLO INSEGNAMENTO IN INGLESE *Web Technologies*

| SSD | CFU | Anno di corso | | | Semestre | | Lingua |
|---------------|----------|---------------|----|----------|----------|----|----------|
| | | I | II | III | I | II | Italiano |
| INF/01 | 6 | | | X | X | | X |

Insegnamenti propedeutici previsti: Linguaggi di Programmazione I, Object Orientation, Algebra

OBIETTIVI FORMATIVI

Scopo del corso è di fornire concetti e tecniche per la progettazione di sistemi web. Alla fine del corso, lo studente dovrebbe quindi essere in grado di progettare un'applicazione web scegliendo gli strumenti più adatti e di seguire l'evoluzione delle tecnologie legate a questo campo di applicazione.

CONTENUTI

Introduzione al web: protocollo HTTP, architettura a tre e più strati, web statico e web dinamico, il web come ipertesto e come grafo, linguaggi di mark-up. Session tracking. Programmazione lato server: CGI; strumenti basati su Java; cenni di PHP. Programmazione lato client: JavaScript, fogli di stile (CSS e XSL), DOM, AJAX. Servizi web. Introduzione alla programmazione su web (bots, spiders e crawlers). Frameworks e CMS.

MODALITA' DIDATTICHE

Lezioni frontali.

MATERIALE DIDATTICO

MODALITA' DI ESAME

| | | | | | | |
|---|---------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale | <input checked="" type="checkbox"/> | Solo scritta | <input type="checkbox"/> | Solo orale | <input type="checkbox"/> |
| In caso di prova scritta i quesiti sono | A risposta multipla | <input type="checkbox"/> | A risposta libera | <input checked="" type="checkbox"/> | Esercizi numerici | <input type="checkbox"/> |
| Altro | | | | | | |

Allegato C (Prova finale)

Modalità della prova finale

La Laurea in Informatica si consegue dopo aver superato una prova finale consistente nella discussione di un elaborato, preparato sotto la guida di un relatore, nominato dalla CCD o da una apposita Commissione insediata dalla CCD, riguardante:

- attività di stages e/o tirocinio svolte presso laboratori di ricerca, aziende o strutture della pubblica amministrazione;
- attività svolte nella partecipazione alla stesura di un progetto;
- attività di ricerca bibliografica.

La Commissione giudicatrice della prova finale, costituita secondo quanto disposto dal comma 7 dell'art. 29 del RDA, accertato il superamento, stabilisce il voto di laurea, espresso in centodecimi tenendo conto dell'intera carriera dello studente, dei tempi e della modalità di acquisizione dei crediti formativi universitari e della prova finale.

Qualora il voto assegnato non sia inferiore a 110 la Commissione può, con decisione che deve essere unanime, attribuire allo studente la lode.