

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS

(Management of Complex Systems)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

Docenti:



email:

SSD

CFU

Anno di corso (I, II o III)

Semestre (I o II)

Insegnamenti propedeutici previsti: non sono previste propedeuticità.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

NB I risultati di apprendimento attesi sono quanto lo Studente dovrà conoscere, saper utilizzare ed essere in grado di dimostrare al termine del percorso formativo relativo all'insegnamento in oggetto. Essi devono essere pertanto descritti "per punti" elencando le principali conoscenze e capacità che lo Studente avrà acquisito al termine del corso. Nella descrizione delle conoscenze e delle capacità occorre prestare attenzione ai seguenti aspetti:

a) verificare che i risultati di apprendimento attesi siano coerenti con gli obiettivi formativi specifici del Corso di Studio riportati in allegato a

b) verificare che vi sia adeguata corrispondenza tra le conoscenze e le capacità e gli argomenti descritti nella sezione relativa al Programma;

c) verificare che i risultati di apprendimento inseriti nella scheda siano corrispondenti con quanto riportato nella Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2. In tale sezione viene delineato un primo quadro dei risultati di apprendimento attesi, suddivisi per gruppi di insegnamenti (attività formative di base, attività formative caratterizzanti, attività formative affini e integrative). Si veda allegato b

d) verificare, soprattutto nel caso di insegnamenti legati da vincoli di propedeuticità, che i risultati di apprendimento attesi in relazione all'insegnamento "che precede" costituiscano i necessari requisiti preliminari per i risultati di apprendimento relativi all'insegnamento "che segue"

### Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Il corso si prefigge di fornire competenze sulla gestione dei sistemi complessi chiarendo come le organizzazioni possono affrontare la complessità e quali sono le metodologie più appropriate.

### Knowledge and ability to understand

The course aims to provide skills related to the management of complex systems by clarifying how organizations can face the complexity and which are the most appropriate methodologies.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione (max 4 righe, Times New Roman 10)

Si prevede che, grazie alle competenze fornite e sviluppate nel corso, lo studente sia in grado di:

- 1) Caratterizzare i sistemi complessi in termini agenti, proprietà emergenti, e sfide manageriali
- 2) Riconoscere i sistemi complessi nella realtà industriale
- 3) Modellare un sistema complesso usando la simulazione ad agenti

### Ability to apply knowledge and understanding

It is expected that, thanks to the skills provided and developed in the course, the student will be able to:

- 1) Characterize complex systems in terms of agents, emergent properties, and managerial challenges
- 2) Recognize the complex systems in industrial practice
- 3) Modeling a complex system using agent-based simulation

### Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

#### Autonomia di giudizio:

Uno degli obiettivi del corso è consentire allo studente di migliorare la conoscenza sulle proprietà di un sistema complesso in modo da caratterizzarlo correttamente ed individuarne le principali criticità dal punto di vista manageriale.

#### Abilità comunicative:

Mediante la prova orale dell'insegnamento, lo studente può misurare la sua capacità di presentare e discutere le caratteristiche di un sistema complesso attraverso un lessico appropriato e con padronanza della terminologia tecnica.

#### Capacità di apprendimento:

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS

(Management of Complex Systems)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

Durante il corso viene posta enfasi sulla necessità che lo studente sviluppi le sue competenze, sia in grado di sviluppare un modello ad agenti di un sistema complesso che riproduca i comportamenti emergenti desiderati e sia in grado di riconoscere le proprietà di un dato sistema complesso. Il lavoro personale viene stimolato anche mediante l'assegnazione di esercizi supplementari che possono essere discussi in classe.

### Autonomy of judgment:

One of the objectives of the course is to enable the student to improve the knowledge of the properties of a complex system so as to characterize it properly and to capture the main managerial challenges.

### Communication skills:

Through the oral exam, the student can measure his ability to present and discuss the features of complex systems by using the appropriate terminology and lexicon.

### Learning skills:

During the course, the student is asked to develop the knowledge, be able to develop an agent-based model that reproduces the desired emergent behaviors and be able to rigorously recognize the properties of the system considered. Personal work is also stimulated through the assignment of additional exercises that can be discussed in the class.

## PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Times New Roman 10, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

**Metodi didattici:** Lezioni ed esercitazioni su casi di studi in aula.

- 1) I Sistemi complessi (1 CFU):** Definizione; Proprietà principali; Comportamenti e principi
- 2) Tipologie di sistemi complessi nell'industria (1 CFU):** Infrastrutture tecniche; Organizzazioni; Supply Chains
- 3) La gestione dei sistemi complessi (2 CFU):** Auto-organizzazione; Adattamento; Modularità; Ridondanza
- 4) Simulazione ad agenti (2 CFU):** Approcci, Architetture; Esempi

## CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Times New Roman 10, )

- 1) Complex Systems (1 CFU):** Definitions; Properties; Behaviors and Principles
- 2) Typologies of complex systems in industry (1 ECTS):** Infrastructures; Organizations; Supply Chains
- 3) Managing complex systems (2 ECTS):** Self-organization; Adaptation; Modularity; Redundancy
- 4) Agent-based simulation (2 ECTS):** Approaches; Architectures; Examples

## PREREQUISITI

Basic knowledge about modeling and simulation.

## MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Times New Roman 10)

- De Toni A. F., Comello L. (2010), Journey into complexity, Lulu Press, Italy
  - Winlensky, U. & Rand. W. (2015) An Introduction to Agent-Based Modeling. MIT Press.
- Articoli scientifici e materiale fornito dal docente.

## MODALITA' DI ESAME

L'esame si articola in prova	Scritta e orale		Solo scritta		Solo orale	X
Discussione di elaborato progettuale						
Altro, specificare						

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI MANAGEMENT OF COMPLEX SYSTEMS

(Management of Complex Systems)

Corso di Laurea Magistrale di Mechanical Engineering

Affine

Magistrale

A.A. 2020/2021

In caso di prova scritta i quesiti sono (\*)

A risposta multipla

A risposta libera

Esercizi numerici

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

## MODALITA' DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO E REQUISITI MINIMI DI APPRENDIMENTO

L'esame prevede una prova orale che intende verificare le conoscenze dello studente e la comprensione degli argomenti trattati. I requisiti minimi di apprendimento comprendono la conoscenza delle proprietà dei sistemi complessi e la capacità di modellare un sistema complesso e le sue proprietà emergenti attraverso la simulazione ad agenti, definendo attori, regole di comportamento e prestazioni.

The exam includes an oral examination to verify the student's knowledge and understanding of the topics covered. The minimum learning requirements include the basic knowledge concerning the properties of complex systems and the ability to model a complex system and its emergent properties according to the agent-based simulation, by identifying the actors, the behavioral rules, and the performance.

## ALLEGATI

- a) obiettivi formativi specifici del Corso di Studio (Quadr A4.a della Scheda Unica del Corso di Studio)
- b) risultati di apprendimento attesi per il raggruppamento di insegnamenti di cui fa parte l'insegnamento in oggetto (Scheda Unica del CdS, Quadro A4.b.2)