



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Metodi Formali

2324-3-E3101Q121

---

#### Obiettivi

In questo corso si considerano sistemi concorrenti o distribuiti costituiti da componenti che operano in modo indipendente e che interagiscono tra loro in diverse modalità. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito strumenti di base per modellare, a diversi livelli di astrazione, tali sistemi, per descriverne i requisiti per mezzo di un linguaggio logico; conoscerà le tecniche per verificarne le proprietà di comportamento; saprà usare alcuni strumenti software per il disegno e l'analisi. Tali competenze sono utilizzabili in diversi contesti applicativi come ad esempio la progettazione di software concorrente, dei protocolli di comunicazione, ...

#### Contenuti sintetici

Viene introdotto un linguaggio logico per specificare le proprietà di comportamento di sistemi concorrenti; vengono presentate le reti di Petri come utile strumento per modellare tali sistemi e analizzarne le proprietà. Vengono introdotti algoritmi e strumenti software per tale modellazione e analisi.

#### Programma esteso

- 1. Panoramica dei metodi formali nella progettazione e analisi del software, in particolare nel caso di sistemi concorrenti.**
- 2. Un linguaggio logico per specificare le proprietà di comportamento dei sistemi concorrenti:** la logica proposizionale temporale lineare PLTL. Sintassi e semantica, equivalenza tra formule. Esempi di formule PLTL insoddisfacibili. Proprietà di liveness, di safety e di fairness in PLTL Sistemi di transizioni e model checking.
- 3. Linguaggi e strumenti software per la specifica e analisi dei sistemi e programmi concorrenti**

**4. Le Reti di Petri: fondamenti concettuali, applicazioni e tecniche di analisi:** i sistemi elementari, la regola di scatto e il grafo dei casi raggiungibili. Reti Posti e Transizioni: matrice di incidenza, vettore di Parikh e l'equazione di stato. Proprietà di comportamento e loro verifica sul grafo di raggiungibilità. Analisi strutturale: S- e T-invarianti; sifoni e trappole; teoremi del rango. Sottoclassi particolari: macchine a stati, grafi marcati, reti Free-choice e verifica di proprietà su tali sottoclassi. Altre classi di reti.

## **Prerequisiti**

Nozioni di base di logica proposizionale, nozioni di base di analisi matematica e di matematica discreta (come trattata nel corso di fondamenti dell'informatica).

## **Modalità didattica**

Lezioni ed esercitazioni in aula. Esercitazioni in laboratorio. Il corso è erogato in italiano.

## **Materiale didattico**

Dispense e articoli monografici forniti dal docente tramite la piattaforma e-learning

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

Secondo semestre

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

La verifica dell'apprendimento comprende una prova scritta e un colloquio orale.

Nella prova scritta si richiede di svolgere alcuni esercizi simili a quelli svolti a lezione e durante le esercitazioni e in laboratorio. L'obiettivo di valutazione della prova scritta consiste nel controllo della preparazione su alcuni argomenti fondamentali del programma d'esame, e nel controllo delle competenze di problem solving disciplinare.

Si è ammessi al colloquio orale se è stata superata la prova scritta

Al colloquio orale, oltre alla discussione dello scritto, vengono fatte domande sugli argomenti del corso. L'obiettivo del colloquio orale è valutare la capacità dello studente di esporre gli argomenti del corso, e di effettuare brevi ragionamenti su di essi.

La valutazione è complessiva e viene definita al colloquio orale.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento.

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ

---