

## COURSE SYLLABUS

### **Fundamentals of Computer Science**

2021-1-E3101Q102

---

#### **Obiettivi**

Scopo del Corso è quello di fornire, insieme a un linguaggio formale, le basi teoriche, gli strumenti e le tecniche che rappresentano i fondamenti matematici dell'informatica. Gli argomenti che verranno trattati hanno lo scopo di mettere lo studente in grado di acquisire livelli di astrazione necessari alla comprensione delle basi teoriche e computazionali dell'informatica mediante l'apprendimento di nozioni formali indispensabili per affrontare e padroneggiare livelli di complessità superiore caratteristici dell'iter disciplinare scelto.

#### **Contenuti sintetici**

Il corso prevede l'insegnamento introduttivo agli strumenti matematico formali che sono alla base dell'informatica teorica, che comprende l'acquisizione di un linguaggio formale di base (insiemi, funzioni e relazioni), di strumenti di concettualizzazione astratti (grafi, alberi e strutture algebriche) e nozioni basilari della logica matematica (proposizionale e predicativa).

#### **Programma esteso**

Insiemi: definizioni estensionali e intensionali, sottoinsiemi e insiemi potenza, unione, intersezione, complementazione, differenza e differenza simmetrica, partizioni, prodotto cartesiano, sequenze, coppie e n-uple ordinate, relazioni, funzioni e operazioni, funzione inversa, proprietà delle funzioni, composizione di funzioni, cardinalità degli insiemi, tecnica di diagonalizzazione (cenni), multinsiemi, cenni di analisi combinatoria.

Strutture relazionali, grafi e ordinamenti: proprietà delle relazioni, tabelle e matrici booleane e relative operazioni, grafi, relazioni d'equivalenza, composizione di relazioni, strutture relazionali e ordinamenti, diagramma di hasse, algebra relazionale (cenni), chiusura transitiva, ordinali e reticolati, funzioni monotone su insiemi ordinati, teorema del punto fisso (cenni).

Algebra di Boole: definizione delle algebre di Boole. semigruppi, monoidi e gruppi (cenni), algebra booleana.

Induzione: principi d'induzione matematica, dimostrazioni per induzione sui numeri naturali, induzione e ricorsione su insiemi arbitrari, stringhe, formule ben formate.

Logica - linguaggi proposizionali: linguaggio e semantica, apparato deduttivo, sintassi e semantica della logica proposizionale, equivalenza logica, modelli, decidibilità, completezza di insiemi di connettivi.

Logica - sistemi deduttivi proposizionali: tavole di verità, tableaux proposizionali, completezza e correttezza, teorema di deduzione.

Logica - linguaggi predicativi: sintassi della logica predicativa, variabili libere e legate, semantica della logica predicativa, interpretazioni e modelli, equivalenza semantica, connettivi e operatori insiemistici, teorie del primo ordine.

Logica - sistemi deduttivi predicativi: tableaux per la logica predicativa, completezza e correttezza nel calcolo predicativo.

Teoria dei linguaggi formali: introduzione agli automi a stati finiti.

## **Prerequisiti**

Conoscenze matematiche di base apprese durante la scuola superiore.

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula e in streaming. Uso della piattaforma Moodle. Il corso sarà tenuto in lingua italiana

## **Materiale didattico**

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

1° Semestre

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Esame finale (senza prove intermedie) composto da due prove separate: esame scritto ed esame orale, articolati come descritto qui di seguito.

L'**esame scritto** prevede dieci domande aperte su tutti gli argomenti del corso e viene valutato con un punteggio 0-30/30. Ciascuna domanda prevede tre sottodomande, ciascuna appartenente a una delle seguenti tipologie di esercizi: domande sulle nozioni presentate, domande di ragionamento e deduzione, risoluzione di esercizi che richiedono calcolo o sviluppo di una soluzione ad un problema assegnato, con prevalenza di esercizi del terzo tipo.

L'**esame orale** orale consiste nella valutazione della conoscenza degli argomenti del corso attraverso domande aperte, eventualmente relative agli errori commessi durante l'esame scritto.

Coloro che hanno preso un punteggio sufficiente, ovvero maggiore o uguale a 18/30 sono ammessi alla prova orale o alla verbalizzazione del voto. Coloro che hanno preso un punteggio inferiore o uguale a 21/30 devono necessariamente sostenere la prova orale. Coloro che hanno ottenuto un punteggio compreso tra 22/30 e 26/30 possono effettuare la prova orale oppure chiedere che venga verbalizzato il proprio voto. Coloro che hanno preso un punteggio maggiore o uguale a 27/30 possono chiedere che venga verbalizzato il voto 26/30 oppure scegliere di sostenere la prova orale.

In relazione alla situazione Covid sia la prova scritta che quella orale potranno svolgersi in modalità telematica.

## **Orario di ricevimento**

Su richiesta.