

## COURSE SYLLABUS

### Design and Analysis of Algorithms

2425-3-E3101Q113

---

#### Obiettivi

Gli studenti acquisiranno la conoscenza delle principali tecniche di progetto e analisi degli algoritmi e la capacità di individuare le più idonee tecniche algoritmiche per la soluzione efficiente di specifici problemi computazionali.

#### Contenuti sintetici

L'insegnamento intende introdurre le principali tecniche algoritmiche (programmazione dinamica, greedy), con particolare attenzione agli aspetti di efficienza degli algoritmi, con i relativi strumenti di analisi. Verranno illustrati i principali algoritmi per risolvere vari problemi di ottimizzazione combinatoria specialmente su insiemi, sequenze e grafi, tra cui la ricerca di cammini minimi in un grafo pesato e la costruzione di alberi di copertura minimi.

#### Programma esteso

##### 1. Strumenti matematici (ripasso)

- Crescita delle funzioni, notazioni asintotiche
- Calcolo del tempo di esecuzione per algoritmi iterativi
- Ricorsione e algoritmi ricorsivi
- Ricorrenze e tempi di calcolo di algoritmi ricorsivi

##### 2. Tecniche algoritmiche: Programmazione Dinamica (DP)

- Esempi introduttivi
- Caratteristiche principali - Ricorsione

- Implementazione con matrici
- Problemi di ottimizzazione combinatoria su sequenze e insiemi

### 3. Tecniche algoritmiche: il metodo Greedy (goloso)

- Esempi introduttivi
- Matroidi
- Teorema di Rado

### 4\ Strutture dati per insiemi digiunti

- Definizioni e operazioni
- Rappresentazione mediante liste concatenate e mediante foreste

### 5. Alberi di copertura minimi

- Algoritmo di Kruskal
- Algoritmo di Prim

### 5. Problemi di cammino minimo

- Algoritmo di Dijkstra
- Algoritmo di Floyd-Warshall

### 6. Tabelle Hash

- Tabelle ad indirizzamento diretto
- Tabelle Hash

### 7. Introduzione a NP completezza e riduzioni

- problemi NP completi
- riduzione tra problemi

## **Prerequisiti**

Nozioni base di programmazione, algoritmi e strutture dati

## **Modalità didattica**

Lezioni, esercitazioni e esercitazioni laboratoriali in aula.

Le Lezioni prevedono una modalità didattica erogativa.

Le ore di esercitazioni ed esercitazioni laboratoriali prevedono una modalità didattica erogativa ed interattiva.

La lingua del corso è l'italiano.

## **Materiale didattico**

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduzione agli Algoritmi e Strutture dati, Ed. Mc. Graw Hill

Materiale integrativo (lucidi ed esercizi) disponibili sul sito e-learning.

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

Primo semestre

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

**Prova scritta:** Essa consiste di:

- esercizi relativi ai contenuti del corso
- domande aperte relative alle nozioni teoriche presentate a lezione

La valutazione totale massima derivante da esercizi e domande aperte è di 31 punti.

L'esame è considerato superato se la valutazione finale è di almeno 18.

Possono essere assegnati ulteriori 3 punti aggiuntivi (relativi ad una domanda/esercizio facoltativo).

Il punteggio finale dà automaticamente origine al voto in trentesimi (30 e lode per punteggi superiori a 30).

### **Prove parziali:**

La prova scritta può essere sostituita da due prove parziali, che si tengono a metà e fine corso.

Ogni prova parziale verte sugli argomenti trattati nella corrispondente parte del corso. Consiste di esercizi e domande aperte relative alle nozioni teoriche presentate a lezione.

Ogni prova parziale ha valutazione massima di 31 punti: la valutazione finale si ottiene dalla media dei voti delle due prove parziali. L'esame è considerato superato se la valutazione di ogni prova parziale è maggiore di 14 e la valutazione finale è di almeno 18.

Possono essere assegnati ulteriori 3 punti aggiuntivi (relativi ad una domanda/esercizio facoltativo).

Il punteggio finale corrisponderà esattamente al voto in trentesimi (30 e lode per punteggi superiori a 30).

## **Orario di ricevimento**

su appuntamento

## **Sustainable Development Goals**

---

