UNIVERSITÀ DI PISA

# COMPUTATIONAL MODELS FOR COMPLEX SYSTEMS

## PAOLO MILAZZO

| | |
|---|---|
| Academic year | 2020/21 |
| Course | INFORMATICA |
| Code | 647AA |
| Credits | 6 |

| Modules | Area | Type | Hours | Teacher(s) |
|---|---|---|---|---|
| COMPUTATIONAL MODELS FOR COMPLEX SYSTEMS | INF/01 | LEZIONI | 48 | PAOLO MILAZZO |

### Obiettivi di apprendimento

*Conoscenze*
Gli studenti acquisiranno conoscenze sulle principali metodologie di modellazione computazionale, le principali tecniche di analisi basate su modelli e i principali principi di modellazione per sistemi complessi costituiti da componenti interattivi.

*Modalità di verifica delle conoscenze*
Nel contesto dell'esame gli studenti dovranno dimostrare familiarità con le metodologie di modellazione e analisi presentate nel corso.

*Capacità*
Gli studenti impareranno come applicare tecniche di modellazione e analisi computazionale per studiare le proprietà dinamiche di sistemi complessi da qualsiasi dominio applicativo.

*Modalità di verifica delle capacità*
Nel contesto dell'esame, gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di ragionare su un caso di studio in cui viene utilizzata la modellazione computazionale per indagare le proprietà di un sistema complesso.

*Comportamenti*
Gli studenti acquisiranno e / o svilupperanno una consapevolezza sugli obiettivi e l'applicabilità delle metodologie di modellazione computazionale.

*Modalità di verifica dei comportamenti*
Nel contesto dell'esame, gli studenti dovranno dimostrare la consapevolezza sugli obiettivi e l'applicabilità delle metodologie di modellazione computazionale.

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Nozioni di base di matematica e informatica, ad es. teoria degli insiemi, teoria della probabilità, algoritmi e abilità di programmazione.

### Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali con slides.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)
Bozza di syllabus:
- Sistemi complessi: concetti di base e relazioni tra interazione di componenti e dinamiche di popolazione
- Sistemi dinamici discreti e continui: relazioni di ricorrenza, equazioni differenziali e algoritmi di simulazione numerica
- Modellazione di sistemi complessi tramite regole: la metafora delle reazioni chimiche
- Modellazione e simulazione stocastica: l'algoritmo di Gillespie
- Dinamica di sistemi complessi in termini di sistemi di transizione: sitemi di transizione probabilistici/stocastici e il tool di model checking PRISM
- Notazioni dall'informatica teorica: multiset rewriting, P systems e Reti di Petri
- Simulazioni a eventi discreti, automi cellulari e modellazione ad agenti
- Applicazioni: casi di studio in biochimica, ecologia, epidemiologia, scienze sociali e manifattura

## Bibliografia e materiale didattico
Dispense, slides e articoli scientifici forniti durante il corso

## Indicazioni per non frequentanti
Tutto il materiale didattico sarà messo a disposizione tramite la pagina web del corso.

## Modalità d'esame
L'esame consiste in una presentazione, in un piccolo progetto o in una prova orale standard. Da concordare con l'insegnante.

## Note
Nessuna

*Ultimo aggiornamento 14/09/2020 00:15*