

GUIDA AL CORSO DI LAUREA IN **INFORMATICA** (d.m. 270) E MANIFESTO DEGLI STUDI

Corso di laurea in Informatica
Dipartimento di Informatica
Università degli Studi di Torino
Via Pessinetto 12 - Torino

Anno Accademico 2018/2019



di.unito.it
DIPARTIMENTO DI INFORMATICA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Prefazione

Gentile lettrice, gentile lettore,
questa è la guida del corso di Laurea in Informatica (secondo il DM 270, classe di laurea L31), ed è organizzata in due parti, come da indicazioni ministeriali. La prima parte è la descrizione del corso di Laurea in Informatica (DM 270, classe di laurea L31), questa descrizione costituisce il "Manifesto degli studi - Piano dell'Offerta Formativa sui tre anni per la coorte 2018", mentre la seconda parte descrive tutti gli insegnamenti offerti per il 2018/2019 (per tutte le coorti attive), elencando per ogni insegnamento i docenti di riferimento, il programma di esame, le modalità di esame ed altre informazioni utili. La prima parte è quindi di interesse precipuamente per gli studenti e le studentesse che si immatricolano quest'anno (coorte 2018), che trovano nel Manifesto la descrizione del loro percorso triennale, mentre la seconda parte è di interesse anche per gli studenti e le studentesse delle due coorti precedenti (2016 e 2017) che devono seguire gli insegnamenti del terzo e secondo anno, rispettivamente. Ricordiamo che per gli studenti e le studentesse immatricolati negli anni precedenti vale il manifesto degli studi della loro coorte, già pubblicato negli anni precedenti.

Le attività del Corso di Laurea (CdL) di Informatica dell'Università di Torino sono coordinate dal Consiglio di Corso di Studi (CCS), composto dai docenti che insegnano nel CdL e dai rappresentanti degli studenti, periodicamente eletti. Le attività del CCS sono normate dal "Regolamento del Corso di Laurea in Informatica".

Di seguito alcune note riassuntive, con le principali informazioni di interesse:

1. Tutto quanto è scritto in questa guida (e nei successivi, eventuali aggiornamenti alla guida stessa che verranno pubblicati sul sito del Corso di Laurea) è vincolante per gli studenti e le studentesse della coorte 2018 e per il corso di laurea e il suo corpo docente. La guida, unitamente ai regolamenti e alle scadenze di Ateneo per tasse, piano carriera ed esame di laurea, costituisce la base del patto "studenti-Università": conoscerla e averne compreso i contenuti è un obbligo dello studente/della studentessa.
2. Il Corso non è a numero programmato, ma tutti gli studenti e le studentesse devono sostenere e superare il TARM (test di accertamento dei requisiti minimi) per poter sostenere gli esami dei singoli insegnamenti. **Il TARM va effettuato prima di iscriversi**, perché tale test è utile anche come sistema di autovalutazione delle proprie capacità rispetto al corso di studio. Leggete con cura la parte della guida che spiega motivazioni, modalità e sanzioni (paragrafo su "Requisiti di ammissione").
3. Per tutto quanto riguarda la procedura di immatricolazione, pagamento tasse, supporto agli studi, assegnazione login di Ateneo

per l'accesso alle procedure on-line di iscrizione, e molto altro, potete far riferimento alla [pagina principale](#) del sito di Ateneo, selezionando poi il profilo "[futuro studente](#)". Tutti i servizi agli studenti e alle studentesse (segreteria studenti, pagamento tasse e altro) sono supportati da un servizio di help-desk a cui gli studenti/le studentesse sono invitati a rivolgersi prima di andare allo sportello o di telefonare. L'help-desk fornisce una risposta scritta e quindi può essere uno strumento utile per risolvere eventuali incomprensioni.

4. Tutte le informazioni non riportate in questa guida (come i programmi dettagliati degli insegnamenti, gli orari e la localizzazione delle aule) sono reperibili dal sito Internet del Corso di Laurea, all'indirizzo <http://laurea.educ.di.unito.it/>
5. Il corso di Laurea in Informatica è uno dei corsi di [Laurea della Scuola di Scienze della Natura dell'Università di Torino](#)
6. La durata della Laurea è di tre anni accademici. I primi due anni sono uguali per tutti gli studenti e le studentesse: gli insegnamenti dei primi due anni sono suddivisi fra corso A e corso B e gli insegnamenti di laboratorio sono poi ulteriormente suddivisi, per permettere un adeguato rapporto docente/studenti. Il terzo anno è invece articolato in tre diversi percorsi, al fine di permettere allo studente/alla studentessa una maggiore personalizzazione degli studi.
7. La Laurea in Informatica dà accesso alla Laurea Magistrale in Informatica, della durata di due anni accademici, laurea che, al momento, è anch'essa strutturata in tre percorsi.
8. La Laurea dà anche accesso ai corsi di master di primo livello, normalmente della durata di un anno. I master hanno un obiettivo più spiccatamente professionalizzante e vengono organizzati in collaborazione con aziende del settore e altri enti formativi, e la loro offerta varia di anno in anno.
9. Il termine "Corso di Laurea" è usato in questa Guida per riferirsi al Corso di Laurea in Informatica (triennale) della classe L31 (Scienze e Tecnologie Informatiche) attivato dall'Università di Torino e con sede presso il Dipartimento di Informatica.
10. L'Università di Torino adotta una procedura telematica per l'iscrizione agli esami e la registrazione dei voti conseguiti (con conseguente abolizione del "libretto degli esami" in forma cartacea). Per ogni esame, nonché per la registrazione del superamento dello stage, è obbligatoria l'iscrizione.
11. La valutazione degli insegnamenti avviene con procedura telematica quando si aprono le cosiddette "finestre di valutazione", tipicamente fra la fine del semestre e la fine degli appelli di esame. La valutazione di un insegnamento da parte dello studente/della studentessa è condizione necessaria per l'iscrizione all'esame dell'insegnamento stesso. Gli studenti e le studentesse possono poi esprimere una loro valutazione sulle modalità di esame e sulla congruenza fra esame e insegnamento nelle valutazioni dell'anno successivo.

12. La documentazione completa del Corso di Studi, così come caricata annualmente sul sito del Ministero dell'Istruzione, l'Università e la Ricerca (MIUR), la potete trovare alla voce Scheda Unica Ateneo, Laurea L31, Università di Torino, sul sito MIUR www.universitaly.it

In ultimo, una raccomandazione e un consiglio per gli immatricolandi: è molto importante che gli studenti e le studentesse che si iscrivono *a tempo pieno* seguano regolarmente le lezioni e diano gli esami con regolarità, al fine di laurearsi entro i tempi previsti. La struttura degli insegnamenti e delle prove di verifica è pensata per chi segue gli studi regolarmente, sostenendo gli esami a tempo debito e laureandosi nel tempo previsto. Seguire i corsi e studiare con regolarità *sin dal primo giorno*, anche se non ci sono più verifiche e interrogazioni, programmate o meno, come nella scuola secondaria di II grado, renderà il vostro percorso in questo Corso di Laurea più semplice, più interessante e più coinvolgente. Gli studenti e le studentesse iscritti *a tempo parziale* possono rivolgersi al proprio tutor (vedi in seguito) per mettere invece a punto un percorso personalizzato.

Per ulteriori informazioni, siete invitati a partecipare alla presentazione del Corso di Laurea che si terrà il giorno **24 settembre 2018**, alle ore 14.00 in aula A e B, Dipartimento di Informatica, con accesso da via Pessinetto 12 - Torino. La presentazione è aperta anche agli studenti e alle studentesse non ancora immatricolati.

Infine, un augurio: spero che gli anni che passerete con noi, impegnati negli Studi Universitari di Informatica, rappresentino un momento importante, divertente e stimolante della vostra crescita personale e professionale. Spero che l'Università non sia per voi il luogo degli esami, ma il luogo dell'apprendimento e della crescita personale e sociale. Concentrarsi sull'apprendimento e sulle competenze, e sulle multiformi possibilità che l'Università vi offrirà per acquisirle, sarà il modo più facile e divertente di portare a termine i vostri Studi con successo.

Buona lettura!

Maria Luisa Sapino, PhD,
Professoressa Ordinaria di Informatica,
Presidente del Corso di Laurea e
Laurea Magistrale in Informatica
Tel. 011 6706745
e-mail presccs@educ.di.unito.it

INDICE

<u>PREFAZIONE</u>	2
<u>PRIMA PARTE: MANIFESTO DEGLI STUDI</u>	7
<u>Obiettivi e sbocchi professionali</u>	7
<u>Obiettivi del Corso di Laurea</u>	7
<u>Sbocchi professionali</u>	7
<u>Certificazione di Qualità</u>	8
<u>Organizzazione della didattica</u>	8
<u>Introduzione</u>	8
<u>Requisiti di ammissione</u>	9
<u>Iscrizione come seconda laurea, passaggio o trasferimento.</u>	10
<u>Pre-corsi (corsi di riallineamento)</u>	11
<u>Iscrizione a tempo pieno e a tempo parziale</u>	11
<u>Piano Carriera e responsabili</u>	12
<u>Date dei periodi di lezione</u>	12
<u>Esami</u>	13
<u>Il processo della qualità del Corso di Laurea</u>	14
<u>Riconoscimento Certificazioni di lingua inglese</u>	14
<u>Il tutorato</u>	15
<u>Date e scadenze</u>	15
<u>La Laurea in Informatica</u>	15
<u>Struttura del Corso di Laurea</u>	15
<u>Biennio propedeutico comune ai tre percorsi</u>	17
<u>Percorso Informazione e Conoscenza</u>	18
<u>Percorso Linguaggi e Sistemi</u>	19
<u>Percorso Reti e Sistemi Informatici</u>	20
<u>Struttura dell'offerta formativa rispetto al RAD della classe</u>	22
<u>Supporto agli studi</u>	24
<u>Erasmus</u>	24
<u>Biblioteca</u>	24
<u>Supporto on-line agli insegnamenti</u>	25
<u>Aule e laboratori</u>	25
<u>Zone studio</u>	26
<u>Supporto per gli studenti Disabili</u>	27
<u>Supporto per gli studenti con DSA (Disturbi Specifici di Apprendimento)</u>	28
<u>Indirizzi utili</u>	30
<u>SECONDA PARTE: PROGRAMMI E DOCENTI DEGLI INSEGNAMENTI PER L'A.A. 18/19</u>	32
<u>Insegnamenti attivi nel 18/19.</u>	32
<u>Codici per convalide di insegnamenti e competenze.</u>	35
<u>Programmi e altre informazioni per gli insegnamenti attivi nel 18/19 (syllabus degli insegnamenti)</u>	36

Prima parte: Manifesto degli Studi

Obiettivi e sbocchi professionali

Obiettivi del Corso di Laurea

In questi anni il mondo delle imprese, dei servizi e della Pubblica Amministrazione continua a guardare con particolare interesse ai laureati in Informatica e la rapida evoluzione del settore crea sempre nuove opportunità di inserimento degli informatici nel mondo del lavoro.

Il Corso di Laurea fornisce una buona preparazione metodologica di base, coniugata con la comprensione delle più recenti tecnologie in diversi ambiti, dall'impresa al servizio pubblico e alle applicazioni individuali. Obiettivo del corso di laurea è di far acquisire le competenze necessarie sia per un rapido inserimento nel mondo del lavoro (nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione) sia per permettere al laureato di seguire la rapida evoluzione tecnologica e di adattarsi in modo flessibile a realtà lavorative molto varie.

I laureati in Informatica saranno in grado di utilizzare le conoscenze e le competenze acquisite nella progettazione, sviluppo e gestione di sistemi informatici; possiederanno inoltre le capacità necessarie per affrontare e analizzare problemi in vari contesti applicativi e per sviluppare sistemi informatici per la loro soluzione.

Oltre alla preparazione nel settore matematico e informatico, integrata dalle competenze in ambito economico e del diritto, il percorso formativo prevede l'acquisizione, da parte dello studente/della studentessa, delle competenze necessarie per lavorare in gruppo e per comprendere e produrre rapporti e documentazione tecnica sia in Italiano che in Inglese.

Sbocchi professionali

I laureati e le laureate in Informatica svolgeranno attività professionale negli ambiti della progettazione, organizzazione e gestione di sistemi informatici, sia in imprese produttrici di hardware o software nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia nelle imprese che utilizzano le tecnologie dell'informazione nel loro settore specifico (banche, assicurazioni, enti pubblici). Inoltre, le competenze acquisite durante il corso di laurea consentono di avviare attività professionali autonome, prospettiva che oggi trova sempre più spazio nel mondo del lavoro.

Il corso prepara alle seguenti **professioni ISTAT**: Analisti e progettisti di software, Analisti di sistema, Analisti e progettisti di applicazioni web, Specialisti in reti e comunicazioni informatiche, Analisti e progettisti di basi dati, Amministratori di sistemi, Tecnici programmatori, Tecnici esperti in applicazioni, Tecnici web, Tecnici gestori di basi di dati, Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici.

Il D.P.R. 328/2001 ha istituito nell'Albo professionale degli Ingegneri le Sezioni A e B, in relazione al diverso grado di capacità e competenza acquisita mediante il percorso universitario (magistrale e triennale rispettivamente). Ciascuna sezione è ripartita nei seguenti Settori: Civile e Ambientale, Industriale e dell'Informazione. La Laurea in Informatica è una delle lauree previste per l'ammissione all'esame di stato per la professione di **Ingegnere dell'Informazione, Sez. B.**

Certificazione di Qualità

Il GRIN, che è l'organizzazione nazionale dei ricercatori di Informatica, ha istituito, dal 2004 e in intesa con AICA (Associazione Italiana per il Calcolo Automatico), un certificato che attesta la qualità dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Informatica italiani. Il nostro Corso di Laurea ha già ricevuto tale certificato nazionale di qualità negli anni scorsi ed è in corso la procedura di acquisizione per il 2017-2018.

Informazioni più dettagliate sui criteri e gli obiettivi di questa certificazione si possono ottenere direttamente sul [sito GRIN](#).

Il nostro corso di laurea ha partecipato alle attività per l'accreditamento ministeriale dell'Università di Torino, primo grande Ateneo italiano a candidarsi per l'accreditamento. In particolare il nostro corso di laurea è stato uno dei 7 corsi selezionati dai valutatori per le visite di accreditamento che si sono tenute nel novembre 2015

Organizzazione della didattica

Introduzione

Il **Corso di Laurea in Informatica** è un percorso triennale che porta al conseguimento del titolo di Dottore in Informatica; l'iscrizione richiede il possesso di un diploma di scuola secondaria di II grado. In accordo con la riforma degli studi universitari nota come "riforma 270", dal numero del decreto ministeriale che l'ha definita, si tratta di un percorso di studi a sé stante, che trova però il suo naturale completamento nel **Corso di Laurea Magistrale**, un percorso di studi di due anni che porta al conseguimento del titolo di Dottore Magistrale in Informatica, oppure nei **Master di primo livello** (normalmente della durata di un anno). Il percorso Magistrale è sempre attivo, mentre l'offerta dei Master, normalmente concordata con le aziende, anche in risposta a bandi regionali o europei, non ha una cadenza,

una data di inizio e un ambito tematico ricorrente, e quindi le informazioni non sono riportate in questa guida. Il percorso di studi di 5 anni, laurea triennale seguita da magistrale (anche noto come percorso "3+2") può essere completato dal **Dottorato di Ricerca**, la cui finalità è di preparare i giovani laureati alla ricerca scientifica, o da **Master di secondo livello**.

Il *Corso di Laurea* fornisce conoscenze di base ad ampio spettro, accanto a elementi di formazione professionalizzante, al fine di consentire il proseguimento negli studi magistrali, ma anche un inserimento diretto nel mondo del lavoro. Il *Corso di Laurea Magistrale* permette di ottenere una più spiccata specializzazione in importanti settori dell'informatica di base o di proiettarsi verso aspetti interdisciplinari o di ricerca.

Un concetto fondamentale per comprendere l'organizzazione dei Corsi di Laurea è quello di **Credito Formativo Universitario** (CFU o semplicemente "credito" nel prosieguo). Le norme di legge prevedono che ogni CFU equivalga a 25 ore di lavoro per lo studente/la studentessa. Le 25 ore comprendono sia le lezioni (e le esercitazioni), sia lo studio individuale. Un Corso di Laurea triennale è costituito da 180 CFU, mentre il percorso di una Laurea Magistrale è costituito da 120 CFU e un corso di Master da 60 CFU. Per il Corso di Laurea in Informatica il [Regolamento Didattico](#) stabilisce che ogni CFU sia di norma equivalente a 8 ore di lezione/10 ore di esercitazione in aula o in laboratorio + 17/15 ore di studio individuale.

Ad esempio, un insegnamento di 6 crediti quale, Calcolo Matriciale e Ricerca Operativa (primo semestre del primo anno) corrisponderà a 48 ore di lezioni ed esercitazioni, e si assume che allo studente e alla studentessa (che abbiano una buona conoscenza delle tematiche propedeutiche per il corso, indicati nel seguito come requisiti di base) siano richieste ulteriori 102 ore per lo studio, i ripassi, la preparazione dell'esame, ecc. In tutte le tabelle che seguono, la 'durata' degli insegnamenti è espressa in CFU. È importante ricordare che questi conteggi fanno riferimento a studenti e studentesse che abbiano acquisito nella Scuola Secondaria di II grado una solida preparazione di base, e che ogni studente dovrà trovare, con l'esperienza, il numero di ore e le modalità di studio individuale che meglio gli permettono di acquisire le richieste competenze.

In questa guida, i termini *corso*, *insegnamento* e *unità didattica* sono usati in modo equivalente.

Requisiti di ammissione

Sono ammessi al Corso di Laurea in Informatica gli studenti e le studentesse in possesso di Diploma di Scuola Media Superiore o titolo equivalente. Per frequentare il Corso di Laurea in Informatica non si richiedono competenze informatiche precedenti, ma è indispensabile avere propensione al ragionamento logico e una buona preparazione nelle materie di base della scuola media superiore (in primo luogo la matematica). Tale preparazione di base sarà valutata mediante un *test di accertamento (TARM: Test di*

Accertamento dei Requisiti Minimi), al quale sono tenuti a partecipare tutti gli studenti e le studentesse che desiderano iscriversi a Informatica.

L'ateneo di Torino sulla base di lunga esperienza di proposte di TARM diversificate e basate per lo più su tematiche disciplinari, alla luce dei risultati ottenuti dagli studenti e dalle studentesse in termini di progressione della carriera, e in modo particolare di acquisizione di 40 CFU nel primo anno, monitorate attentamente negli ultimi 3 anni accademici, con un'analisi supportata anche da un gruppo di esperti, ha concluso che la capacità di avanzamento nel percorso universitario sia fondato sulla capacità di comprensione di testi universitari e su basi adeguate di matematica e lingua italiana.

A seguito di questa analisi i requisiti di accesso saranno accertati tramite una prova unica di Ateneo idonea a valutare questi aspetti e chi ancora non possiede tali abilità dovrà rafforzare le proprie soft skills (<https://www.almalaurea.it/info/aiuto/lau/manuale/soft-skill>) attraverso un percorso unico articolato mediante formazione erogata in modalità telematica che prevede una graduale acquisizione delle soft-skill utili alla frequenza e allo studio con profitto dei corsi universitari (<https://www.passport.unito.it/>).

L'iscrizione al Corso di Laurea, pertanto, sarà subordinata allo svolgimento del Test di Accertamento dei Requisiti Minimi (TARM) che consisterà in una prova a risposta multipla con un numero complessivo di 55 domande, ciascuna con più risposte possibili di cui 1 esatta, da svolgersi entro il tempo massimo di 120 minuti.

In particolare il TARM ha una struttura articolata in 6 sezioni per un totale di 55 domande e una soglia a 30:

- 20 domande di comprensione del testo
- 10 domande di matematica
- 10 domande di lingua italiana
- 5 domande di cultura generale umanistica
- 5 domande di cultura generale scientifica
- 5 domande di cultura generale giuridica, economica e sociale

A seguito di esito insufficiente del test verranno assegnati degli OFA (Obblighi Formativi Aggiuntivi) che consistono nel percorso Passport.U. Gli OFA sono considerati assolti con il completamento del percorso unico di rafforzamento delle soft skills, da completarsi, a iscrizione avvenuta, per poter procedere alla compilazione del piano carriera

Iscrizione come seconda laurea, passaggio o trasferimento.

Gli studenti e le studentesse che intendono iscriversi come seconda laurea, passaggio da altro corsi di laurea o trasferimenti da altri Atenei devono farsi

pre-valutare la carriera inviando l'elenco degli esami sostenuti, completo di codice corso, CFU attribuiti, settore scientifico/disciplinare e riferimento web al programma, alla seguente commissione:

Commissione	E-mail
Commissione Passaggi, Trasferimenti, II lauree e piani di studio	commpassccs@educ.di.unito.it

Per maggiori informazioni consultare il sito di Ateneo nella sezione "[passaggi e trasferimenti](#)".

Ricordiamo che anche per questi studenti e studentesse è obbligatorio sostenere il TARM.

Pre-corsi (corsi di riallineamento)

I pre-corsi sono uno strumento che il corso di laurea mette a disposizione degli studenti e delle studentesse che intendano ripassare e re-inquadrare le competenze di matematica e fisica da loro acquisite nelle scuole superiori, in aggiunta a quanto fatto per il superamento del TARM. I pre-corsi sono associati ai normali insegnamenti: per Analisi Matematica si svolgeranno nelle prime settimane di lezione del secondo semestre, all'interno dell'orario dell'insegnamento di Analisi Matematica (primo anno, secondo semestre). Per Fisica il pre-corso è invece previsto al secondo anno, durante la prima settimana di lezione dell'insegnamento di Fisica.

Iscrizione a tempo pieno e a tempo parziale

La riforma 270 ha introdotto una distinzione importante tra gli studenti e le studentesse universitari: quelli iscritti a tempo pieno e quelli iscritti a tempo parziale. Gli studenti e le studentesse "a tempo pieno" possono laurearsi nei tre anni previsti, ma devono dedicare tutte le proprie energie (lavorative) allo studio. Considerando i CFU previsti per il Corso di Laurea, si può osservare che in media ciascuno studente e ciascuna studentessa deve acquisire 60 crediti all'anno, che complessivamente corrispondono a 1500 (=60*25) ore di lavoro.

Se però uno studente o una studentessa intende dedicarsi solo parzialmente allo studio (se, ad esempio, ha anche un'attività lavorativa, o se deve dedicare una parte sostanziale della sua giornata a viaggiare fra casa e università), può iscriversi a tempo parziale. Lo svantaggio è che non sarà più possibile laurearsi in tre anni; il vantaggio è che le tasse annuali sono inferiori e che lo studente/la studentessa non si trova costretto/costretta a seguire un ritmo di studio eccessivo, che lo/la porta a sentirsi sempre "indietro" rispetto agli standard. Si tratta quindi di una scelta importante, che va fatta dopo un'attenta valutazione delle due alternative. Si noti che la scelta viene effettuata ogni anno e non ci sono problemi nel cambiarla da un anno all'altro. Per informazioni sulle modalità di pagamento delle tasse universitarie, si veda <http://di.unito.it/tasse>. Allo stato attuale gli studenti e le studentesse iscritti a tempo pieno potranno registrare un massimo di 80 CFU all'anno, mentre gli studenti e le

studentesse iscritti a tempo parziale potranno registrare un massimo di 36 CFU all'anno.

Piano Carriera e responsabili

Gli studenti e le studentesse sono tenuti a presentare il piano carriera (ex carico didattico), cioè l'elenco di tutti gli insegnamenti del proprio piano di studi, seguendo le istruzioni presenti sulla pagina pubblica e personale del sito dell'Ateneo (www.unito.it): l'applicativo per il piano carriera viene di norma reso disponibile fra ottobre e gennaio. Il piano carriera si compila secondo le modalità e le [scadenze](#) descritte sul sito di Ateneo, e in **accordo con l'offerta formativa della propria coorte e le regole dei piani carriera ad essa associate**, che specificano gli insegnamenti obbligatori e a scelta, e la loro collocazione nei tre anni.

La compilazione del Piano Carriera è condizione necessaria per poter sostenere gli esami, anche quelli (tutti obbligatori) del primo anno.

Per ulteriori informazioni e per modifiche dei piani carriera al di fuori delle scelte già previste dall'offerta formativa, gli studenti e le studentesse devono far riferimento alla *Commissione passaggi, trasferimenti e piani di studio* del Corso di Laurea di Informatica (compassccs@educ.di.unito.it). Gli studenti e le studentesse devono contattare la commissione almeno due settimane prima della scadenza per la presentazione del piano carriera. Per ulteriori informazioni sui percorsi gli studenti e le studentesse possono rivolgersi ai relativi docenti responsabili:

- percorso Informazione e Conoscenza: Liliana Ardissono (liliana@di.unito.it)
- percorso Linguaggi e Sistemi: Viviana Bono (bono@di.unito.it)
- percorso Reti e Sistemi Informatici: Giancarlo Ruffo (ruffo@di.unito.it)

Date dei periodi di lezione

Per il Corso di Laurea in Informatica l'Anno Accademico è suddiviso in due periodi didattici (semestri).

Per l'Anno Accademico 2018/2019 le date di inizio e di fine del periodo di lezioni/esami sono le seguenti:

Primo semestre I anno: 25 settembre 2018 – 21 dicembre 2018 (eventuali recuperi 7-18 gennaio 2019)

Primo semestre II-III anno: 25 settembre 2018 – 7 dicembre 2018 venerdì + 7-18 gennaio 2019 (eventuali recuperi 21-23 gennaio 2019, possibile annullato per i docenti impegnati in seduta di laurea). Nel periodo 10-21 dicembre 2018 ci sarà la sessione invernale d'esame per i corsi tenuti nel II semestre dell'A.A. 2017-18

Sessione invernale di esami: 24 gennaio 2019 – 26 febbraio 2019

Secondo semestre (I, II e III anno): 27 febbraio 2019 – 4 giugno 2019

Sessione estiva di esami: 10 giugno 2019 – 31 luglio 2019

Gli orari e le aule degli insegnamenti sono disponibili all'indirizzo <http://di.unito.it/orarilezioni>. La coorte degli studenti e delle studentesse viene divisa in due per le lezioni frontali (corso A, studenti e studentesse con iniziale del cognome A-K e corso B, studenti e studentesse con iniziale del cognome L-Z) e in quattro per le lezioni di laboratorio (corso A - turno T1, corso A - turno T2, corso B - turno T1, corso B, turno T2). La regola di suddivisione dei laboratori è descritta sulle pagine web dei singoli insegnamenti (di.unito.it/insegnamenti).

Esami

Per ogni unità didattica oggetto d'esame, sono previsti 5 appelli d'esame all'anno. Le date e gli appelli degli esami saranno disponibili a partire da fine settembre all'indirizzo <http://di.unito.it/appelli>. Si ricorda che per poter sostenere un esame *ciascuno studente e ciascuna studentessa deve obbligatoriamente iscriversi* allo stesso dal proprio sito della bacheca degli esami, disponibile sulla pagina personale dello studente e della studentessa sul sito di Ateneo. Le modalità di esame variano da insegnamento a insegnamento, ma rimangono invariate per tutti e 5 gli appelli dell'anno di uno stesso insegnamento. È possibile iscriversi all'esame di un insegnamento solo se

- si è in regola con il pagamento delle tasse e
- l'insegnamento fa parte del proprio piano carriera per l'anno in corso (o precedenti) e
- si è effettuata la valutazione dell'insegnamento stesso (procedura web Edumeter per la raccolta delle opinioni degli studenti e delle studentesse sugli insegnamenti, si veda il punto seguente)

Gli studenti e le studentesse della coorte 2018, quando saranno iscritti al secondo o al terzo anno, potranno sostenere esami relativi a un anno superiore al primo solo dopo aver superato esami del primo anno per un numero di crediti complessivo pari ad almeno 21.

Sono previste tre sessioni di laurea l'anno, normalmente nei mesi di luglio, ottobre (con prolungamento a dicembre) - ultima sessione valida per l'iscrizione alla magistrale, e Marzo/Aprile. Le date per le sessioni di laurea della coorte 2018 saranno rese note entro l'inizio del terzo anno accademico della coorte. Il regolamento di Ateneo prevede che ciascuno studente e ciascuna studentessa debba terminare gli esami al momento della domanda di laurea. Per i soli studenti e studentesse in corso, e limitatamente alle sessioni di luglio e ottobre, è previsto di poter terminare gli esami anche dopo la scadenza della domanda, sino a 10 giorni prima della data dell'esame di laurea. Queste scadenze hanno un particolare impatto sugli studenti e sulle studentesse fuori corso (cioè iscritti da più di 3 anni) per i quali non sarà garantito che possano usufruire degli appelli di esame di

giugno/luglio per potersi laureare a luglio e di settembre per potersi laureare ad ottobre.

Il processo della qualità del Corso di Laurea

La valutazione della didattica è obbligatoria per tutti gli studenti e tutte le studentesse e per tutti i/le docenti. Per poter sostenere l'esame di un insegnamento lo studente e la studentessa devono aver *obbligatoriamente valutato* l'insegnamento stesso. Oggetto della valutazione saranno l'interesse per l'insegnamento, la chiarezza espositiva del docente, la regolarità nello svolgimento delle lezioni, le strutture (aule o laboratori) in cui il corso si è tenuto. Tale procedura, supportata dall'applicativo [Edumeter](#), è obbligatoria anche per gli studenti e le studentesse non frequentanti (che avranno un diverso insieme di domande) e per i/le docenti (che potranno esprimere un parere sulle strutture e sulla preparazione e interesse degli studenti e delle studentesse). Inoltre, una volta l'anno, gli studenti e le studentesse devono valutare gli insegnamenti che hanno sostenuto nell'anno precedente rispetto alle modalità di esame e alla corrispondenza fra contenuti dell'esame e programma dell'insegnamento.

Le valutazioni sono raccolte in forma anonima e costituiscono la base per le attività di monitoraggio della didattica erogata dal nostro Corso di Laurea. In particolare ogni anno, in autunno, il corso di studio effettua un'attività di monitoraggio annuale delle attività di insegnamento: si analizzano gli eventuali punti di forza e le criticità, si identificano contromisure e le si pianificano nel tempo, inoltre si verifica se le contromisure precedentemente identificate siano state correttamente implementate o siano in fase di svolgimento. Alle attività del monitoraggio partecipano anche i rappresentanti degli studenti o un loro delegato. Eventuali problemi con l'applicativo web di valutazione possono essere risolti contattando il servizio di help-desk: www.unito.it/servizi_federati

Riconoscimento Certificazioni di lingua inglese

Gli studenti e le studentesse possono richiedere il riconoscimento dei certificati B1-B2 (secondo il Common European Framework) per l'esame di Lingua Inglese I compilando l'apposito [modulo](#) per il riconoscimento delle APU - Attività Pre-Universitarie. Il modulo va consegnato on-line sul proprio spazio MyUniTO oppure alla [Segreteria Studenti del Polo delle Scienze della Natura](#), in via S. Croce 6, secondo le scadenze definite dalla Segreteria, di norma a metà giugno di ogni anno.

A seguito di apposita delibera, gli esami riconosciuti saranno direttamente caricati sulla carriera degli studenti e delle studentesse, che non dovranno più sostenere Lingua Inglese I – mfn0590 – 3 CFU, facente parte dei crediti obbligatori del piano carriera del I anno.

Il tutorato

Il tutorato è stato istituito con la legge 341/90 (riforma degli ordinamenti didattici universitari): si tratta di un'attività diretta a "orientare e assistere gli studenti e le studentesse lungo tutto il percorso degli studi, a renderli attivamente partecipi del processo formativo, a rimuovere gli ostacoli a una proficua frequenza dei corsi, anche attraverso iniziative rapportate alle necessità, alle attitudini e alle esigenze dei singoli" (art. 13).

Dall'anno accademico 2003-04, il Corso di Laurea in Informatica ha attivato il 'servizio' di tutorato individuale. Si tratta di un'attività che si propone di aiutare gli studenti e le studentesse a procedere con regolarità negli studi. A tale scopo, a ogni studente e studentessa viene assegnato un docente di riferimento (*tutor*). Gli studenti e le studentesse partecipano agli incontri di tutorato nei tempi e nei modi stabiliti dalla commissione tutorato. Per il Tutorato sono previsti due incontri, uno a fine della prima sessione di esami e uno all'inizio dell'anno successivo. Il secondo incontro è particolarmente utile per pianificare il prosieguo degli studi qualora gli studenti o le studentesse abbiano incontrato delle difficoltà e non abbiano acquisito tutti i crediti formativi previsti per il primo anno. Il calendario degli incontri viene comunicato con mail a tutti gli studenti e a tutte le studentesse e pubblicato nella sezione avvisi della pagina web del corso di studi

Date e scadenze

Per tutte le date, le scadenze e le modalità di immatricolazione e passaggi si faccia riferimento all'apposita sezione del [sito web dell'Ateneo](#).

La Laurea in Informatica

Nel seguito viene descritta la struttura del corso di laurea, comune ai tre percorsi, e come tale struttura sia declinata negli insegnamenti per i tre percorsi attivati per l'A.A. 2018/2019. Vengono come prima cosa delineati alcuni aspetti comuni ai tre percorsi, vengono poi riportate le tabelle ministeriali (RAD) relative al piano dell'offerta formativa per la classe L-31 e la corrispondente implementazione dell'offerta effettuata dall'Università di Torino, e approvata dal Ministero. Vengono infine descritti i tre percorsi, con l'elenco degli insegnamenti associati e la loro distinzione in caratterizzanti, affini e liberi, e la loro natura obbligatoria o meno.

Struttura del Corso di Laurea

Il Corso di Laurea in Informatica si articola in tre diversi percorsi con i primi due anni in comune, dedicati allo studio di materie propedeutiche per gli insegnamenti successivi. Nel primo e secondo anno sono presenti insegnamenti di matematica, insegnamenti di introduzione alla struttura dei

calcolatori, alla programmazione, ai sistemi operativi, agli algoritmi e alle basi di dati, oltre a complementi di economia, diritto e fisica.

Il terzo anno gli studenti e le studentesse dovranno scegliere tra i tre percorsi: **Informazione e Conoscenza (IC)**, **Linguaggi e Sistemi (LS)**, e **Sistemi e Reti (SR)**. Tutti i percorsi affiancano alla didattica svolta in aula delle ore di didattica e di esercitazioni svolte in laboratorio e prevedono la formazione anche in ambiti disciplinari di cultura generale come diritto, lavoro di gruppo e conoscenza della lingua inglese. Il percorso formativo viene concluso con lo sviluppo di un progetto, di norma svolto presso un'azienda con la supervisione di un tutor aziendale e di un tutor accademico, che offre agli studenti e alle studentesse una prima esperienza lavorativa.

Come ricordato in precedenza, per il Corso di Laurea in Informatica è stabilito che ogni *CFU* (che, ricordiamo, corrisponde per legge a 25 ore di lavoro per lo studente/la studentessa) sia di norma equivalente a 8 ore di lezione/esercitazione più 17 ore di studio individuale. Per facilitare l'inserimento nel mondo universitario, si propone un primo anno più leggero, di 57 CFU, seguito da due anni di 60 e 63 CFU. Ricordiamo che, nella definizione del piano carriera occorre rispettare le propedeuticità di frequenza (cioè non è possibile inserire esami di un dato anno se non si sono già inseriti in piano carriera tutti gli esami degli anni precedenti).

Nelle tabelle che compaiono in questa sezione sono riportati solo i dati essenziali degli insegnamenti, che permettono di avere un quadro complessivo dei diversi anni. Maggiori dettagli (semestre di svolgimento, docenti) si possono trovare nelle parte II di questa guida, mentre le schede di tutti gli insegnamenti sono presenti nell'appendice (syllabus), oltre che, naturalmente, nel sito del Corso di Laurea (<http://www.informatica.unito.it>), nella parte relativa alla "Offerta formativa".

La laurea prevede 180 CFU. Nelle tabelle che seguono, che descrivono le unità didattiche, la somma totale dei CFU (primo e secondo anno in comune più terzo anno, specifico per ciascuno dei *percorsi*) è pari a 156. I restanti 24 CFU sono così suddivisi: 9 CFU per lo stage e 3 per la prova finale (si veda il paragrafo successivo) e 12 CFU liberi a scelta dello studente/della studentessa (6 dei quali possono essere dedicati a un'estensione dello stage).

Stage e prova finale

Per completare gli studi, lo studente/la studentessa dovrà effettuare un periodo di stage, la cui durata è proporzionale al numero di crediti, presso un'azienda o un centro di ricerca, allo scopo di avere un contatto diretto con il mondo del lavoro (le informazioni necessarie sono disponibili alla pagina <http://di.unito.it/stageccs>). Lo stage può essere svolto anche all'interno dell'Università, su specifici progetti all'uopo identificati. Al termine dello stage, lo studente/la studentessa dovrà scrivere una relazione

in cui si descriva l'attività svolta e i risultati ottenuti. Sia l'attività di stage che quella di scrittura della relazione verranno effettuate sotto la supervisione di un docente del Corso di Laurea e si concluderanno con la prova finale (esame di laurea). Lo stage terminato con successo porta al conseguimento degli associati CFU, da registrarsi sul libretto elettronico come ogni altro esame, mentre la Prova Finale, che include il lavoro di stesura della relazione del lavoro di stage e l'esame di laurea in senso stretto, è valutata in ulteriori 3 CFU.

La stage standard è da 9 cfu (corrispondenti a circa 225 ore in azienda), ma lo studente/la studentessa ha facoltà di aumentare l'impegno dedicato allo stage scegliendo di dedicare 6 dei 12 CFU "liberi - a scelta dello studente" allo stage, che diventa così da 15 CFU (corrispondenti a circa 375 ore in azienda).

Per poter registrare i CFU corrispondenti allo stage, sia interno che esterno all'Università, la procedura richiede allo studente/alla studentessa di iscriversi all'appello "stage" sulla piattaforma Esse3 relativa agli appelli d'esame e di inviare una mail al proprio relatore per comunicare l'avvenuta iscrizione. Nel caso di stage da 15 CFU ci si dovrà iscrivere anche all'appello "prolungamento stage". I 3 CFU di Prova Finale si acquisiscono invece il giorno della laurea, senza necessità di preventiva registrazione.

CFU a scelta libera dello studente

Lo studente/la studentessa può scegliere i 12 CFU liberi all'interno dell'offerta formativa dell'intero Ateneo. La scelta deve essere congruente con l'obiettivo formativo della classe di laurea in Informatica e pertanto la scelta dei liberi deve essere convalidata da apposita commissione. Per ogni percorso troverete indicate le scelte per i CFU a scelta libera dello studente/della studentessa che sono automaticamente approvate, senza necessità di convalida. Lo studente/la studentessa può usare i CFU liberi anche allo scopo di acquisire crediti in settori non informatici, per esempio per soddisfare requisiti minimi di accesso ad altre lauree magistrali.

Biennio propedeutico comune ai tre percorsi

Nelle tabella il numero di CFU indicato come n+x indica che il corso si compone di n CFU di lezioni e x CFU di lezioni/attività di laboratorio

I anno

Codice	Insegnamento	CFU
mfn0570	Analisi Matematica	9
mfn0578	Matematica discreta e logica	12
mfn0582	Programmazione I	6+3
mfn0585	Programmazione II	6+3
mfn0586	Architettura degli elaboratori	6+3

mfn058 8	Calcolo matriciale e ricerca operativa	6
mfn059 0	Lingua Inglese I	3
	Totale 1 anno	57

II anno

Codice	Insegnamento	CFU
mfn059 7	Algoritmi e strutture dati	6+3
mfn059 8	Fisica	6
mfn060 0	Elementi di probabilità e statistica	6
mfn060 1	Sistemi operativi	6+3 +3
mfn060 2	Basi di dati	6+3
mfn060 3	Linguaggi Formali e Traduttori	6+3
mfn060 4	Economia e gestione dell'impresa e diritto	9
	Totale 2 anno	60

Percorso Informazione e Conoscenza

Il percorso "*Informazione e conoscenza*" (IC) ha lo scopo di preparare laureati in grado di sviluppare e gestire sistemi informatici complessi, con particolare attenzione alle applicazioni Web. Il percorso pone particolare attenzione allo sviluppo di applicazioni desktop e "mobile" di sistemi autonomi e intelligenti, così come alla progettazione di architetture software robuste e flessibili, all'accesso efficiente ai dati e alla loro analisi intelligente, volta a migliorare la fruizione delle grandi moli di informazioni disponibili online. Fornisce dunque una preparazione di base per rispondere alle esigenze della Società dell'Informazione, adatta alla continuazione degli studi nella Laurea Magistrale, affiancata a una preparazione tecnica volta a preparare lo studente/la studentessa per un rapido inserimento nel mondo del lavoro.

III anno

Codice	Insegnamento	CFU
mfn060 5	Programmazione III	4+2
mfn060 6	Sviluppo delle applicazioni software	4+5

mfn0607	Sistemi Intelligenti	6
mfn0608	Interazione Uomo Macchina e Tecnologie WEB	12
mfn1362	Reti I	6
	Crediti liberi a scelta dello studente	12
inf0073	Stage	9
inf0074	Prova finale	3
	Totale 3 anno	63

Possibili insegnamenti liberi che rendono il Piano di Studi automaticamente approvato secondo il percorso Informazione e Conoscenza.

Codice	Insegnamento	CFU
mfn0610	Linguaggi e Paradigmi di programmazione se non si è già scelto mfn1354	6+3
mfn1354	Linguaggi e Paradigmi di programmazione se non si è già scelto mfn0610	6
Inf0090	Calcolabilità e Complessità	6
mfn0617	Economia e gestione dell'innovazione	6
mfn0633	Metodi Formali dell'Informatica	9
mfn0636	Sicurezza	6
mfn0618	Sistemi Informativi	6
inf0003	Logica per l'Informatica	6
inf0004	Storia dell'Informatica	6
inf0072	Prolungamento Stage	6

Percorso Linguaggi e Sistemi

Il percorso "*Linguaggi e Sistemi*" (LS) ha lo scopo di preparare laureati in grado di avere una solida preparazione nell'informatica, sia da un punto di vista fondazionale, sia per lo sviluppo di applicazioni.

Questo percorso fornisce numerosi elementi formativi di base nel settore matematico e fisico e, per quanto riguarda il settore informatico, le competenze di base relative alle metodologie di programmazione e ai sistemi di elaborazione. Approfondisce inoltre i linguaggi di programmazione e i sistemi di calcolo.

III anno

Codice	Insegnamento	CFU
mfn0610	Linguaggi e paradigmi di programmazione	6+3
mfn0633	Metodi Formali dell'Informatica	9
mfn0606	Sviluppo delle applicazioni software	4+5
mfn1362	Reti I	6
mfn0605	Programmazione III	4+2
	Crediti liberi a scelta dello studente	12
inf0073	Stage	9
inf0074	Prova finale	3
	Totale 3 anno	63

Possibili insegnamenti liberi che rendono il Piano di Studi automaticamente approvato secondo il percorso Linguaggi e Sistemi:

Codice	Insegnamento	CFU
Inf0090	Calcolabilità e Complessità	6
mfn0617	Economia e gestione dell'innovazione	6
mfn0608	Interazione Uomo Macchina e tecnologie web se non si è già scelto mfn1353 o inf0002	12
mfn1353	Interazione Uomo Macchina se non si è già scelto mfn0608	6
inf0002	Servizi Web se non si è già scelto mfn0608	6
mfn0636	Sicurezza	6
mfn0618	Sistemi Informativi	6
mfn0607	Sistemi intelligenti	6
mfn0634	Tecnologie web se non si è già scelto inf0002 o mfn0608	6
inf0003	Logica per l'Informatica	6
inf0004	Storia dell'Informatica	6
inf0072	Prolungamento Stage	6

Percorso Reti e Sistemi Informatici

L'obiettivo di questo percorso è quello di formare figure competenti nella progettazione, gestione e controllo di sistemi software. In quanto competenti in sistemi operativi, reti e sicurezza, linguaggi e ambienti di programmazione e basi dati, tali figure saranno in grado di contribuire alla

gestione dell'informatizzazione della piccola impresa e della pubblica amministrazione, e di inserirsi attivamente nei progetti delle grandi aziende per lo sviluppo e la gestione di sistemi software complessi.

III anno

Codice	Insegnamento	CFU
mfn0606	Sviluppo delle applicazioni Software	4+5
mfn0634	Tecnologie web	6
mfn0635	Reti di elaboratori	12
mfn0636	Sicurezza	6
	Insegnamenti a scelta	6
Inf0090	Calcolabilità e Complessità (6 CFU)	6
mfn0605	Programmazione III - (6 CFU)	4+2
	Crediti liberi a scelta dello studente	12
inf0073	Stage	9
inf0074	Prova finale	3
	Totale 3 anno	63

Possibili insegnamenti liberi che rendono il Piano di Studi automaticamente approvato secondo il percorso Reti e Sistemi Informatici:

Codice	Insegnamento	CFU
mfn0610	Linguaggi e Paradigmi di programmazione se non si è già scelto mfn1354	6+3
mfn1354	Linguaggi e Paradigmi di programmazione se non si è già scelto mfn0610	6
mfn0617	Economia e gestione dell'innovazione	6
mfn1353	Interazione Uomo Macchina	6
mfn0633	Metodi Formali dell'Informatica	9
mfn0618	Sistemi Informativi	6
mfn0607	Sistemi Intelligenti	6
inf0003	Logica per l'Informatica	6
inf0004	Storia dell'Informatica	6
inf0072	Prolungamento Stage	6

Struttura dell'offerta formativa rispetto al RAD della classe

Le tabelle che seguono descrivono l'impostazione dell'offerta formativa del nostro corso di Laurea (colonna "CFU") rispetto alla struttura della classe L-31 così come definita dal Ministero (Colonna "CFU RAD").

Attività di base

Ambito disciplinare	Settore	CFU	CFU RAD
Formazione matematico-fisica	MAT/01 Logica Matematica -- 6 CFU	27	18-30
	MAT/02 Algebra -- 6 CFU		
	MAT/05 Analisi Matematica -- 9 CFU		
	MAT/09 Ricerca Operativa -- 6 CFU		
Formazione informatica	INF/01 Informatica	27	24-36

Minimo di crediti riservati all'Ateneo (30 CFU da decreto ministeriale)			
Totale attività di base		54	42-66

Attività caratterizzante

Ambito: Discipline Informatiche		CFU	CFU Rad
Intervallo di crediti dell'ambito (<i>min. 60CFU da decreto ministeriale</i>)		78	69-90
Gruppo	Settore		
C11	INF/01 Informatica	78	69-90
C12		0	0-18
Minimo di crediti riservati all'Ateneo (60 CFU da decreto ministeriale)			
Totale attività caratterizzanti		78	69-90

Attività affini e integrative

Ambito: attività formative affini o integrative		CFU	CFU Rad
Intervallo di crediti dell'ambito (<i>minimo 18CFU da decreto ministeriale</i>)		21	18-24
Gruppo	Settore		
A11	FIS/01 Fisica Sperimentale -- 6 CFU MAT/06 Probabilità e Statistica - 6 CFU	12-12	6-15
A12	IUS/02 Diritto Privato Comparato -- 3 CFU SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese - 6 CFU	9-9	6-15
Totale attività affini		21	18-24

Altre attività

Ambito disciplinare		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	12-15
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera d)	Per la prova finale	3	3-9
	Per la conoscenza della lingua straniera	3	2-6
Minimo numero di crediti riservati dall'Ateneo alle attività art. 10, comma 5, lett. c			-
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	0-6
	Abilità informatiche e telematiche	0	0-6

	Tirocini formativi e di orientamento	9	0-15
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0-6
Minimo numero di crediti riservati dall'Ateneo alle attività art. 10, comma 5, lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati e ordini professionali		0	0-15
Totale Altre Attività		18	18-78

Supporto agli studi

Erasmus

L'Università di Torino ha stabilito accordi bilaterali con un certo numero di Università europee per lo scambio di studenti/studentesse di Informatica nel quadro del progetto Socrates/Erasmus dell'Unione Europea. Gli studenti/le studentesse del Corso di Laurea in Informatica possono quindi concorrere a borse annuali per un soggiorno di studio all'estero, con convalida degli esami colà sostenuti. Dal 16/17, verificata la disponibilità di risorse finanziarie, il Dipartimento ha inoltre previsto un'integrazione di queste borse sulla base dei risultati effettivamente conseguiti.

Gli accordi attualmente esistenti riguardano:

Universidad Autonoma de Barcelona, Spagna

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Isole Canarie Spagna

Universidad Autonoma de Madrid, Spagna

Universidad Politecnica de Madrid, Spagna

Universidad de La Laguna, Isole Canarie-Tenerife Spagna

Universidad de Zaragoza, Spagna

Universite de Savoie, Francia

Université de Lorraine, Nancy, Francia

Université Paris Diderot – Paris 7, Francia

Reykjavik University, Islanda

Technical University of Lodz, Polonia

Universitatea "Politehnica" din Bucuresti, Romania

Universitatea Tehnica Cluj-Napoca – Technical University of Cluj-Napoca, Romania

Université du Luxembourg, Lussemburgo

Universitat Klagenfurt, Austria

Universite Paris Nord – Paris XIII, Francia

Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, Francia (*per Erasmus Traineeship*)

University of Helsinki, Finlandia

Sabaci University, Istanbul, Turchia

Université Montpellier 2, Francia

Wroclaw University of Technology, Polonia

Universidad Politecnica de Valencia, Spagna

Altre informazioni sono disponibili sui siti <http://di.unito.it/erasmus> e <http://di.unito.it/erasmusccs>

Biblioteca

Come molte biblioteche universitarie, anche la biblioteca del Dipartimento di Informatica (<http://di.unito.it/biblio>) contiene collezioni di interesse sia per gli studenti e le studentesse che per i ricercatori.

Per quanto riguarda l'aspetto didattico la biblioteca dispone dei testi di studio relativi ai diversi insegnamenti. Molti insegnamenti, accanto ad un testo fondamentale o a una raccolta di dispense, consigliano altri libri complementari: la biblioteca offre la possibilità di consultare tali testi e di ottenerne il prestito per lo studio individuale.

Il patrimonio documentario è costituito da numerosi testi monografici e riviste specialistiche, in parte accessibili a scaffale aperto, in parte accessibili su richiesta del personale bibliotecario. La biblioteca dispone di una sala studio-consultazione dove è anche possibile effettuare ricerche bibliografiche online dai cataloghi accessibili da due postazioni informatiche. Per comunicare con la biblioteca: biblioteca@di.unito.it
Per maggiori informazioni e dettagli su orari e servizi, consultare il sito <http://di.unito.it/biblioteca>.

Supporto on-line agli insegnamenti

Oltre ai libri di testo e a eventuali dispense, i docenti degli insegnamenti utilizzano una [piattaforma di e-learning](#) per la distribuzione di ulteriore materiale didattico, per la consegna di eventuali esercizi, la distribuzione di esercizi di autovalutazione, e blog di discussione fra studenti e studentesse dello stesso insegnamento.

Aule e laboratori

Le lezioni si svolgono nelle aule e nei laboratori situati in Via Pessinetto 12 a Torino, presso la sede del Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Torino.

I laboratori didattici (<http://di.unito.it/laboratori>) offrono oltre 140 postazioni di lavoro (personal computer e workstation) organizzate in cinque aree (laboratorio Turing, laboratorio Von Neumann, laboratorio Dijkstra, laboratorio Babbage e laboratorio Postel). Nei primi quattro si svolgono le lezioni degli insegnamenti di laboratorio, mentre il laboratorio Postel è principalmente dedicato allo sviluppo delle tesi di laurea. Nei periodi in cui i laboratori non sono occupati da lezioni, le postazioni di lavoro sono a disposizione degli studenti e delle studentesse per esercitazioni individuali e per la preparazione della tesi. Ogni laboratorio è organizzato come rete locale, e queste reti sono collegate fra loro in configurazione intranet.

Ad ogni studente/studentessa viene assegnato un codice personale di accesso alla macchine, indispensabile per l'uso delle postazioni di lavoro. Questo codice di accesso è differente dalle vostre credenziali di Ateneo, e serve solo per l'accesso ai laboratori del Dipartimento di Informatica. I laboratori sono a disposizione degli studenti e delle studentesse per i soli scopi didattici, e vengono gestiti nella più stretta osservanza delle norme contro la pirateria informatica.

Gli studenti e le studentesse sono invitati a richiedere il più presto possibile, dopo l'iscrizione, il codice di accesso alle macchine (login), rivolgendosi ai tecnici del Dipartimento di Informatica negli orari fissati (http://di.unito.it/login).

I laboratori sono aperti dal Lunedì al Venerdì dalle ore 8.30 alle ore 19:00.

Zone studio

Gli studenti e le studentesse possono utilizzare un'ampia zona studio messa a disposizione dall'Ente Diritto allo Studio Universitario della Regione (EDISU), in locali contigui alle aule. La zona studio è organizzata in una zona aperta in cui gli studenti e le studentesse possono lavorare in gruppo e una zona chiusa in cui è prescritto il silenzio, dedicata allo studio individuale.

Supporto per gli studenti Disabili

L'Università degli Studi di Torino, nella prospettiva di rendere effettivo il diritto allo studio per tutti gli studenti e le studentesse disabili, intende garantire l'accesso fisico alle strutture di studio e di ricerca. Esiste un progetto di progressiva eliminazione delle barriere architettoniche che, ogni anno, disponendo di apposita quota di finanziamento, affronta le situazioni che sono state individuate, attraverso un censimento di tutti gli edifici, come maggiormente problematiche e gravi.

Gli studenti e le studentesse disabili possono usufruire di agevolazioni relative al pagamento delle tasse in relazione alla percentuale di disabilità.

Gli studenti e le studentesse disabili possono, inoltre, richiedere diverse tipologie di servizi:

- accompagnamento presso le strutture universitarie e gli enti di ricerca e assistenza durante i pasti;
- tutorato didattico: aiuto per la compilazione di appunti, il reperimento testi, fotocopie, disbrigo di pratiche burocratiche;
- supporto per la preparazione degli esami (rivolto esclusivamente a studenti e studentesse con particolari disabilità);
- supporto di interpreti della Lingua Italiana dei Segni e di Mediatori alla Comunicazione per gli studenti e studentesse non udenti;
- supporto per la richiesta di prove d'esame individualizzate;
- possibilità di utilizzo dei locali del Settore per attività di studio connesse all'Ateneo e disponibilità di postazioni informatiche accessibili;
- sostegno personalizzato attraverso progetti individuali specifici.

Gli studenti e le studentesse disabili possono inoltre accedere ai servizi dell'Ente per il Diritto allo Studio Universitario della Regione Piemonte e del Settore Mobilità Internazionale secondo le modalità individuate dai bandi di concorso.

L'elenco dei Delegati per gli studenti disabili delle Scuole e dei Dipartimenti è disponibile sul sito di Ateneo www.unito.it » Servizi per lo Studio » Studenti con disabilità » Delegati

Per informazioni

Direzione Risorse Umane

Settore Integrazione Studenti Disabili

Via Po, 31 – Via Po, 29 (ingresso studenti) – 10124 Torino

Tel. 011.670.4282/4283/4284 – Fax 011.670.4285 – Email:

ufficio.disabili@unito.it

Orari:

- apertura dei locali dedicati agli studenti e studentesse per attività di studio e di ricerca, incontri con i propri operatori e utilizzo di postazioni

informatiche accessibili, preferibilmente su prenotazione, da lunedì a giovedì 9-18.45 e venerdì 9-16.30;

- ricevimento studenti e studentesse per colloqui specifici e/o prima accoglienza esclusivamente su appuntamento.

La Scuola di Scienze della Natura, a cui il corso di Laurea in Informatica afferisce, ha nominato come garante per gli studenti e studentesse disabili della propria Scuola la Prof.ssa Anna Capietto, a cui è possibile rivolgersi per informazioni specifiche sui test d'ingresso, sulla modalità d'esame, sui percorsi didattici specifici e particolari. Referente per il nostro Corso di Laurea è la Prof.ssa Cristina Baroglio (supplente Prof. Luca Padovani).

Prof.ssa **Anna Capietto** tel. 0116702914 fax 0116702878
anna.capietto@unito.it Dip. Matematica "Giuseppe Peano" Via Carlo Alberto, 10 - 10123 Torino

Prof.ssa **Cristina Baroglio**, tel. 0116706711, cristina.baroglio@unito.it,
Dipartimento di Informatica, Via Pessinetto 12, Torino
(supplente Prof. **Luca Padovani**, tel. 0116706711, luca.padovani@unito.it,
Dipartimento di Informatica, Via Pessinetto 12, Torino)

Tutte le informazioni sono reperibili al seguente link:

- studenti e studentesse con disabilità:
<http://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-disabili>

Supporto per gli studenti e studentesse con DSA (Disturbi Specifici di Apprendimento)

L'Università di Torino ha uno **sportello dedicato** agli studenti e alle studentesse con DSA. L'Università di Torino, in sintonia con le recenti disposizioni di legge, in specifico la legge 8 ottobre 2010, n. 170, si impegna ad adottare modalità di apprendimento e di valutazione il più possibile flessibili, in grado di **garantire il pieno apprendimento** in termini di conoscenze e competenze anche per gli studenti e le studentesse con DSA. Lo sportello predisposto offre i seguenti servizi:

- interventi di **mediazione** con i/le docenti in vista degli esami orali o scritti;
- **tutorato specifico** (redazione appunti, registrazione lezioni) per le attività didattiche;
- **informazioni** sulle procedure di immatricolazione e sui test d'ingresso;
- incontri individuali di **consulenza didattica**.

L'elenco dei Referenti per gli studenti e le studentesse con DSA è disponibile sul sito di Ateneo www.unito.it » Servizi per lo Studio » Studenti con disabilità » Delegati

In particolare, alla pagina <http://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disabilita/supporto-agli-studenti-con-disabilita-sostenere-gli-esami> segnaliamo l'apposito "Modulo di

richiesta trattamento individualizzato per esame” che ogni studente/studentessa deve compilare ed inviare via e-mail, con congruo anticipo, al Docente responsabile dell’insegnamento.

Per informazioni

Direzione Risorse Umane

Sportello Dislessia

Via Po, 31 – 10124 Torino

Tel. 011.670.4282/4283/4284 – Fax 011.670.4285 – Email:

ufficio.dsa@unito.it

www.unito.it » Servizi per gli studenti » Studenti dislessici

Referente per il nostro Corso di Laurea è la Prof.ssa Cristina Baroglio (supplente Prof. Luca Padovani).

Prof.ssa **Cristina Baroglio**, tel. 0116706711, cristina.baroglio@unito.it,

Dipartimento di Informatica, Via Pessinetto 12, Torino

(supplente Prof. **Luca Padovani**, tel. 0116706711, luca.padovani@unito.it,

Dipartimento di Informatica, Via Pessinetto 12, Torino)

Tutte le informazioni sono reperibili al seguente link:

- studenti con DSA:

<http://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disturbi-specifici-di-apprendimento-dsa>

Indirizzi utili

Ufficio del Corso di Laurea e Laurea Magistrale in Informatica

*C.so Svizzera 185, Torino (ingresso da Via Pessinetto 12 – I piano)
da Lunedì a Venerdì solo su appuntamento**

e-mail: informatica@educ.di.unito.it

Telefono: 011 – 670 67 41; 011 – 670 68 25; fax 011 - 751603

**per appuntamento scrivere a: informatica@educ.di.unito.it con almeno 2 giorni lavorativi d'anticipo*

Segreteria Studenti (<http://di.unito.it/segreteriaStudenti>)

Via Santa Croce, 6 – Torino

Apertura sportelli: Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

help desk: https://fire.rettorato.unito.it/helpdesk_ddss/

Telefono: 011 – 670.9900 (numero telefonico unico – selezionare Polo delle Scienze della Natura)

Job Placement (<http://di.unito.it/jobplacement>)

Via Michelangelo 32 – Torino

Da Lun a Ven: 09.30-12 e 13.30-16

e-mail: jp.scienzedellanatura@unito.it

Telefono: 011 – 670 6215-6216-6218-6219; fax: 011 – 670 6217

Presidente del Consiglio dei Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Informatica:

Prof.ssa Maria Luisa Sapino

e-mail: presccs@educ.di.unito.it

Direttore del Dipartimento di Informatica: Prof. Luca Console

e-mail: direttore@di.unito.it

Ufficio Accertamento Economico, Regolamento Tasse, inserimento Fasce di reddito (<http://di.unito.it/tasse>)

Vicolo Benevello 3/a, Torino

Apertura sportelli: Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

help desk: https://fire.rettorato.unito.it/helpdesk_ddss/

Tel. 011 – 670 9902 (solo da lun a ven ore 9.00-12.00); fax 011 – 23 610 73

Ente Diritto allo Studio Universitario (<http://www.edisu.piemonte.it>)

(borse di studio, posto letto, buoni mensa)

Via Giulia di Barolo, 3/bis – 10124 Torino

Tel. 011 – 652 27 01 E_mail: edisu@edisu-piemonte.it

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

Ufficio Studenti Stranieri (<http://di.unito.it/stranieri>)

Vicolo Benevello, 3/a (I piano) – 10124 Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15

e-mail: internationalstudents@unito.it

Telefono: 011 – 670 4498 oppure 011 – 670 4499

Ufficio Erasmus (<http://di.unito.it/erasmus>)

Vicolo Benevello 3/A – 10124 Torino

Lun e Ven: 9-11; Mar, Mer, Gio: 9-11 e 13.30-15
Per gli Studenti: internationalexchange@unito.it
Telefono: 011 – 670 4425

Rappresentanti degli Studenti: mail rappstudccs@educ.di.unito.it;
<http://studenti.i-learn.unito.it/>

Seconda Parte: Programmi e docenti degli Insegnamenti per l'A.A. 2018/19

In questa seconda parte della guida vengono riportati tutti gli insegnamenti attivati nell'anno accademico 18/19 presso il Corso di Laurea di Informatica, di interesse per gli studenti e le studentesse immatricolati nell'anno e per gli studenti e le studentesse delle due coorti precedenti che devono seguire gli insegnamenti del secondo e terzo anno rispettivamente. Sono inoltre riportati gli insegnamenti che verranno attivati nei prossimi anni, nonché l'elenco dei codici per le convalide (per gli studenti e le studentesse in trasferimento).

Insegnamenti attivi nel 18/19.

La tabella che segue riporta tutti gli insegnamenti che saranno attivi nell'anno accademico 2018/19. Nella tabella le colonne "Codice", "Insegnamento" e "SSD" indicano, rispettivamente, il codice di Ateneo, il titolo dell'insegnamento e il suo [settore scientifico disciplinare](#), TAF e Ambito individuano la tipologia dell'attività formativa (di base, caratterizzante, a scelta dello studente/della studentessa, etc.), "CFU" sono i crediti formativi associati all'insegnamento, "docenti" sono i docenti responsabili dell'insegnamento e "semestre" il periodo didattico in cui si tiene l'insegnamento. Tutti gli insegnamenti del primo e del secondo anno sono sdoppiati (corso A e corso B)*, mentre i laboratori sono quadruplicati (turni A1, A2, B1 e B2 oppure T1, T2, T3, T4. Ricordiamo che analoghe informazioni sono reperibili sulle pagine web del corso di laurea (da <http://laurea.educ.di.unito.it/> seguire il link 'insegnamenti', nella sezione "Per chi studia con noi").

* *Corso A: dalla A alla K, Corso B: dalla L alla Z*

Codice principale	INSEGNAMENTO	SSD	TAF	Ambito	CFU	DOCENTI	Semestre	Note
mfn0597	Algoritmi e Strutture Dati	inf/01	B	caratterizzante	9	Horvath (Teoria A), de' Liguoro (Teoria B), Magro (lab T1), Esposito (lab T2), Pozzato (lab T3), Pozzato (lab T4), Damiani (compresenza sui 4 turni di laboratorio)	2 sem	
mfn0570	Analisi Matematica	mat/05	A	di base	9	A: Barutello, Seiler B: Dambrosio, Colasuonno	2 sem	
mfn0586	Architettura degli Elaboratori	inf/01	A	di base	9	Gaeta (teoria A e lab A1), Aldinucci (teoria B), Garetto (lab A2), Lucenteforte (lab B1), Schifanella C (lab B2)	2 sem	
mfn0602	Basi di Dati	inf/01	B	caratterizzante	9	Anselma (Teoria A) Anselma (lab T1), Pozzato (lab T2)Pensa (Teoria B), Da assegnare (lab T3 e T4)	2 sem	

mfn0612 (inf0090 dal 19-20)	Calcolabilità e Complessità A (Calcolabilità e Complessità dal 19-20)	inf/01	D	a scelta	6	Berardi	1 sem	
mfn0588	Calcolo Matriciale e Ricerca Operativa	mat/09	A	di base	6	Grosso (A), Aringhieri (B)	1 sem	
mfn0604	Economia e Gestione dell'Impresa e Diritto	6 CFU secs-p/08 e 3 CFU ius/02	C	affine e integrative	9	Pironti (Economia A e B), Montalcini/Sacchetto (Diritto A e B)	2 sem	
mfn0617	Economia e Gestione dell'Innovazione	secs-p/08	D	a scelta	6	Pironti	1 sem	
mfn0600	Elementi di Probabilità e Statistica	mat/06	C	affine e integrative	6	Sirovich Roberta (A e B)	1 sem	
mfn0598	Fisica	fis/01	C	affine e integrative	6	Migliore (A), Gagliardi (A), Pesando (B)	2 sem	
mfn1353	Interazioni Uomo Macchina	inf/01	D	a scelta	6	Patti, Segnan	1 sem	mutua su modulo di Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web
mfn0608	Interazioni Uomo Macchina e Tecnologie Web	inf/01	B	caratterizzante	12	Ardissono, Patti, Segnan	1 sem	
mfn0590	Lingua Inglese I	L-Lin/12	E	conoscenza lingua straniera	3	Griffin (esercitatore), Radicioni, Bini, Bono, Cordero, Patti (responsabili)	1 e 2 sem	
mfn0610	Linguaggi e Paradigmi di Programmazione	inf/01	B	caratterizzante	9	Bono, Cardone, Padovani	1 sem	
mfn1354	Linguaggi e Paradigmi di Programmazione	inf/01	D	a scelta	6	Bono, Cardone, Padovani	2 sem	mutua su modulo di Linguaggi e Paradigmi di Programmazione e da 9 CFU
mfn0603	Linguaggi Formali e Traduttori	inf/01	B	caratterizzante	9	Zacchi (prof. a contratto Teoria A), Patti (lab T1), Sproston (lab T2), Coppo (Teoria B), Sproston (lab T3), Patti (lab T4)	1 sem	

inf0003	Logica per l'Informatica	mat/01	D	a scelta	6	Ronchi della Rocca prof. a contratto	1 e 2 sem	
mfn0578	Matematica Discreta e logica	6 CFU mat/02 + 6 CFU mat/01	A	di base	12	Ardizzoni (Mat Discr A), Viale (Log A) Mori (Mat Discr B), Motto Ros (Log B)	1 sem	
mfn0633	Metodi Formali dell'Informatica	inf/01	B	caratterizzante	9	de' Liguoro	1 e 2 sem	
mfn0582	Programmazione I	inf/01	A	di base	9	Cardone (teoria A), Gliozzi (lab A1) Mazzei (lab A2), Roversi (Teoria B, lab B1, lab B2)	1 sem	
mfn0585	Programmazione II	inf/01	A	di base	9	Padovani (teoria A), Berardi (teoria B), Damiani (lab A1-A2), Torta (lab B1), Magro (lab B2)	2 sem	
mfn0605	Programmazione III	inf/01	B	caratterizzante	6	Ardissono	1 sem	
mfn0635	Reti di Elaboratori	inf/01	B	caratterizzante	12	Garetto, Sereno	1 e 2 sem	
mfn1362	Reti I	inf/01	B	caratterizzante	6	Botta	1 sem	
inf0002	Servizi Web	inf/01	D	a scelta	6	Ardissono	1 sem	mutua su modulo di Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web
mfn0636	Sicurezza	inf/01	B	caratterizzante	6	Bergadano	2 sem	
mfn0618	Sistemi Informativi	inf/01	D	a scelta	6	Micalizio	1	
mfn0607	Sistemi Intelligenti	inf/01	B	caratterizzante	6	Baroglio	2 sem	
mfn0601	Sistemi Operativi	inf/01	B	caratterizzante	12	Gunetti (Teoria A), Baroglio (Teoria B), De Pierro (lab T1 C), Radicioni (lab T1 Unix), Bini (lab T2 C e T2 Unix; lab T3 C e T3 Unix), De Pierro (lab T4 C), Schifanella C (lab T4 Unix)	1 sem	
mfn0606	Sviluppo delle Applicazioni Software	inf/01	B	caratterizzante	9	Baldoni (Teoria), Capecchi (lab 1), Picardi (lab 2)	2 sem	
inf0004	Storia dell'Informatica	inf/01	D	a scelta	6	Gunetti/Cardone	1 e 2 sem	
mfn0634	Tecnologie Web	inf/01	B	caratterizzante	6	Ruffo	1 sem	
Inf0073	Stage		F	altre attività	9			
Inf0072	Prolungamento stage		D	a scelta	6			

Inf0074	Prova Finale		E	altre attività	3		
---------	-----------------	--	---	-------------------	---	--	--

Codici per convalide di insegnamenti e competenze.

Gli studenti e le studentesse che per effetto di passaggio o trasferimento abbiano ottenuto la convalida di crediti liberi con nessuna corrispondenza specifica a insegnamenti del Corso di Laurea in Informatica, sono pregati di selezionare i codici contenitore MFN1522, MFN1409 e/o MFN1408 in base alla delibera della Commissione Passaggi e Trasferimenti, integrando eventualmente con altro insegnamento libero da selezionare dalla lista prevista per il percorso scelto, in caso non sia ancora stato raggiunto il minimo di 12 CFU.

mfn140 9	Altre Attività	altre attività, a scelta lettera A	12
mfn140 8	Altre Attività	altre attività, a scelta lettera A	6
mfn152 2	Altre Attività	altre attività, a scelta lettera A	6

Informazioni aggiornate al 1 ottobre 2018

Programmi e altre informazioni per gli insegnamenti attivi nel 18/19 (syllabus degli insegnamenti)

Questa parte sarà disponibile a settembre, come da regolamento didattico di Ateneo. Gli studenti e le studentesse possono intanto consultare le pagine degli insegnamenti del 18/19 sul sito web del corso di studio, che sono in fase di ultimazione in questi giorni.

Insegnamento**MFN0597 - Algoritmi e Strutture Dati**

Insegnamento (inglese):	Algorithms and Data Structures
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Ferruccio DAMIANI (Co-presenza in aula) Ugo DE' LIGUORO (Titolare) Roberto ESPOSITO (Titolare) Andras HORVATH (Titolare) Diego MAGRO (Titolare) Gian Luca POZZATO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si presuppone che lo studente sia a conoscenza delle basi della programmazione e dei linguaggi di programmazione Java e C; che sia in possesso delle nozioni elementari della matematica del discreto, del continuo, e della logica matematica.

Eventuali corsi propedeutici

Programmazione I & Laboratorio, Programmazione II & Laboratorio, Matematica Discreta, Analisi Matematica, Logica Matematica, Sistemi Operativi (in particolare l'apprendimento del linguaggio C).

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento ha lo scopo di introdurre i concetti e le tecniche fondamentali per l'analisi e la progettazione di algoritmi, che sono alla base dello sviluppo del software. Gli studenti acquisiranno conoscenze circa l'analisi di correttezza e complessità computazionale degli algoritmi, sulle strutture dati per la rappresentazione dell'informazione, sulle tecniche di problem solving mediante lo sviluppo di algoritmi efficienti. L'insegnamento è supportato da un laboratorio che ne costituisce parte integrante, finalizzato alla realizzazione e sperimentazione degli algoritmi e delle strutture dati mediante un linguaggio imperativo ed uno object-oriented.

7. Programma:**Programma**

- Problemi e algoritmi: risolubilità, correttezza, complessità.
- Analisi computazionale e complessità asintotica
- Algoritmi di ordinamento
 - Algoritmi elementari quadratici
 - Divide et impera: mergesort e quicksort
 - Risoluzione di relazioni di ricorrenza
 - Limiti inferiori per l'ordinamento
- Programmazione dinamica
 - Massima sottosequenza comune
- Strutture dati
 - Strutture concrete: array, liste, tabelle hash
 - Strutture astratte: pile, code, dizionari
 - Code di priorità, heapsort
 - Analisi ammortizzata, cenni
- Alberi

- Definizione e visita
- Alberi di ricerca
- Alberi rosso-neri
- Grafi
 - Definizione e visita
 - Ordinamento topologico e componenti fortemente connesse
 - Algoritmi greedy: alberi di copertura minima
 - Cammini minimi: algoritmo di Dijkstra

Insegnamento**MFN0570 - Analisi Matematica**

Insegnamento (inglese):	Mathematical Analysis
CFU:	9
Settore:	MAT/05 - ANALISI MATEMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Vivina Laura BARUTELLO (Titolare) Walter DAMBROSIO (Titolare) Joerg SEILER (Titolare) Matteo VIALE (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

L'insegnamento prevede la conoscenza dei contenuti di matematica di base forniti dalla scuola secondaria di secondo grado.

In particolare, a livello di conoscenze e comprensione in ingresso lo studente dovrà:

- conoscere i concetti di base sulla retta, sia dal punto di vista della geometria sintetica sia della geometria analitica, con particolare riferimento al concetto di pendenza;
- conoscere le funzioni quadratiche e le loro proprietà algebriche e grafiche;
- ricordare le proprietà delle potenze e dei logaritmi e conoscere i grafici delle funzioni potenza, esponenziali e logaritmiche;
- conoscere gli elementi essenziali di trigonometria (misure degli angoli in radianti, grafici delle funzioni circolari);
- conoscere i concetti di dominio, immagine, zeri, segno e monotonia per funzioni reali di una variabile reale.

Inoltre, come applicazione di conoscenza e comprensione, lo studente dovrà saper:

- determinare l'equazione della retta passante per un punto ed avente pendenza assegnata e l'equazione della retta passante per due punti;
- determinare l'equazione di una retta a partire dal suo grafico (calcolo di pendenza e intercetta);
- tracciare il grafico di una funzione lineare e determinare per via grafica dominio, immagine, zeri e segno, monotonia;
- tracciare il grafico di una funzione quadratica e determinare per via grafica dominio, immagine, zeri e segno, monotonia;
- riconoscere come varia la retta tangente al grafico di una funzione quadratica in un suo punto, anche in relazione alla concavità della funzione;
- risolvere equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, anche per via grafica;
- tracciare il grafico di funzioni potenza x^a , con a intero positivo o negativo, e determinarne per via grafica dominio, immagine, simmetrie, zeri e segno, monotonia, massimi e minimi;

- tracciare il grafico di funzioni del tipo a^x o $\log_a x$, con a positivo, e determinarne per via grafica dominio, immagine, zeri e segno, monotonia;
- risolvere equazioni e disequazioni del tipo $a^x=b$, $a^x>b$, $a^x <b$, $\log_a x=b$, $\log_a x>b$ e $\log_a x<b$;
- trasformare la misura di un angolo da gradi a radianti e viceversa;
- tracciare il grafico delle funzioni circolari;
- risolvere equazioni del tipo $\sin x =b$ e $\cos x=b$;
- determinare dominio, immagine, zeri e segno, monotonia di una funzione a partire dal suo grafico.

Eventuali corsi propedeutici

I prerequisiti richiesti potranno essere recuperati attraverso il Corso di Riallineamento di Matematica presente sulla Piattaforma Orient@mente.

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento ha lo scopo di presentare le nozioni di base su funzioni, grafici e loro trasformazioni, di introdurre i concetti di derivata e di integrale definito e di illustrare l'utilizzo di tecniche di tipo analitico nello studio di fenomeni discreti. Si tratta di argomenti indispensabili per la formazione dei laureati in scienze dell'informazione (classe L-31).

L'insegnamento concorre agli obiettivi formativi dell'area Matematico-Fisica del corso di Laurea in Informatica, fornendo conoscenze relative ai concetti ed agli strumenti matematici e metodologici fondamentali necessari per descrivere, schematizzare e interpretare i principali aspetti della realtà che ci circonda. In particolare, l'insegnamento si inoltre propone di accrescere le capacità di comprensione degli studenti e di consentire loro di acquisire un modo rigoroso ed analitico di ragionare e affrontare nuovi problemi.

La significativa presenza di teoremi, molti dei quali con dimostrazione, ha l'obiettivo di rafforzare nello studente le attitudini logico-deduttive apprese nel corso di Matematica discreta e Logica.

7. Programma:

1. Funzioni, grafici e modelli
 - 1.1. Funzioni elementari e loro grafici
 - 1.2. Trasformazioni geometriche di grafici
 - 1.3. Grafici di funzioni composte
2. Il concetto di limite
 - 2.1. Il concetto di limite nel caso continuo (limite di funzioni)
 - 2.2. Il concetto di limite nel caso discreto (limite di successioni)
 - 2.3. Principali risultati teorici sui limiti
 - 2.4. Successioni definite per ricorrenza
 - 2.5. Crescite e confronti di crescite: i simboli di Landau
3. Calcolo differenziale
 - 3.1. Derivata di una funzione in un punto

- 3.2. Funzione derivata e funzioni primitive; relazioni tra una funzione e la sua derivata o le sue primitive
- 3.3. Derivata e monotonia; derivata e convessità
- 3.4. Approssimazione locale di funzioni mediante polinomi
- 4. Risoluzione approssimata di equazioni
 - 4.1. Il Teorema di esistenza degli zeri ed il metodo di bisezione
 - 4.2. Il metodo di Newton
- 5. Calcolo integrale
 - 5.1. Integrale definito di una funzione su un intervallo
 - 5.2. Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale
 - 5.3. Teorema di Torricelli-Barrow
 - 5.4. Integrali impropri
- 6. Serie numeriche
 - 6.1. La serie geometrica
 - 6.2. Le serie armoniche generalizzate
 - 6.3. Definizioni e risultati teorici sulle serie
 - 6.4. Confronto tra serie ed integrali impropri

Insegnamento**MFN0586 - Architettura degli Elaboratori**

Insegnamento (inglese):	Computer architecture
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Marco ALDINUCCI (Titolare) Rossano GAETA (Titolare) Michele GARETTO (Titolare) Maurizio LUCENTEFORTE (Titolare) Claudio SCHIFANELLA (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza di base del linguaggio Java, nozioni di programmazione, Algebra di Boole.

Eventuali corsi propedeutici

È richiesta la conoscenza delle competenze fornite dai corsi di:

- Programmazione I e Laboratorio (I semestre)
- Matematica Discreta e Logica (I semestre)

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento si propone di fornire allo studente:

- la conoscenza delle tecniche di codifica dell'informazione all'interno dei calcolatori;
- la conoscenza dell'organizzazione hardware degli elaboratori, attraverso la nozione di gerarchie di macchine virtuali;
- la comprensione delle funzioni svolte dall'hardware e utilizzate dai sistemi operativi;
- le nozioni di base per la comprensione del processo di traduzione da linguaggi ad alto livello a linguaggio macchina;
- le conoscenze delle tecniche di microprogrammazione e di programmazione in un linguaggio assemblativo.

7. Programma:

- Introduzione all'organizzazione strutturata dei calcolatori: macchina di Von Neumann, macchine virtuali;
- Codifica dell'informazione: numeri binari, conversione tra basi, numeri negativi, operazioni tra numeri binari, numeri floating point e standard IEEE 754;
- Livello logico digitale: porte logiche e algebra di Boole, circuiti logici, latch, flip-flop, registri, chip di memoria, RAM e ROM;
- Memoria e organizzazione della memoria: organizzazione della memoria, memoria cache, memorie permanenti;
- Il bus;
- Il livello della microarchitettura: organizzazione della CPU ed esecuzione delle istruzioni, esempio di microarchitettura, l'ISA IJVM, il microprogramma per l'architettura Mic-1, ottimizzazione dell'architettura Mic-1 (Mic-2) ed un'architettura con pipeline (Mic-3);
- Il livello ISA: sommario al livello ISA, caratteristiche, modelli di memoria, registri e istruzioni, modalità di indirizzamento, formati delle istruzioni, tipi di dati ed istruzioni nel livello ISA, controllo del flusso, I/O, interrupt, trap;
- Assembler, linker, loader;

In laboratorio saranno svolte esercitazioni sulle codifiche, sui circuiti logici, sulla microprogrammazione in Mic-1, sulla scrittura di programmi in linguaggio assembleativo IJVM, con l'ausilio di appositi simulatori e applicativi.

Insegnamento**MFN0602 - Basi di Dati**

Insegnamento (inglese):	Databases
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Luca ANSELMA (Titolare) Ruggero Gaetano PENSA (Titolare) Gian Luca POZZATO (Titolare) Fabiana VERNERO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Lo studente deve avere familiarità con i concetti fondamentali della teoria degli insiemi e della logica. Deve aver acquisito capacità di progettare algoritmi fondamentali e programmare in linguaggi ad alto livello.

Eventuali corsi propedeutici

Insegnamenti di Logica, Matematica Discreta e Programmazione 1 e 2

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento concorre al raggiungimento dell'obiettivo formativo del Corso di Laurea in Informatica fornendo un'introduzione alle basi di dati e ai sistemi di gestione delle medesime (SGBD). Si propone perciò di fornire allo studente le prime competenze teoriche e pratiche sul modello relazionale, sulla progettazione di una base di dati e sull'architettura dei SGBD introducendo le componenti fondamentali. In aula saranno introdotti i concetti teorici di base. Gli studenti acquisiranno conoscenze (teoriche e pratiche) su: progetto di una base dati, modello Entità Associazioni (EA) (o Entity Relationship), modello relazionale, algebra relazionale e SQL, dipendenze funzionali e normalizzazione, elementi di architettura dei SGBD relazionali (concorrenza, ripristino e buffer management, dizionario dei dati, memorizzazione efficiente dei dati). In laboratorio gli studenti lavoreranno al progetto di una base dati e ad esercitazioni su casi di studio in SQL.

7. Programma:

Funzionalità e componenti dei sistemi di gestione di basi di dati. Fondamenti teorici delle basi di dati relazionali:

- il modello relazionale delle basi di dati (definizioni, proprietà principali, vincoli di integrità),
- algebra relazionale,
- introduzione al calcolo relazionale,
- introduzione a SQL (DDL e DML), Dizionario dei dati in un DBMS
- dipendenze funzionali e teoria della normalizzazione,
- memorizzazione efficiente dei dati (B+ alberi),
- cenni alle tecniche di ottimizzazione,
- Introduzione alle transazioni: problemi di concorrenza e di affidabilità, livelli di isolamento.

Progettazione e programmazione delle basi dati:

- Specifica d'interrogazioni e realizzazione in SQL (con esercitazioni in laboratorio su ORACLE/Postgresql).
- Dizionario dei dati (con esercitazioni in laboratorio su ORACLE/Postgresql).

- Definizione e ruolo di "database administrator".
- Cenni ai meccanismi d'autorizzazione offerti da SQL (possibilmente con esercitazioni in laboratorio su ORACLE/Postgresql).
- Introduzione alle metodologie di progettazione del software e loro relazione con la progettazione della basi di dati, argomenti non trattati e relazione con altri insegnamenti (es. Ingegneria del Software).
- Progettazione concettuale/logica, usando il modello ER (Entity Relationship) con eventuali esercizi di reverse modelling.
- Considerazioni sui parametri quantitativi dello schema logico.
- Considerazioni su meccanismi d'indicizzazione.

Insegnamento**INF0090 - Calcolabilit? e Complessit?**

Insegnamento (inglese):	Computability and Complexity
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	0
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante D - libera
Docenti:	Stefano BERARDI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticit?**Competenze attese in ingresso**

Sono richieste buone conoscenze di logica, programmazione e di algoritmi; inoltre si assume che lo studente possenga le nozioni di linguaggio formale, grammatica e di automa.

Eventuali corsi propedeutici

Matematica Discreta e Logica, Programmazione 1 e 2, Algoritmi e Strutture Dati, Linguaggi Formali e Traduttori.

2. Obiettivi formativi:

Che cos'e' un algoritmo? Quali problemi si possono risolvere con un algoritmo? E in quali casi un algoritmo richiede risorse inaccessibili nella pratica? Il corso affronta questi problemi, trattando anzitutto la teoria della computabilita' sia dal punto di vista matematico - macchine di Turing, funzioni ricorsive - che da prospettive legate ai linguaggi di programmazione, come quella dei programmi while. Si discutono poi i vari possibili criteri di misura delle risorse disponibili (tempo, memoria, cpu) e le classi di complessita'. Finiamo presentando il problema $P = NP$.

7. Programma:

Teoria della computabilita'

- Le Macchine di Turing
- Problemi non risolvibili
- Funzioni ricorsive
- Calcolabilita' e Linguaggi di Programmazione

Teoria della complessita'

- Misure e classi di Complessita'
- Classi di Complessita' Temporale
- Classi di Complessita' Spaziale
- Le classi P ed NP
- Problemi NP completi

Insegnamento**MFN0612 - Calcolabilità e Complessità A**

Insegnamento (inglese):	Computability and Complexity - A
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante D - libera
Docenti:	Stefano BERARDI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Sono richieste buone conoscenze di logica, programmazione e di algoritmi; inoltre si assume che lo studente posseda le nozioni di linguaggio formale, grammatica e di automa.

Eventuali corsi propedeutici

Matematica Discreta e Logica, Programmazione 1 e 2, Algoritmi e Strutture Dati, Linguaggi Formali e Traduttori.

2. Obiettivi formativi:

Che cos'è un algoritmo? Quali problemi si possono risolvere con un algoritmo? E in quali casi un algoritmo richiede risorse inaccessibili nella pratica? Il corso affronta questi problemi, trattando anzitutto la teoria della computabilità sia dal punto di vista matematico - macchine di Turing, funzioni ricorsive - che da prospettive legate ai linguaggi di programmazione, come quella dei programmi while. Si discutono poi i vari possibili criteri di misura delle risorse disponibili (tempo, memoria, cpu) e le classi di complessità. Finiamo presentando il problema $P = NP$.

7. Programma:

Teoria della computabilità'

- Le Macchine di Turing
- Problemi non risolvibili
- Funzioni ricorsive
- Calcolabilità e Linguaggi di Programmazione

Teoria della complessità'

- Misure e classi di Complessità'
- Classi di Complessità' Temporale
- Classi di Complessità' Spaziale
- Le classi P ed NP
- Problemi NP completi

Insegnamento**MFN0588 - Calcolo Matriciale e Ricerca Operativa**

Insegnamento (inglese):	Matrix Calculus and Operational Research
CFU:	6
Settore:	MAT/09 - RICERCA OPERATIVA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Roberto ARINGHIERI (Titolare) Andrea Cesare GROSSO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Nozioni di base di algebra e insiemistica comuni nei programmi di matematica della scuola superiore.

Eventuali corsi propedeutici

Nessuno.

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire agli studenti nozioni generali di calcolo matriciale, algebra e geometria, e nozioni più specifiche di ricerca operativa.

Il calcolo matriciale è uno strumento fondamentale per il calcolo scientifico. La ricerca operativa studia modelli e metodi, basati sulle tecniche introdotte, per l'utilizzo ottimale di risorse scarse (in ambiti produttivi, finanziari, ecc.).

7. Programma:

1. Vettori e matrici. Operazioni fondamentali. Insiemi convessi, poliedri.
2. Soluzione di un sistema di equazioni lineari.
3. Combinazioni lineari, indipendenza lineare.
4. Programmazione lineare.
 - Modellazione.
 - Struttura della regione ammissibile. Metodo grafico di soluzione.
 - Soluzioni di base. Algoritmo del simplesso.

Insegnamento**MFN0604 - Economia e Gestione dell'Impresa e Diritto**

Insegnamento (inglese):	Management, business administration and computer law
CFU:	9
Settore:	IUS/02 - DIRITTO PRIVATO COMPARATO SECS-P/08 - ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	C - affine e integrativa
Docenti:	Francesco CAPUTO (Professore a Contratto) Fabio MONTALCINI (Professore a Contratto) Marco PIRONTI (Titolare) Camillo SACCHETTO (Professore a Contratto)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Il corso non presuppone conoscenze iniziali specifiche

Eventuali corsi propedeutici

NESSUNO

2. Obiettivi formativi:*Modulo di Economia*

L'obiettivo del corso è analizzare le caratteristiche basi di una azienda: dal modello di business teorico alla creazione dei processi produttivi, alla comunicazione e vendita dei prodotti.

Verranno studiate le relazioni delle aziende all'interno della catena del valore (Clienti /fornitori) e i loro settori di riferimento. I framework teorici saranno poi applicati per l'analisi di aziende, settori e mercati innovativi al fine di valutare come vengono colte le opportunità che l'innovazione dà alle aziende e ipotizzare sviluppi futuri di modelli. durante il corso gli studenti si confronteranno con casi aziendali reali e con imprenditori. gli studenti del corso potranno inoltre partecipare al progetto silicon valley study tour e passare una settimana in Silicon Valley dove conoscere le aziende più innovative dell'IT.

Gli studenti hanno inoltre l'opportunità di partecipare: www.ggi-academy.it/

Modulo di Diritto

Agli studenti saranno forniti le nozioni, i metodi, i modelli cognitivi e gli strumenti tecnici necessari alla comprensione dei concetti fondamentali del Diritto dell'Informatica, settore della scienza forense che realizza maggiormente il dialogo teorico e la sintesi operativa tra il diritto (in particolar modo nei suoi profili pratici e processuali) e l'informatica. Durante il Corso si analizzeranno i principali temi della materia anche alla luce dei piu' significativi casi nazionali e internazionali.

7. Programma:*Modulo di Economia*

business model struttura dell'organizzazione struttura dei processi struttura delle funzioni strategie analisi di settore analisi di mercato

Modulo di Diritto

Responsabilità Internet Service Provider; Computer Crimes e Digital Forensics; Documento informatico, Firme elettroniche e Posta Elettronica Certificata (PEC); Proprietà intellettuale in ambiente web; Privacy: Principi generali e suoi ambiti peculiari; E-commerce e web contracts.

Insegnamento**MFN0617 - Economia e Gestione dell'Innovazione**

Insegnamento (inglese):	Managing Innovation
CFU:	6
Settore:	SECS-P/08 - ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Marco PIRONTI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza dei concetti base di Economia e Gestione delle Imprese: analisi di settore analisi di mercato/consumatore modello di business analisi delle organizzazioni strategie delle aziende

Eventuali corsi propedeutici

Corso di Economia e Gestione delle Imprese

2. Obiettivi formativi:

Questo corso ha l'obiettivo di fornire gli skill, tools e approcci per la creazione di un'innovazione sostenibile e di successo nell'era digitale. Il corso è multidisciplinare e costruito sulle ultime ricerche legate ai framework di gestione dell'innovazione, sulle metodologie lean per la creazione dei prototipi, sull'additive manufacturing e sull'approccio del design thinking. Insieme, esploreremo come identificare le opportunità dell'economia digitale e creare un'innovazione che va ben oltre il semplice ricopiare o reinventare un prodotto o servizio risolvendo problemi reali della nostra società quali creazione di lavoro, diminuzione di side effect eliminazione di colli di bottiglia all'interno di prodotti, modelli e settori. Identificheremo inoltre framework informatici per facilitare l'identificazione, lo sviluppo e la creazione di innovazione in modo economico e sostenibile. L'obiettivo del corso non sarà solo acquistare gli strumenti teorici per creare un'innovazione ma anche riuscire ad applicarli per arrivare a creare un'innovazione di prodotto o servizio all'interno di un mercato di riferimento. Gli studenti del corso parteciperanno alla European innovation Academy.

7. Programma:

---il consumatore ---l'individuazione dell'opportunità ---la value proposition ---creazione del prototipo --Test Lean ---sperimentazione ---design/comunicazione e visualizzazione

Insegnamento**MFN0600 - Elementi di Probabilità e Statistica**

Insegnamento (inglese):	Foundations of Probability and Statistics
CFU:	6
Settore:	MAT/06 - PROBABILITA' E STATISTICA MATEMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	C - affine e integrativa
Docenti:	Roberta SIROVICH (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Calcolo di base.

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento si inserisce nell'area tematica della matematica, in particolare della probabilità e statistica. Si propone il duplice obiettivo di fornire allo studente sia la conoscenza e la capacità di comprensione dei fenomeni di natura aleatoria sia gli strumenti metodologici e analitici correlati, che siano di supporto per i corsi successivi ma anche di valore intrinseco. L'introduzione ai concetti di rischio e di probabilità fornisce gli strumenti analitici e modellistici per la trattazione di eventi casuali. L'introduzione alla statistica fornisce gli strumenti metodologici per trattare con le quantità aleatorie rilevabili.

7. Programma:

Il programma di lavoro è articolato in due parti, la probabilità e la statistica.

Probabilità. Spazio campionario e probabilità, insiemi, modelli probabilistici, probabilità condizionata, teorema delle probabilità totali, formula di Bayes, indipendenza. Variabili aleatorie discrete, funzione di densità discreta, funzioni di variabili aleatorie, attesa, varianza. Densità discreta congiunta di variabili multidimensionali, condizionamento e indipendenza. Variabili aleatorie continue, funzione di densità, funzione di distribuzione cumulata. Densità di probabilità variabili aleatorie multidimensionali. Covarianza e correlazione. Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale.

Statistica. Introduzione a R. Dati univariati, tipi di dati, indici riassuntivi di posizione, di variabilità e di forma. Rappresentazioni grafiche, istogrammi e box plot. Dati invariati, scatterplot. Confronti qualitativi, dati appaiati. Dati invariati categoriali e tabelle. Intervalli di confidenza (proporzioni, medie, varianze, differenze di medie). Test di ipotesi (proporzioni, medie).

Insegnamento**MFN0598 - Fisica**

Insegnamento (inglese):	Physics
CFU:	6
Settore:	FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	C - affine e integrativa
Docenti:	Martino GAGLIARDI (Titolare) Ernesto MIGLIORE (Titolare) Igor PESANDO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Competenze di base di trigonometria, di calcolo vettoriale e di analisi matematica.

Eventuali corsi propedeutici

Corsi di Matematica del I anno.

Nella prima settimana di lezione si svolgerà un ciclo di lezioni (8h) di richiamo sulla *Meccanica del punto materiale* (argomenti trattati: richiami di cinematica; leggi di Newton; lavoro ed energia; forze conservative).

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento si propone di:

1. introdurre alla conoscenza della basi indispensabili di meccanica, delle principali proprietà del campo elettrico e del campo magnetico, con cenni al comportamento della materia soggetta a tali campi;
2. introdurre alla conoscenza del comportamento degli elementi di un circuito in corrente continua ed in corrente alternata;
3. introdurre alla conoscenza dei principi fisici alla base del funzionamento delle porte logiche.

7. Programma:

Il campo elettrostatico. Teorema di Gauss. Conservatività del campo elettrostatico. Superfici equipotenziali. Conduttori e dielettrici. Capacità elettrica di un conduttore. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Correnti elettriche. Leggi di Ohm e di Kirchhoff. Circuiti RC.

Fisica dei dispositivi elettronici. Conduttori, isolanti e semiconduttori. Giunzione pn e diodo. Dispositivi MOS e porte logiche (NOT, NOR, NAND).

Il campo magnetico indipendente dal tempo. Magneti. Moto di una carica in campo magnetico; esempi ed applicazioni. Filo percorso da corrente in campo magnetico. Campo magnetico generato da un filo percorso da corrente. Teorema di Ampere. Teorema di Gauss per il campo magnetico.

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Henry. Correnti alternate. Legge di Ampere-Maxwell. Autoinduzione. Induttanza del solenoide ideale. Densità di energia del campo magnetico. Circuiti RL. Elementi circuitali in corrente alternata.

Il programma dettagliato relativo all'insegnamento sarà pubblicato dai docenti al termine delle lezioni.

È possibile consultare anche il registro delle lezioni dell'A.A. 2017-2018:

- programma dettagliato corso A (A.A. 2017/2018) [pdf](#)
- programma dettagliato corso B (A.A. 2012/2013) [pdf](#)

Insegnamento**MFN1353 - Interazione Uomo Macchina**

Insegnamento (inglese):	Human-computer Interaction
CFU:	6
Settore:	
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Viviana PATTI (Titolare) Marino SEGNAN (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si richiede una buona conoscenza delle basi di dati (fornita dal corso di Basi di Dati), dell'analisi e della progettazione object-oriented (fornita dai corsi di Programmazione II e di Algoritmi e strutture dati) e dei fondamenti della programmazione distribuita (fornita dal corso di Programmazione III). Lo studente deve inoltre avere la capacità di scrivere, compilare e verificare la correttezza di programmi in Java.

Eventuali corsi propedeutici

Basi di dati e sperimentazioni, Algoritmi e sperimentazioni, Programmazione II and III.

2. Obiettivi formativi:

Nella progettazione e sviluppo di un'applicazione software si devono tenere in conto due aspetti fondamentali: (i) l'interazione con l'utente che, indipendentemente dall'efficacia delle funzionalità offerte da un'applicazione, influenza sensibilmente il suo successo in termini di utilizzo.

L'applicazione deve essere usabile ed accessibile per permettere un uso agevole del software e prevenirne l'abbandono da parte degli utenti. (ii) l'implementazione dell'applicativo, che richiede di guardare "dietro all'interfaccia utente" per andare a fondo su aspetti architettonici e tecnologici che possono influenzare non solo le prestazioni dell'applicazione, la sua scalabilità e robustezza, ma anche le tipologie di servizio che possono effettivamente essere offerte.

Partendo da queste considerazioni, il corso si pone un duplice obiettivo: da una parte, fornire la conoscenza di base necessaria per il disegno corretto di interazioni uomo-macchina, che sta alla base della progettazione di applicazioni di ogni genere (web e non, mobili, etc.). Dall'altra, concentrandosi sulle applicazioni mobili, che sono oggetto specifico del corso, fornire la conoscenza di base necessaria per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni interattive, accessibili da terminali mobili (come per esempio gli smart phone), e caratterizzate da una logica applicativa mediamente complessa.

Più precisamente, per quanto riguarda l'interazione uomo-macchina, verranno acquisite competenze sia teoriche sia pratiche nel disegno corretto di interazioni, con specifico riferimento alla progettazione user-centered. Per quanto riguarda gli aspetti architettonici e tecnologici, il corso tratterà dal punto di vista sia teorico che pratico la programmazione lato client per device mobili su piattaforma Android e lo sviluppo di interfacce mobili. Per permettere agli studenti di sperimentare le nozioni apprese durante le ore di teoria in aula il corso include una sostanziale parte di laboratorio. I temi introdotti durante il laboratorio corredano e integrano le conoscenze derivanti dalla parte teorica (knowledge and understanding) e permettono agli studenti di familiarizzare con le metodologie e tecnologie introdotte, anche investigando soluzioni alternative (applying knowledge and understanding).

Inoltre durante le ore di laboratorio è previsto lo sviluppo di un'applicazione realistica con interfaccia mobile ed una introduzione al linguaggio Python. La preparazione e la discussione del progetto di laboratorio sono inoltre volte a stimolare le capacità di organizzare il lavoro in piccoli

gruppi (max 4 studenti), e poi di illustrare verbalmente le soluzioni adottate (communication skills).

7. Programma:

- Parte Ia - Human-computer interaction (HCI)
 - Human-computer interaction (HCI): Definizioni e contesto, evoluzione di HCI, nuove direzioni.
 - Il fattore umano: percezione (gestalt e affordance), attenzione e memoria, modelli mentali, metafore, il modello di Shneiderman e il modello di Norman.
 - Disegno di interazioni: user-centered design, requisiti funzionali e di usabilità (raccolta, analisi, presentazione), prototipazione, linee guida (con gestione degli errori ed assistenza agli utenti), elementi di tipografia elettronica, di layout e gestione del colore.
 - Tecniche di valutazione: valutazione senza utenti (quantitativa e qualitativa), valutazione con utenti, problemi, presentazione dei risultati.
 - Disegno inclusivo: accessibilità, disegno per utenti di differenti gruppi di età (bambini, anziani), internazionalizzazione.
- Parte Ib - Programmazione di device mobili.
 - Introduzione alla programmazione per mobile.
 - La piattaforma Android e sua architettura.
 - Processi e applicazioni in Android.
 - Il linguaggio Python: differenze rispetto a Java
 - Progettazione di una interfaccia utente in maniera programmatica e dichiarativa.
 - Sviluppare con Python o Java? Confronto tra gli ambienti ed esempi
 - Esempio di sviluppo del lato client di una semplice app per Android.

Insegnamento**MFN0608 - Interazione Uomo Macchina e
Tecnologie Web**

Insegnamento (inglese):	Human-computer Interaction and Web Technologies
CFU:	12
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Liliana ARDISSONO (Titolare) Viviana PATTI (Titolare) Marino SEGNAN (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si richiede una buona conoscenza delle basi di dati (fornita dall'insegnamento Basi di Dati), dei sistemi operativi (fornita dall'insegnamento Sistemi Operativi), dell'analisi e della progettazione object-oriented (fornita da Programmazione II e di Algoritmi e strutture dati) e dei fondamentali della programmazione distribuita (fornita dall'insegnamento Programmazione III). Gli studenti e le studentesse devono inoltre avere la capacità di scrivere, compilare e verificare la correttezza di programmi in Java.

Eventuali corsi propedeutici

Basi di Dati, Sistemi Operativi, Programmazione II, Algoritmi e strutture dati, Programmazione III

2. Obiettivi formativi:

Nella progettazione e sviluppo di un'applicazione software si devono tenere in conto due aspetti fondamentali: (i) l'interazione con l'utente, indipendentemente dall'efficacia delle funzionalità offerte da un'applicazione, influenza sensibilmente il suo successo in termini di utilizzo. L'applicazione deve essere usabile ed accessibile per permettere un uso agevole del software e prevenirne l'abbandono da parte degli/delle utenti. (ii) l'implementazione dell'applicativo richiede di guardare "dietro all'interfaccia utente" per andare a fondo su aspetti architetturali e tecnologici che possono influenzare non solo le prestazioni, la scalabilità e la robustezza, ma anche le tipologie di servizio che possono effettivamente essere offerte.

Partendo da queste premesse, l'insegnamento si pone un duplice obiettivo: da una parte, fornire la conoscenza di base necessaria per il disegno corretto di interazioni uomo-macchina, che sta alla base della progettazione di applicazioni di ogni genere (web e non, mobili, etc.). Dall'altra, concentrandosi sulle applicazioni web e mobili, che sono oggetto specifico dell'insegnamento, fornire la conoscenza di base necessaria per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni Web interattive, accessibili da terminali desktop e mobili (come per esempio gli smart phone), e caratterizzate da una logica applicativa mediamente complessa.

Più precisamente, per quanto riguarda l'interazione uomo-macchina, verranno acquisite competenze sia teoriche sia pratiche nel disegno corretto di interazioni, con specifico riferimento alla progettazione user-centered. Per quanto riguarda gli aspetti architetturali e tecnologici, l'insegnamento tratterà dal punto di vista sia teorico che pratico: (i) lo sviluppo di pagine web statiche e dinamiche responsive; (ii) la programmazione lato server; (iii) la programmazione lato client per device mobili su piattaforma Android e lo sviluppo di interfacce mobili per applicazioni web. Inoltre, l'insegnamento tratterà la rappresentazione e interpretazione di dati con XML, data la sua importanza per l'interoperabilità tra applicazioni.

Per permettere di sperimentare le nozioni apprese durante le ore di teoria in aula, l'insegnamento

include una sostanziale parte di laboratorio. I temi introdotti durante il laboratorio corredano e integrano le conoscenze derivanti dalla parte teorica (knowledge and understanding) e permettono agli studenti e alle studentesse di familiarizzare con le metodologie e tecnologie introdotte, anche investigando soluzioni alternative (applying knowledge and understanding). Inoltre durante le ore di laboratorio è previsto lo sviluppo di un'applicazione realistica con interfaccia sia web che mobile. La preparazione e la discussione del progetto di laboratorio sono inoltre volte a stimolare le capacità di organizzare il lavoro in piccoli gruppi, e poi di illustrare verbalmente le soluzioni adottate (communication skills).

7. Programma:

PARTE 1A: HUMAN-COMPUTER INTERACTION (HCI)

- Human-computer interaction (HCI): Definizioni e contesto, evoluzione di HCI, nuove direzioni.
- Il fattore umano: percezione (gestalt e affordance), attenzione e memoria, modelli mentali, metafore, il modello di Shneiderman e il modello di Norman.
- Disegno di interazioni: user-centered design, requisiti funzionali e di usabilità (raccolta, analisi, presentazione), prototipazione, linee guida (con gestione degli errori ed assistenza agli utenti), elementi di tipografia elettronica, di layout e gestione del colore.
- Tecniche di valutazione: valutazione senza utenti (quantitativa e qualitativa), valutazione con utenti, problemi, presentazione dei risultati.
- Disegno inclusivo: accessibilità, disegno per utenti di differenti gruppi di età (bambini/e, persone anziane), internazionalizzazione.

PARTE 1B - PROGRAMMAZIONE DI DEVICE MOBILI

- Il sistema operativo Android e le sue peculiarità. Gli elementi costitutivi di una applicazione utente ed il suo ciclo di vita. Le pratiche consolidate e l'ambiente di sviluppo di una applicazione Android.
- Il linguaggio avanzato Python: principali differenze rispetto al linguaggio Java e le sue caratteristiche più interessanti.

PARTE 2 - APPLICAZIONI WEB E TECNOLOGIE DI SUPPORTO

- Architetture delle applicazioni Web: Web browser e Web server.
- Il Pattern Model View Controller per le applicazioni Web - Progettazione e sviluppo di applicazioni Web a 3 livelli basate su MVC:
 - Il primo livello (client dell'applicazione): HTML5, CSS, scripting lato client (JavaScript e AJAX), Java Server Pages (JSP). Raccolta dati con HTML form.
 - Il secondo livello (logica applicativa): Servlet Java.
 - Il terzo livello (livello dei dati): accesso a database relazionali con Java Database Connectivity (JDBC), rappresentazione e gestione di informazioni con XML (XML Schema, XPath, XML Parsers).
- Framework MVC Angular JS per le applicazioni MVC.
- Introduzione al linguaggio PHP per lo sviluppo di pagine web dinamiche con accesso a DB relazionale.

Insegnamento**MFN0590 - Lingua Inglese I**

Insegnamento (inglese):	English I
CFU:	3
Settore:	L-LIN/12 - LINGUA E TRADUZIONE - LINGUA INGLESE
Periodo didattico:	1 2
Tipologia di Attività Formativa:	E - prova finale e lingua straniera
Docenti:	Enrico BINI (Titolare) Viviana BONO (Titolare) Francesca CORDERO (Titolare) Jeanne Marie GRIFFIN (Esercitatore) Viviana PATTI (Titolare) Daniele Paolo RADICIONI (Titolare) Maddalena ZACCHI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Nessuna.

2. Obiettivi formativi:

Corso di base di Inglese orientato alla comprensione dei testi e alla grammatica di base.

7. Programma:

- Grammatica di base
- Lessico
- Pratica

Informazioni dettagliate su [I-learn](#).

Insegnamento**MFN1354 - Linguaggi e Paradigmi di Programmazione**

Insegnamento (inglese):	Programming languages and paradigms
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Viviana BONO (Titolare) Luca PADOVANI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza delle basi della matematica discreta e della programmazione.

Eventuali corsi propedeutici

Matematica discreta e logica; Programmazione 1 e 2.

2. Obiettivi formativi:

I linguaggi di programmazione moderni supportano molteplici paradigmi di programmazione, quello imperativo e quello orientato agli oggetti in primis ma, recentemente, anche quello funzionale. L'approccio funzionale consente al programmatore di lavorare a un più alto livello di astrazione, favorendo lo sviluppo rapido di prototipi con provabili garanzie di correttezza, la modularità e il riuso del codice. L'insegnamento si propone di fornire allo studente una introduzione al paradigma di programmazione funzionale, ai sistemi di tipi per i linguaggi funzionali con i relativi algoritmi di inferenza e alla dimostrazione di correttezza di programmi funzionali. Nella parte avanzata del corso si introdurranno tecniche di programmazione e dimostrazione per strutture dati co-induttive - in particolare gli stream - e si illustrerà l'applicazione delle tecniche apprese a Java il quale, a partire dalla versione 8, ha incorporato costrutti tipici della programmazione funzionale, in particolare le lambda espressioni.

7. Programma:

Nel seguente elenco di argomenti non viene fatta distinzione tra argomenti svolti in aula ed argomenti svolti in laboratorio, che sono peraltro strettamente connessi.

- Storia dei linguaggi di programmazione, con particolare riferimento a quelli funzionali;
- Calcolo come riscrittura: le basi dell'esecuzione dei programmi funzionali;
- Espressioni e loro tipi. Tipi di base;
- Progettazione di programmi funzionali. Tecniche di ricorsione;
- Liste e funzioni del prim'ordine su liste;
- Dimostrazioni di correttezza di programmi funzionali usando l'induzione;
- Testing di programmi Haskell con QuickCheck;
- L'idea di astrazione funzionale. Funzioni di ordine superiore e pattern di trasformazione;
- Alberi e tipi algebrici generali.

Per la versione da 9 CFU, i seguenti argomenti aggiuntivi:

- Cenni a monadi e programmazione imperativa;
- Strutture di dati infinite (stream) e dimostrazioni di correttezza usando la co-induzione;
- Programmazione funzionale in Java 8.

Insegnamento**MFN0610 - Linguaggi e Paradigmi di Programmazione**

Insegnamento (inglese):	Programming languages and paradigms
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Viviana BONO (Titolare) Luca PADOVANI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza delle basi della matematica discreta e della programmazione.

Eventuali corsi propedeutici

Matematica discreta e logica; Programmazione 1 e 2.

2. Obiettivi formativi:

I linguaggi di programmazione moderni supportano molteplici paradigmi di programmazione, quello imperativo e quello orientato agli oggetti in primis ma, recentemente, anche quello funzionale. L'approccio funzionale consente al programmatore di lavorare a un più alto livello di astrazione, favorendo lo sviluppo rapido di prototipi con provabili garanzie di correttezza, la modularità e il riuso del codice. L'insegnamento si propone di fornire allo studente una introduzione al paradigma di programmazione funzionale, ai sistemi di tipi per i linguaggi funzionali con i relativi algoritmi di inferenza e alla dimostrazione di correttezza di programmi funzionali. Nella parte avanzata del corso si introdurranno tecniche di programmazione e dimostrazione per strutture dati co-induttive - in particolare gli stream - e si illustrerà l'applicazione delle tecniche apprese a Java il quale, a partire dalla versione 8, ha incorporato costrutti tipici della programmazione funzionale, in particolare le lambda espressioni.

7. Programma:

Nel seguente elenco di argomenti non viene fatta distinzione tra argomenti svolti in aula ed argomenti svolti in laboratorio, che sono peraltro strettamente connessi.

- Storia dei linguaggi di programmazione, con particolare riferimento a quelli funzionali;
- Calcolo come riscrittura: le basi dell'esecuzione dei programmi funzionali;
- Espressioni e loro tipi. Tipi di base;
- Progettazione di programmi funzionali. Tecniche di ricorsione;
- Liste e funzioni del prim'ordine su liste;
- Dimostrazioni di correttezza di programmi funzionali usando l'induzione;
- Testing di programmi Haskell con QuickCheck;
- L'idea di astrazione funzionale. Funzioni di ordine superiore e pattern di trasformazione;
- Alberi e tipi algebrici generali.

Per la versione da 9 CFU, i seguenti argomenti aggiuntivi:

- Cenni a monadi e programmazione imperativa;
- Strutture di dati infinite (stream) e dimostrazioni di correttezza usando la co-induzione;
- Programmazione funzionale in Java 8.

Insegnamento**MFN0603 - Linguaggi Formali e Traduttori**

Insegnamento (inglese):	Formal Languages and Compilers
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Mario COPPO (Titolare) Viviana PATTI (Titolare) Jeremy James SPROSTON (Titolare) Maddalena ZACCHI (Professore a Contratto)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Lo studente deve avere familiarità con i concetti fondamentali della logica, della teoria degli insiemi e della progettazione di algoritmi iterativi e ricorsivi. Deve inoltre aver acquisito capacità di programmare in linguaggi ad alto livello.

Eventuali corsi propedeutici

Le competenze richieste per una proficua frequenza delle lezioni sono fornite dagli insegnamenti: Programmazione I e laboratorio, Programmazione II e laboratorio, Architettura degli elaboratori, Matematica Discreta e Logica.

2. Obiettivi formativi:

Conoscenze nel campo della descrizione formale dei linguaggi e della traduzione (in particolare della compilazione) sono sempre state considerate fondamentali nel bagaglio culturale di un informatico e non possono essere ignorate dagli addetti al settore. Competenze di questo tipo si trovano nei curricula di orientamento informatico-matematico delle Università di tutto il mondo. I linguaggi di programmazione si sono evoluti presentando nuovi problemi di compilazione che hanno portato allo sviluppo di metodi generali per affrontarli. Buona parte della tecnologia di "front-end" dei compilatori, come grammatiche, espressioni regolari, parsificatori e traduttori guidati dalla sintassi, trovano anche applicazione in tutti i programmi in cui sia richiesta l'analisi strutturale di un testo o, in generale, di dati in cui si debba individuare una struttura.

L'insegnamento si propone pertanto di fornire allo studente una visione introduttiva dei problemi connessi alla definizione e alla traduzione dei linguaggi di programmazione, con particolare riferimento al progetto e alla costruzione di compilatori. Le metodologie e le tecniche presentate sono utili in generale come formalismi per definire il comportamento di un sistema o per realizzare componenti che richiedono una traduzione tra rappresentazioni diverse di dati. Scopo del laboratorio è quello di completare la preparazione fornendo competenze pratiche che riguardano l'applicazione dei concetti presentati nelle lezioni di teoria. In particolare l'obiettivo del laboratorio è quello di realizzare un semplice compilatore applicando le tecniche corrette.

7. Programma:

Automati a stati finiti ed espressioni regolari, analisi lessicale. Grammatiche e famiglie di linguaggi. Analisi sintattica top-down e bottom-up. Traduzione diretta dalla sintassi. Generazione del codice intermedio.

Laboratorio: esercizi di programmazione che riguardano, in particolare, l'analisi lessicale (implementazione di automi), l'analisi sintattica (realizzazione di analizzatori a discesa ricorsiva), e la generazione di codice intermedio (sviluppo di un compilatore per un semplice linguaggio).

Il programma dettagliato dell'insegnamento sarà pubblicato sulla piattaforma I-learn

Insegnamento**INF0003 - Logica per l'Informatica**

Insegnamento (inglese):	Logic for Computer Science
CFU:	6
Settore:	MAT/01 - LOGICA MATEMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Simonetta RONCHI DELLA ROCCA (Professore a Contratto)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

- Conoscenza di base di Logica - Elementi di linguaggi funzionali.

Eventuali corsi propedeutici

- Logica e Matematica Discreta - Linguaggi e Paradigmi di Programmazione

2. Obiettivi formativi:

Si vogliono fornire agli studenti strumenti formali per il ragionamento rigoroso sia in linguaggio naturale che in linguaggi formali. Si vuole utilizzare la logica come strumento per una descrizione rigorosa della specifica di un programma e per porre le basi della verifica automatica di proprietà di programmi.

7. Programma:

- Logica proposizionale - Sistemi deduttivi: deduzione naturale, correttezza e completezza - Logica proposizionale e linguaggi di programmazione: isomorfismo di Curry-Howard - Logica dei predicati
- Calcolo del primo ordine: deduzione naturale, correttezza e completezza - Metodo di risoluzione.

Insegnamento**MFN0578 - Matematica Discreta e logica**

Insegnamento (inglese):	Discrete Mathematics and Logic
CFU:	12
Settore:	MAT/01 - LOGICA MATEMATICA MAT/02 - ALGEBRA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Alessandro ARDIZZONI (Titolare) Andrea MORI (Titolare) Luca MOTTO ROS (Titolare) Matteo VIALE (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza delle basi della matematica della scuola superiore: in particolare le operazioni aritmetiche di base, le proprietà delle potenze, le equazioni di primo e secondo grado. Conoscenza della terminologia di base relativa alle parti del discorso: nomi, verbi, proposizioni, aggettivi.

Eventuali corsi propedeutici

Nessuno

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento si propone di fornire allo studente una introduzione alla matematica discreta e alla logica matematica, con particolare riguardo per i loro aspetti più rilevanti per la formazione di base di un informatico, in particolare una adeguata familiarità con le strutture algebriche, il calcolo combinatorio e le principali tecniche di dimostrazione.

7. Programma:

Linguaggio degli insiemi (14 ore circa) • Insiemi: insieme vuoto; sottoinsiemi; unione; intersezione; complementare; insieme delle parti (con particolare attenzione al caso finito). • Corrispondenze, relazioni e funzioni: relazioni d'ordine. • Relazioni di equivalenza e partizioni. • Composizione e inversione di corrispondenze. • Iniettività, suriettività, composizione e invertibilità di funzioni.

Calcolo combinatorio (12 ore circa) • Cardinalità di insiemi finiti • Principi della somma e del prodotto • Disposizioni semplici e con ripetizioni • Combinazioni semplici e con ripetizioni. • Il Teorema del binomio e il triangolo di Pascal-Tartaglia • Il principio di inclusione-esclusione

Strutture algebriche (10 ore circa) • Semigruppì e loro morfismi. • Monoidi e loro morfismi: monoide delle parole • Gruppi e loro morfismi. • Alcuni esempi di strutture algebriche: numeri naturali e interi, gruppo delle biiezioni di un insieme. • Gruppi e sottogruppi ciclici. • Sottogruppi e Teorema di Lagrange. • Anelli: anello delle Matrici. • Corpi e campi: campo dei numeri razionali.

Aritmetica modulare (8 ore circa) • Anelli degli interi e delle classi di resto. • Teorema della divisione • L'algoritmo di Euclide • Identità di Bezout • Equazioni diofantee • Il teorema di Eulero-Fermat

Gruppo delle permutazioni (8 ore circa) • Composizione, potenze e inverse di permutazioni. • Decomposizione in cicli disgiunti e decomposizione in trasposizioni. • Parità di una permutazione • Sottogruppi del gruppo delle permutazioni.

Logica

Tecniche di dimostrazione (8 ore circa) • Dimostrazione diretta, per assurdo, per contrapposizione; • Connettivi logici e loro significato in termini di condizioni di verità; • Tavole di verità e conseguenza logica tra proposizioni.

Il principio di induzione (6 ore circa) • Forma ordinaria e forte del principio di induzione; • Principio del minimo; • Equivalenza tra forme del principio di induzione; • Induzione strutturale; • Ricorsione.

Formalizzazione (8 ore circa) • Linguaggi proposizionali e del prim'ordine: termini, quantificatori, alfabeto non logico, formule; • Schemi di traduzione da linguaggio naturale in linguaggi del prim'ordine (condizione sufficiente, necessaria, per tutti gli n abbastanza grandi, ci sono n arbitrariamente grandi,...)

Semantica della Logica del primo ordine (14 ore circa): Regole della semantica di Tarski per formule del primo ordine: esempi, e definizioni — Conseguenza logica tra formule del primo ordine: definizioni e costruzione di contro-esempi

Reticoli (6 ore circa) • Ordinamenti parziali, con esempi; • Minimo confine superiore, massimo confine inferiore: reticoli; • Distributività;

Algebre di Boole (6 ore circa) • Algebra degli insiemi; • Algebre di Boole: definizioni; • Algebre di Boole come reticoli; • Cenni alla rappresentazione delle algebre di Boole finite: atomi; • Calcolo delle funzioni booleane e algebra della commutazione; • Algebra della logica: algebre di Boole e calcolo proposizionale.

Insiemi infiniti (4 ore circa) • Insiemi numerabili e più che numerabili: esempi; • Operazioni infinitarie: unioni e intersezioni, prodotti e somme, con le principali proprietà.

Insegnamento**MFN0633 - Metodi Formali dell'Informatica**

Insegnamento (inglese):	Formal Methods in Computer Science
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1 2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Ugo DE' LIGUORO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Sono richieste conoscenze elementari di logica e buone conoscenze di programmazione e algoritmi; inoltre si assume che lo studente posseda nozioni di linguaggi formali.

Eventuali corsi propedeutici

Matematica Discreta e Logica, Programmazione 1 e 2, Algoritmi e Strutture Dati, Linguaggi Formali e Traduttori.

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di offrire agli studenti le conoscenze di base relative alla verifica formale di proprietà dei programmi. A questo scopo vengono introdotte le basi teoriche della logica dei programmi, il linguaggio JML di specifica per programmi Java e la sua interpretazione nella logica dinamica. Inoltre saranno introdotte tecniche di analisi statica di programmi con puntatori e la separation logic su cui si basano tool come infer.

Il corso è basato sull'uso del framework KeY (libero ed open-source) per la verifica di programmi industriali assistita da calcolatore.

7. Programma:

- Semantica dei linguaggi di programmazione

** Semantica operativa strutturale: espressioni aritmetiche e definizioni ricorsive
** Semantica operativa di un semplice linguaggio imperativo
** Semantica operativa del nucleo funzionale di Java: Featherweight Java

- Logica dei programmi

** Logica del primo ordine
** Asserzioni e logica di Floyd-Hoare - HL
** Automazione della verifica dei programmi, verification conditions
** Calcolo degli updates e verifica con KeY-Hoare

- Specifica e verifica di programmi Java

** Specifiche formali in Java Modeling Language - JML
** Logica dinamica per Java - JavaDL
** Verifica di programmi Java con KeY

- Analisi dei puntatori e separation logic

** Analisi statica: analisi del flusso e dei dati

** Analisi dei puntatori
** Separation logic

Insegnamento**INF0193 - Metodologie e Tecnologie Didattiche per l'Informatica (PREFIT)**

Insegnamento (inglese):	Methodologies and technologies for teaching informatics (PREFIT)
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Giuseppina Barbara DEMO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Buona capacità di programmazione, conoscenza di algoritmi fondamentali e dimestichezza coi sistemi di gestione di basi di dati e con la modellizzazione della realtà nel modello Entità Relazioni.

2. Obiettivi formativi:

- Sviluppare capacità riflessive sulla disciplina, facendo emergere per confrontare le idee pregresse degli studenti sugli argomenti trattati. - Conoscenza delle principali metodologie per la costruzione di un curriculum di Informatica coerente con gli obiettivi fissati dalle indicazioni nazionali e dalle linee guida. - Sperimentazione di attività laboratoriali per lo sviluppo e la valutazione di competenze e riconoscimento della loro importanza - Acquisizione di pratiche didattiche e di processi di insegnamento e apprendimento dell'Informatica sia con l'uso delle tecnologie digitali sia con tecniche di tipo csunplugged ovvero senza calcolatore con attività per i diversi livelli di scuola - Riconoscimento della stretta relazione esistente tra l'Informatica e temi rilevanti per la società.

7. Programma:

Analisi delle principali metodologie per l'insegnamento dell'informatica presenti in letteratura ponendo in particolare l'accento sulla distinzione fra l'informatica come disciplina scientifica da una parte e le applicazioni dell'informatica dall'altra. Quindi richiami terminologici a cominciare dalla distinzione fra informatica e alfabetizzazione digitale generale e specialistica.

Processi di insegnamento e apprendimento dell'Informatica con e senza l'uso delle tecnologie. In particolare analisi di metodologie e tecniche didattiche quali: -csunplugged ovvero didattica dell'informatica senza calcolatore -costruzionismo di Papert e robotica educativa.

Presentazione di ambienti di supporto alla didattica della programmazione. In particolare - Introduzione agli ambienti Scratch e Greenfoot e loro analisi secondo le caratteristiche proposte nella letteratura, in particolare da Romeike e Schneiderman --Linguaggi di programmazione testuali: Python. Analisi dell'efficacia di strumenti didattici multimediali per lo studio dell'Informatica.

Parallelismo fra metodologie informatiche e metodologie didattiche: pensiero computazionale nell'affrontare i problemi visto in diversi settori dell'informatica (nella programmazione, nell'interrogare una base di dati e nel csunplugged); ambienti di programmazione e pedagogia dell'imparare ad imparare e imparare collaborando (cooperative learning) nello sviluppo e realizzazione di algoritmi in vari ambienti digitali e non.

Modellizzazione della realtà e rappresentazione della conoscenza, interrogazione di una base di dati.

Ruolo delle proposte Bebras e Olimpiadi del Problem solving nella didattica dell'informatica.

Strumenti di elearning e sistemi social per gli insegnanti

Educazione all'uso consapevole dei social media.

Insegnamento**MFN0582 - Programmazione I**

Insegnamento (inglese):	Programming I
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Felice CARDONE (Titolare) Valentina GLIOZZI (Titolare) Alessandro MAZZEI (Titolare) Luca ROVERSI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Non è richiesto alcun prerequisito specifico alla programmazione. È consigliabile avere capacità di uso del calcolatore con sistema a finestre. È invece opportuno possedere conoscenze di base, quali i concetti di numero (naturale, intero, razionale, reale), di funzione, le quattro operazioni, elevamento a potenza, radice, esponenziale, logaritmo, piano cartesiano, calcolo algebrico elementare. Infine, è indispensabile una buona padronanza della lingua madre, possibilmente accompagnata da una propensione al ragionamento strutturato.

Eventuali corsi propedeutici

Nessuno.

2. Obiettivi formativi:

Fornire i concetti di base della programmazione strutturata ed imperativa di alto livello, appoggiandosi ad un linguaggio di programmazione di riferimento.

7. Programma:

- Struttura di base di un calcolatore;
- Informazioni essenziali su linguaggi di programmazione, differenze tra compilatori e interpreti;
- Algoritmi iterativi e ricorsivi;
- Linguaggio di riferimento: variabili, tipi di dato fondamentali e array, assegnazione e controllo del flusso, procedure e funzioni con parametri, modello di gestione della memoria;
- Correttezza parziale, terminazione e nozioni di costo degli algoritmi.

Insegnamento**MFN0585 - Programmazione II**

Insegnamento (inglese):	Programming II
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	A - di base
Docenti:	Stefano BERARDI (Titolare) Ferruccio DAMIANI (Titolare) Valentina GLIOZZI (Titolare) Diego MAGRO (Titolare) Luca PADOVANI (Titolare) Gianluca TORTA (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Agli studenti è richiesta la conoscenza delle nozioni fondamentali di programmazione imperativa nel linguaggio Java (comandi di assegnamento, condizionali e iterativi, tipi di dato semplici e array, nozioni di astrazione procedurale e ricorsione).

Eventuali corsi propedeutici

Programmazione I e Laboratorio

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di raffinare le capacità di programmare nel linguaggio Java apprese nel corso di Programmazione I e di introdurre le nozioni fondamentali della programmazione orientata agli oggetti. In particolare, il corso illustrerà le *astrazioni fondamentali* per la progettazione del software (classi e oggetti), la definizione di *semplici strutture dati* (liste, alberi, pile, code) e operazioni corrispondenti, i meccanismi di base per favorire *riuso e modularità* del software (ereditarietà, polimorfismo, tipi generici), la specifica degli *invarianti di classe* e gestione delle loro violazioni (asserzioni ed eccezioni), così come alcune *classi fondamentali* della libreria Java. Si darà particolare enfasi agli aspetti di buona progettazione del software, utilizzando concetti presi a prestito dall'ingegneria del software e formalismi grafici quali UML.

7. Programma:

Il programma del corso è basato sul testo di riferimento, eventualmente integrato da dispense e/o altro materiale fornito dal docente e reso disponibile sulla pagina moodle del corso. Segue un sommario degli argomenti trattati e dei capitoli relativi sul testo di riferimento. Tale sommario non riflette necessariamente l'ordine di esposizione degli argomenti.

- ripasso dei concetti di base della programmazione imperativa e di Java (Cap. 1-7)
- incapsulamento, definizione di una classe, creazione e uso di oggetti (Cap. 8 e 9)
- specializzazione di una classe, ereditarietà (Cap. 10)
- relazioni tra classi, polimorfismo, classi parzialmente definite, interfacce (Cap. 11)
- generalizzazione di una classe, classi parametriche, tipi generici (Cap. 12)
- invarianti di classe, asserzioni, eccezioni e loro gestione (Cap. 13)
- progettazione e implementazione di strutture dati (liste, alberi, pile, code) (Cap. 15)
- collezioni e iteratori (Cap. 16)
- cenni su progettazione a oggetti e UML

Insegnamento**MFN0605 - Programmazione III**

Insegnamento (inglese):	Programming III
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Liliana ARDISSONO (Titolare) Marco BOTTA (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si richiede una buona conoscenza dell'analisi e della progettazione object-oriented (fornita dagli insegnamenti Programmazione II e Algoritmi e strutture dati) e dei meccanismi di base e delle problematiche della programmazione concorrente (fornita dall'insegnamento Sistemi Operativi). Gli studenti e le studentesse devono inoltre avere la capacità di scrivere, compilare e verificare la correttezza di programmi in Java.

Eventuali corsi propedeutici

Programmazione II, Algoritmi e strutture dati, Sistemi Operativi.

2. Obiettivi formativi:

Lo sviluppo di software efficiente e scalabile presuppone la capacità di programmare applicazioni distribuite e concorrenti. In particolare, la programmazione distribuita in ambiente object oriented arricchisce le nozioni di base di programmazione concorrente sfruttando il paradigma ad oggetti per una più chiara scomposizione delle attività da eseguire in parallelo e loro attribuzione alle entità software di competenza, che possono essere modellate come oggetti distribuiti che offrono i relativi servizi.

L'insegnamento si pone l'obiettivo di fornire la conoscenza di base necessaria per la programmazione di applicazioni object-oriented distribuite e concorrenti, usando linguaggi ad alto livello, attraverso (i) l'invocazione remota di metodi degli oggetti, e (ii) la programmazione di thread paralleli, cioè di processi "leggeri" che possano operare su uno o più processori all'interno della stessa applicazione principale. Altro obiettivo fondamentale dell'insegnamento è la tecnica di programmazione ad eventi per la realizzazione di interfacce grafiche, che stanno alla base di tutte le applicazioni desktop e web basate su finestre. Tutte le conoscenze verranno fornite utilizzando il linguaggio Java come base per le spiegazioni e la sperimentazione.

Per permettere agli studenti e alle studentesse di sperimentare le nozioni apprese durante le ore di teoria in aula l'insegnamento include una sostanziale parte di laboratorio. I temi introdotti durante il laboratorio corredano e integrano le conoscenze derivanti dalla parte teorica (knowledge and understanding) e permettono di familiarizzare con le metodologie e tecnologie introdotte, anche investigando soluzioni alternative (applying knowledge and understanding). Inoltre durante le ore di laboratorio è previsto lo sviluppo di un'applicazione distribuita realistica con interfaccia grafica. La preparazione e la discussione del progetto di laboratorio sono inoltre volte a stimolare le capacità di organizzare il lavoro in piccoli gruppi, e poi di illustrare verbalmente le soluzioni adottate (communication skills).

7. Programma:

Programmazione ad eventi in Java: programmare interfacce grafiche.
- Sorgenti di eventi, gestori di eventi, event-driven programming.
- Organizzazione e uso delle interfacce grafiche di Java.

- L'architettura Model-View-Controller (MVC).

Programmazione Multithread:

- Esecuzione concorrente di istruzioni.
- I thread in Java: ciclo di vita dei thread.
- Creazione e sincronizzazione di thread.
- Estensione del modello della memoria in presenza di thread.
- Problemi di sincronizzazione e loro risoluzione mediante il linguaggio Java.

Programmazione in rete in Java:

- L'architettura client-server.
- Uso di socket.
- Polimorfismo e trasferimento di oggetti mediante Java.
- Invocazione remota di metodi (RMI).
- Il modello di esecuzione distribuita di oggetti.

Insegnamento**MFN0635 - Reti di Elaboratori**

Insegnamento (inglese):	Computer Networks
CFU:	12
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1 2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Michele GARETTO (Titolare) Matteo SERENO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

- Competenza nella programmazione sequenziale C e/o Java (per recepire gli elementi di programmazione concorrente e distribuita presentati nel corso);
- Competenza nelle architetture degli elaboratori e dei sistemi operativi (per apprezzare gli aspetti sistemistici dei sistemi distribuiti oggetto di studio).

Eventuali corsi propedeutici

Programmazione I e II, Architetture, Sistemi Operativi.

2. Obiettivi formativi:

Il corso studia gli elementi fondamentali delle tecnologie di trasmissione del livello data link, dei protocolli di accesso a mezzi condivisi e dei protocolli di trasmissione wireless, la suite di protocolli TCP/IP, e i principi che guidano la strutturazione e la progettazione di applicazioni distribuite.

7. Programma:

- Introduzione ad Internet ed alle reti di calcolatori
- Il livello di collegamento e le reti locali: collegamenti, reti di accesso e reti locali
- Reti Wireless e Mobili
- Il livello di Rete
- Il livello di Trasporto
- Il livello Applicazioni
- Come creare un'applicazione di rete: I socket
- Gestione della rete

Insegnamento**MFN1362 - Reti I**

Insegnamento (inglese):	Computer Networks I
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Marco BOTTA (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Lo studente deve conoscere prima di seguire il corso i fondamenti della programmazione e dei sistemi operativi.

Eventuali corsi propedeutici

Sistemi Operativi, Programmazione I e II

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire agli studenti nozioni base sulle reti di calcolatori e una comprensione approfondita della suite di protocolli TCP/IP. Inoltre, attraverso l'uso di software ed esempi pratici, il corso fornisce agli studenti una comprensione concreta dei meccanismi di comunicazione tra dispositivi di rete e calcolatori.

7. Programma:

Fondamenti su reti di calcolatori.

Parte introduttiva alle reti (i livello di comunicazione fisico, il livello link, reti wireless e mobilità) Il livello rete: instradamento e reti IP Il livello transport: controllo della congestione e del flusso end-to-end Il livello applicativo: suite di applicazioni TCP/IP (Web, Posta, DNS, File transfer, sistemi P2P).

Insegnamento**INF0002 - Servizi Web**

Insegnamento (inglese):	Web Services
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Liliana ARDISSONO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si richiede una buona conoscenza delle basi di dati (fornita dall'insegnamento Basi di Dati), dei sistemi operativi (fornita dall'insegnamento Sistemi Operativi), dell'analisi e della progettazione object-oriented (fornita da Programmazione II e di Algoritmi e strutture dati) e dei fondamentali della programmazione distribuita (fornita dall'insegnamento Programmazione III). Gli studenti e le studentesse devono inoltre avere la capacità di scrivere, compilare e verificare la correttezza di programmi in Java.

Eventuali corsi propedeutici

Basi di Dati, Sistemi Operativi, Interazione Uomo-Macchina, Programmazione II, Algoritmi e Strutture Dati, Programmazione III.

2. Obiettivi formativi:

L'implementazione delle applicazioni web richiede di guardare "dietro all'interfaccia utente" per andare a fondo su aspetti architeturali e tecnologici che possono influenzare non solo le prestazioni, la scalabilità e la robustezza, ma anche le tipologie di servizio che possono essere effettivamente offerte.

L'insegnamento si pone come obiettivo di fornire la conoscenza di base necessaria per la progettazione e lo sviluppo di applicazioni Web interattive, accessibili da terminali desktop e mobili (grazie all'uso di linguaggi di interfaccia utente cross-platform), e caratterizzate da una logica applicativa mediamente complessa. In ultimo ci si propone di formare programmatori/programmatrici capaci di sviluppare applicazioni web di qualità e basate su architetture standard, largamente utilizzate nel mondo aziendale.

Le tecnologie presentate sono note come Server-side Programming e riguardano la progettazione e lo sviluppo di applicazioni basate su architetture modulari che possono accedere a sorgenti dati eterogenee (come basi dati relazionali, file, etc.) allo scopo di fornire agli/alle utenti servizi complessi. Più precisamente, l'insegnamento tratterà dal punto di vista sia teorico che pratico: (i) lo sviluppo di pagine web statiche e dinamiche responsive; (ii) la programmazione lato server. Inoltre, l'insegnamento tratterà la rappresentazione e interpretazione dei dati in XML, data la sua importanza nella gestione dell'interoperabilità tra applicazioni.

Per permettere agli studenti e alle studentesse di sperimentare le nozioni apprese durante le ore di teoria in aula l'insegnamento include una sostanziale parte di laboratorio. I temi introdotti durante il laboratorio corredano e integrano le conoscenze derivanti dalla parte teorica (knowledge and understanding) e permettono agli studenti e alle studentesse di familiarizzare con le metodologie e tecnologie introdotte, anche investigando soluzioni alternative (applying knowledge and understanding). Inoltre durante le ore di laboratorio è previsto lo sviluppo di un'applicazione realistica con interfaccia web. La preparazione e la discussione del progetto di laboratorio sono inoltre volte a stimolare le capacità di organizzare il lavoro in piccoli gruppi, e poi di illustrare verbalmente le soluzioni adottate (communication skills).

7. Programma:

Architetture delle applicazioni Web: Web browser e Web server.

Il Pattern Model View Controller per le applicazioni Web - Progettazione e sviluppo di applicazioni Web a 3 livelli basate su MVC:

- Il primo livello (client dell'applicazione): HTML5, CSS, scripting lato client (JavaScript e AJAX), Java Server Pages (JSP). Raccolta dati con HTML form.
- Il secondo livello (logica applicativa): Servlet Java.
- Il terzo livello (livello dei dati): accesso a database relazionali con Java Database Connectivity (JDBC), rappresentazione e gestione di informazioni con XML (XML Schema, XPath, XML Parsers).

Framework MVC Angular JS per le applicazioni MVC.

Introduzione al linguaggio PHP per lo sviluppo di pagine web dinamiche.

Insegnamento**MFN0636 - Sicurezza**

Insegnamento (inglese):	Computer and Network Security
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante D - libera
Docenti:	Francesco BERGADANO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si presuppone la conoscenza dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori basate sui protocolli della suite TCP/IP. La conoscenza di specifiche piattaforme di sviluppo e programmazione, quali Java e C++, considerata di aiuto alla comprensione degli argomenti svolti nel corso.

Eventuali corsi propedeutici

Sistemi Operativi, Reti di Calcolatori

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire agli studenti gli strumenti crittografici e tecnici utilizzati per garantire la sicurezza di reti e calcolatori. Inoltre, attraverso l'uso di esempi pratici, il corso fornisce agli studenti una comprensione concreta dei maggiori rischi di sicurezza e delle soluzioni disponibili

7. Programma:

Strumenti crittografici: cifrari simmetrici e asimmetrici, funzioni di hash, firma elettronica
Sicurezza della rete privata: analisi dei rischi di sicurezza informativa, controllo di accesso, protezione da virus, sistemi firewall, reti private virtuali

Insegnamento**MFN0618 - Sistemi Informativi**

Insegnamento (inglese):	Information Systems
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Roberto MICALIZIO (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Si richiede allo studente di padroneggiare i concetti relativi alle basi di dati relazionali e alla modellazione concettuale (Entity-Relationship), alla programmazione e allo studio degli algoritmi.

Eventuali corsi propedeutici

[Basi Dati](#).

2. Obiettivi formativi:

L'insegnamento di Sistemi Informativi ha lo scopo di dare una panoramica delle maggiori e più diffuse applicazioni delle basi di dati nel mondo del lavoro e dell'impresa in cui buona parte dei processi aziendali sono ormai automatizzati. A tal fine, il corso introdurrà nozioni basilari di Business Process Management (BPM) e consentirà di sperimentare la modellazione di processi di business mediante lo standard Business Process Modeling Notation (BPMN). Inoltre, l'insegnamento introduce lo studente ai sistemi di pianificazione delle risorse aziendali (Enterprise Resource Planning - ERP), ai sistemi integrati di gestione e profilazione del cliente (CRM), ai sistemi di supporto alla decisione (DSS) e alle piattaforme di Business Intelligence. In particolare, l'insegnamento si focalizzerà sulle metodologie di progettazione delle Data Warehouse e le metodologie di analisi on-line dei dati (OLAP).

7. Programma:

1. Introduzione ai sistemi informativi aziendali (Modello organizzativo, modello funzionale, modello informatico)
2. Sistemi ERP (Le suite ERP; Paradigma ERP; Piattaforme software; Offerta ERP; Trasformazione dell'impresa)
3. Integrazione con il cliente: i sistemi CRM (Ruolo dei sistemi CRM nelle aziende; Schema architetturale; Il paradigma; Esempi; Suite di package software; Evoluzione dei CRM)
4. Piattaforme di Business Intelligence e DSS (12 ore) (Livello delle fonti; Data warehouse; ETL; Progettazione del sistema di warehousing; Livello di elaborazione: reporting e DSS; Motori di analisi e data mining; Suite software per i sistemi direzionali; Sistemi CRM analitici)
5. Gestione dell'azienda orientata ai processi (Studio e sperimentazione di diversi linguaggi di modellazione quali: UML,e BPMN)

Insegnamento**MFN0607 - Sistemi Intelligenti**

Insegnamento (inglese):	Intelligent Systems
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante D - libera

Docenti: **Cristina BAROGLIO (Titolare)**

1. Prerequisiti e Propedeuticità:

Competenze attese in ingresso

Poiché Sistemi Intelligenti è il primo corso che tratta argomenti di Intelligenza Artificiale, le competenze attese in ingresso riguardano competenze nel settore informatico. In particolare: - conoscenza di algoritmi su alberi e grafi con relative nozioni di complessità - esperienza di programmazione con particolare riferimento a programmazione ad oggetti (organizzazione in classi e sottoclassi, ereditarietà) - nozioni di logica (calcolo proposizionale e calcolo dei predicati del primo ordine) - nozioni di modelli semantici dei dati nelle basi dati.

Eventuali corsi propedeutici

Gli studenti che sono iscritti al corso di laurea di Informatica di Torino acquisiscono le competenze in ingresso sopra elencate seguendo gli insegnamenti di: - "Algoritmi e strutture dati", - "Programmazione I e II", - "Basi di dati", - "Matematica Discreta e Logica" (e sostenendo i relativi esami)

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire una introduzione generale alle problematiche nel settore dell'Intelligenza Artificiale, con particolare attenzione a come sia possibile costruire un sistema dotato di capacità autonome di risoluzione di problemi, di ragionamento e di apprendimento quando abbia a disposizione una rappresentazione simbolica del mondo.

Il corso si articola in tre parti principali: - Risoluzione automatica di problemi - Rappresentazione della conoscenza e ragionamento - Nozione di agente intelligente che agisce, ragiona ed apprende

Data la natura introduttiva del corso e la durata del corso, molte problematiche avanzate di Intelligenza Artificiale trovano collocazione nei corsi offerti per l'indirizzo "Sistemi per il Trattamento dell'Informazione" della laurea magistrale in Informatica

7. Programma:

Come già detto l'insegnamento è una introduzione ai concetti basilari di Intelligenza artificiale e si articola in tre parti strettamente connesse.

Parte 1) RISOLUZIONE AUTOMATICA DI PROBLEMI In questa parte si affronta la problematica di come definire il concetto di problema e di soluzione, di distinguere tra soluzione e soluzione ottima. Sono studiati tre approcci alla risoluzione di problemi: ricerca nello spazio degli stati, ricerca in spazi con avversario (giochi ad informazione completa), risoluzione di problemi mediante soddisfacimento di vincoli. Per ciascun approccio si discutono le principali strategie di ricerca: ampiezza, profondità, iterative deepening (per le ricerche cieche nello spazio degli stati), A* e Recursive Best First Strategy (per le ricerche euristiche), Min-Max e Alfa-beta (per i giochi con avversario), backtracking, forward propagation e arc consistency per meccanismi basati su soddisfacimento di vincoli. Particolare attenzione viene data alle garanzie offerte dalle diverse strategie in termini di qualità della soluzione e di complessità computazionale.

Parte 2) RAPPRESENTAZIONE DELLA CONOSCENZA E RAGIONAMENTO Il problema della rappresentazione della conoscenza e dei relativi meccanismi inferenziali viene affrontato studiando due principali famiglie di approcci alla rappresentazione della conoscenza: formalismi logici e rappresentazioni strutturate. Per quanto riguarda i formalismi logici si vede come sia il calcolo proposizionale che il calcolo dei predicati del primo ordine possano essere utilizzati per rappresentare conoscenza sul mondo e si vede come i meccanismi inferenziali (modus ponens, resolution, etc.) possano essere adoperati per fornire servizi utili (es. risposta a domande, verifica consistenza, ecc.). Si analizza anche come una rappresentazione a regole permetta meccanismi di ragionamento più efficienti (forward e backward chaining). Notevole attenzione viene data alla rappresentazione della conoscenza strutturata introducendo tassonomie, classi, individui, ereditarietà singola e multipla, inferenze specializzate. Queste nozioni vengono analizzate ed esemplificate mediante uso del linguaggio ontologico OWL2 (proposto e supportato da W3C).

Parte 3) AGENTI E APPRENDIMENTO AUTOMATICO In questa parte conclusiva si introduce la nozione di agente intelligente che opera in un ambiente e si fa vedere come l'agente possa avere sia comportamenti reattivi che deliberativi a seconda del compito assegnato. Si illustra come agente debba avere capacità di risoluzione automatica di problemi e di ragionamento sullo stato del mondo e sul suo stato. Si descrive brevemente come l'apprendimento automatico sia una delle caratteristiche essenziali per ottenere un agente intelligente. Vengono introdotte solo nozioni elementari con particolare riguardo all'apprendimento da esempi (in particolare apprendimento di alberi di decisione). Viene infine fatta una introduzione alle reti neurali come strumento per passare dal livello sub simbolico a quello simbolico.

Insegnamento**MFN0601 - Sistemi Operativi**

Insegnamento (inglese):	Operating Systems
CFU:	12
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Cristina BAROGLIO (Titolare) Enrico BINI (Titolare) Massimiliano DE PIERRO (Titolare) Daniele GUNETTI (Titolare) Daniele Paolo RADICIONI (Titolare) Claudio SCHIFANELLA (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Agli studenti è richiesta una conoscenza di base dell'architettura di un computer (secondo quanto studiato nel corso di Architetture degli Elaboratori I) e dei concetti di base di programmazione (secondo quanto studiato nel corso di Programmazione I). Gli studenti dovranno inoltre essere in grado di padroneggiare i sistemi di enumerazione binario (base due) ed esadecimale (base sedici).

Eventuali corsi propedeutici

Costituiscono prerequisiti i contenuti dei corsi di:

* Architettura degli Elaboratori I * Programmazione I

2. Obiettivi formativi:

Il sistema operativo costituisce l'interfaccia fondamentale tra l'utilizzatore di un computer e il computer stesso. Parte essenziale del curriculum di base di un laureato in informatica è la conoscenza di come il sistema operativo sia in grado di amministrare le varie componenti hardware di cui è composto un computer. Queste modalità di amministrazione devono essere il più possibile trasparenti al generico utilizzatore del computer, ma devono essere conosciute a fondo da ogni specialista del settore. L'insegnamento fornisce dunque una conoscenza di base dell'architettura interna e del funzionamento dei moderni sistemi operativi, e di come, ai fini di garantire un ragionevole compromesso tra efficienza, sicurezza e facilità d'uso, vengono amministrate le risorse fondamentali della macchina su cui il sistema operativo è installato: il processore, la memoria principale e la memoria secondaria.

Per la parte di laboratorio gli obiettivi formativi sono l'apprendimento del linguaggio C, utilizzato per la programmazione nell'ambiente del sistema operativo Unix. La parte di laboratorio mira a fornire allo studente una conoscenza (teorica e pratica) di base sui comandi della shell, sulla gestione dei processi, sugli strumenti di inter-process communication e sulla gestione dei segnali forniti dal sistema, oltre che alcuni rudimenti di programmazione bash.

I temi introdotti durante il laboratorio corredano e integrano le conoscenze derivanti dalla parte teorica (knowledge and understanding), al tempo stesso presentando esempi di problemi realistici di comunicazione e sincronizzazione su cui gli studenti sono sollecitati a cimentarsi, anche investigando soluzioni alternative (applying knowledge and understanding). La preparazione e la discussione del progetto sono inoltre volte a stimolare le capacità di organizzare il lavoro in piccoli gruppi (2-3 studenti), e poi di illustrare verbalmente le soluzioni adottate (communication skills).

- Corso A: TUTTE LE INFORMAZIONI SUL CORSO E IL MATERIALE DIDATTICO SI TROVERANNO

ALL'URL:

[Sistemi Operativi](#)

- Corso B: TUTTE LE INFORMAZIONI SUL CORSO E IL MATERIALE DIDATTICO SI TROVERANNO IN MOODLE

7. Programma:

NOTA: Par la parte di teoria, il programma è basato sul TESTO DI RIFERIMENTO.

PARTE DI TEORIA:

* Introduzione al Corso di Sistemi Operativi

* PARTE I: GENERALITA'

o Introduzione (cap. 1)

o Strutture dei Sistemi Operativi (cap. 2)

* PARTE II: GESTIONE DEI PROCESSI

o Processi (cap. 3)

o Thread (cap. 4)

o Scheduling della CPU (cap. 5)

o Sincronizzazione dei Processi (cap. 6)

o Deadlock (Stallo di Processi) (cap. 7)

* PARTE III: GESTIONE DELLA MEMORIA (PRIMARIA)

o Memoria Centrale (cap. 8)

o Memoria Virtuale (cap. 9)

* PARTE IV: GESTIONE DELLA MEMORIA SECONDARIA

o Interfaccia del File System (cap. 10)

o Realizzazione del File System (cap. 11)

o Memoria Secondaria e Terziaria (Gestione dell'Hard disk)

=====

PARTE DI LABORATORIO:

- Linguaggio C
- Introduzione a Unix (comandi, shell, file system, diritti d'accesso, ridirezione, pipe)
- Make e makefile
- System call per la creazione e la sincronizzazione di processi
- System call per L'InterProcess Communication e per la gestione di segnali
- Esercitazioni pratiche, in particolare: esercitazioni finalizzate ad imparare il linguaggio C, ad utilizzare Unix e a sviluppare programmi concorrenti

Insegnamento**INF0004 - Storia dell'Informatica**

Insegnamento (inglese):	History of Computer Science
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1 2
Tipologia di Attività Formativa:	D - libera
Docenti:	Felice CARDONE (Titolare) Daniele GUNETTI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Conoscenza di base dell'architettura di un computer e di un sistema operativo. Dimestichezza di base con i principali paradigmi di programmazione.

Eventuali corsi propedeutici

Architetture degli elaboratori I. Programmazione I e II. Sistemi Operativi.

2. Obiettivi formativi:

Dare una visione di insieme e una prospettiva storica dei momenti salienti dell'evoluzione delle idee teoriche e pratiche dell'informatica.

7. Programma:

Il corso fornisce una introduzione alla storia dell'informatica, dedicando particolare attenzione ad alcune tappe che hanno fornito un contributo essenziale alla definizione della forma attuale dell'informatica (per esempio, lo sviluppo di Internet con il suo retroterra culturale e tecnologico). L'interesse centrale del corso è per le idee e la loro evoluzione, più che per le singole innovazioni tecnologiche: non si tratta di una rassegna di modelli di macchina calcolatrice, ma di una introduzione ai modi di pensiero, alle metafore ed alle visioni che hanno caratterizzato la scienza dell'informazione e del calcolo attraverso la storia.

La prima parte del corso sarà dedicata ad una storia dell'evoluzione delle architetture, dei sistemi operativi e dei linguaggi di programmazione, insieme ad alcuni cenni di storia dell'informatica commerciale e di Internet.

La seconda parte comprende, accanto ad un'introduzione istituzionale alla storia del calcolo basata su uno dei libri di testo elencati, anche una serie di lezioni monografiche dedicate a temi e lavori classici in varie aree dell'informatica.

L'esame del corso prevede un compito finale il cui scopo sarà quello di verificare la comprensione della portata tecnologica e culturale degli eventi salienti della storia dell'informatica.

AVVISO per gli studenti del DAMS che hanno in piano di studi l'insegnamento di Fondamenti di Informatica II, che quest'anno mutua da Storia dell'informatica. Si intende che la parte mutuata è la seconda, che sarà tenuta nel secondo semestre dal Prof. Cardone.

Insegnamento**MFN0606 - Sviluppo delle Applicazioni Software**

Insegnamento (inglese):	Development of Software Applications
CFU:	9
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	2
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante
Docenti:	Matteo BALDONI (Titolare) Sara CAPECCHI (Titolare) Claudia PICARDI (Titolare)

1. Prerequisiti e Propedeuticità:**Competenze attese in ingresso**

Programmazione orientata agli oggetti (Programmazione I e II)

Rudimenti di progettazione e interrogazione di database (Basi di Dati)

Eventuali corsi propedeutici

Programmazione I e II. Basi di Dati

2. Obiettivi formativi:

Il corso si propone di introdurre gli studenti ai concetti di base dell'ingegneria del software e allo sviluppo di applicazioni software, utilizzando la metodologia Agile Unified Process (UP), che sfrutta il linguaggio di modellazione UML. Lo studente dovrà saper sviluppare un'applicazione significativa individuando con chiarezza la logica applicativa, l'interazione con le basi di dati e le interfacce richieste dai requisiti. Inoltre dovrà imparare a pianificare il lavoro secondo i canoni dello sviluppo dei progetti: lavoro di gruppo, definizione degli obiettivi e delle fasi di sviluppo.

Il corso ha una forte caratterizzazione sperimentale. Per questa ragione è suddiviso in un modulo di 4 CFU di lezioni frontali e un modulo di laboratorio di 5 CFU.

7. Programma:

1) Elementi di ingegneria del software: modelli Waterfall, Spirale, V-shaped, Component-based Development, metodologie Agili tra cui: SCRUM e extreme programming.

2) Introduzione all'UML: use case diagram, class diagram, object diagram, sequence diagram, communication diagram, state chart, activity diagram.

3) Una metodologia Agile: Unified Process (UP). Tale metodologia verrà descritta in dettaglio a lezione durante le ore di teoria e applicata a un caso di studio nel laboratorio. I passi previsti, in breve, sono:

- Pianificazione delle fasi di sviluppo: esse sono suddivise in ideazione, elaborazione e costruzione, possiamo pensare ad esempio a una iterazione di ideazione, due iterazioni di elaborazione e una iterazione di costruzione. Di tutte le iterazioni si prevede una durata e i documenti prodotti (tabella delle attività).
- Prima iterazione (di ideazione). A partire da una descrizione informale del progetto da sviluppare, si comincia l'analisi dei requisiti con: scelta degli attori e descrizione dei loro obiettivi, individuazione dei casi d'uso (documento prodotto: use case diagram). Si fa poi una suddivisione fra i casi d'uso a seconda della loro priorità (ad esempio: alta, media, bassa), secondo dei criteri da fissare a priori. Si produce il class diagram di dominio. Si dettagliano i casi d'uso ad alta priorità, si fanno i sequence diagram di sistema per

individuare le operazioni che corrisponderanno a eventi legati all'interfaccia utente e si scrivono i contratti di quelle operazioni che si ritengono più complesse. Si producono anche il documento di visione, il documento delle specifiche supplementari, la prima versione del glossario.

- Seconda e terza iterazione (di elaborazione). Durante queste iterazioni si eseguono sia attività di design e implementazione che di analisi. Per quanto riguarda la progettazione, si sceglie la classe Controller (la classe nel sistema che "parla" con l'interfaccia utente). Si dettagliano i corpi delle operazioni dei casi d'uso ad alta priorità tramite sequence o communication diagram. Si produce un secondo class diagram, in cui si dettagliano campi e metodi e si applicano i design pattern per organizzare il software. Si cominciano a progettare la base di dati e l'interfaccia utente. Si cominciano a sviluppare gli unit test e l'implementazione dei casi d'uso ad alta priorità.

Per quanto riguarda l'analisi, si rivedono i casi d'uso sviluppati nel passo precedente. Si dettagliano i casi d'uso a priorità media e il class diagram di dominio. Si fanno i sequence diagram di sistema e i contratti per tali casi d'uso. Si aggiorna il glossario.

- Quarta iterazione (di costruzione). Si progettano e si implementano i casi d'uso a media priorità. Si rivedono eventualmente quelli ad alta priorità. Si procede con gli unit test (insieme eventualmente ad altri test). Si fa il deployment.

4) Testing: unit testing, acceptance test, white e black box testing, controllo delle versioni.

Insegnamento**MFN0634 - Tecnologie Web**

Insegnamento (inglese):	Web Technologies
CFU:	6
Settore:	INF/01 - INFORMATICA
Periodo didattico:	1
Tipologia di Attività Formativa:	B - caratterizzante D - libera

Docenti: **Giancarlo Francesco RUFFO (Titolare)**

1. Prerequisiti e Propedeuticità:

Competenze attese in ingresso

Lo studente deve mostrare di possedere una buona familiarità con i principi della programmazione (imperativa, ad oggetti e basata su eventi). Inoltre, deve conoscere le basi operative per gestire una base di dati basata su SQL e per configurare/installare pacchetti software nel proprio sistema operativo.

Eventuali corsi propedeutici

- MFN0582 - Programmazione I
- MFN0585 - Programmazione II
- MFN0601 - Sistemi Operativi
- MFN0602 - Basi di Dati

2. Obiettivi formativi:

Gli obiettivi di questo corso sono i seguenti:

- Imparare a produrre siti Web dinamici, animati, interattivi e collegati ad un database in back end;
- Imparare diversi linguaggi e tecnologie per lo sviluppo Web client-side, quali HTML5, CSS, JavaScript, JQuery
- Imparare principi della programmazione server side tramite principalmente PHP e MySQL, sfruttando strumenti opensource come i comuni browser web e il server web Apache.

7. Programma:

- Progettazione base ed implementazione di siti Web
- Presentazione delle diverse strategie di navigazione e di organizzazione dei siti
- Tecnologie client-side, tra cui HTML5, CSS, Javascript, JSON e JQuery
- Tecnologie server side, facendo particolare attenzione alle implementazioni in PHP
- Gestione dei dati in back end
- Tecnologie emergenti (MVC, bootstrap, angular, versioning con github, etc.)