



## UNIVERSITÀ DI PISA

### LOGISTICA 4.0 - TECNOLOGIE INFORMATICHE PER PROCESSI LOGISTICI EFFICIENTI E SICURI

MARCO FROSOLINI

Anno accademico

2023/24

CdS

MANAGEMENT E CONTROLLO DEI  
PROCESSI LOGISTICI

Codice

1094I

CFU

12

| Moduli                                                                               | Settore/i  | Tipo    | Ore | Docente/i                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|-----|--------------------------------|
| LOGISTICA 4.0 -<br>STRUMENTI AVANZATI<br>PER LO STUDIO DEI<br>PROCESSI LOGISTICI     | ING-IND/17 | LEZIONI | 42  | MARCO FROSOLINI                |
| LOGISTICA 4.0 -<br>TECNOLOGIE<br>INFORMATICHE E<br>CYBERSECURITY PER LA<br>LOGISTICA | ING-INF/05 | LEZIONI | 42  | RITA FORSI<br>GIOVANNI NARDINI |

#### Obiettivi di apprendimento

##### Conoscenze

Il corso (Modulo di Simulazione dei processi logistici e big data analytics) si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base relativamente ai modelli, ai sistemi e agli strumenti per la simulazione dei processi industriali e logistici. Si propone altresì di fornire le conoscenze di base sui metodi e sugli strumenti di data analytics, in modo da poterli applicare ai casi di interesse

Il corso (Modulo di Tecnologie informatiche e cybersecurity per la logistica) si propone di fornire agli allievi le conoscenze di base relativamente alle tecnologie utilizzate per progettare architetture informatiche di supporto ai processi industriali e logistici. Si propone di fornire le conoscenze di base sulle normative in tema di sicurezza informatica

##### Modalità di verifica delle conoscenze

Le conoscenze saranno verificate mediante test durante l'erogazione del corso

##### Capacità

Il corso (Modulo di Simulazione dei processi logistici e big data analytics) si propone di fornire agli studenti le competenze necessarie per l'uso autonomo degli strumenti informatici per la modellazione simulativa e per l'analisi dei big data

Il corso (Modulo di Tecnologie informatiche e cybersecurity per la logistica) si propone di fornire agli studenti le competenze necessarie a comprendere l'uso e il funzionamento delle tecnologie informatiche per il supporto dei processi industriali e logistici

##### Modalità di verifica delle capacità

Le competenze saranno verificate mediante test durante l'erogazione del corso

##### Comportamenti

Lo studente acquisirà la capacità di progettare, realizzare e validare in autonomia semplici modelli simulativi e piani di analisi dei dati

Lo studente acquisirà la capacità di comprendere e valutare la scelta delle diverse tecnologie informatiche di supporto ai processi industriali e logistici

##### Modalità di verifica dei comportamenti

I comportamenti saranno verificate mediante test durante l'erogazione del corso

##### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Opportune, ma non obbligatorie, conoscenze basilari di linguaggio Java



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali interattive con uso di presentazioni e software specifici. Gli studenti realizzeranno modelli di simulazione e di analisi dei dati in modo progressivo durante le lezioni

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo di Simulazione dei processi logistici e big data analytics:

- La simulazione
  - Modelli e tecniche
  - La simulazione a eventi discreti
  - La simulazione ad agenti intelligenti
  - System dynamics
  - Integrazione tra i vari modelli
  - Validazione e test dei modelli
- L'ambiente di modellazione: Anylogic
  - Caratteristiche essenziali dell'ambiente
  - Nozioni basilari di linguaggio Java
  - Gli agenti
    - Diagrammi di stato e transizioni
    - Comunicazione tra gli agenti
    - Agenti come entità singoli
    - Popolazioni di agenti
    - Eventi e risposte agli eventi
  - Gli eventi discreti
    - I flussi
    - Gli eventi discreti e la gestione del tempo
    - Elementi di base della simulazione (Source, queue, delay)
    - Elementi avanzati della simulazione
  - System dynamics
    - Source e sink
    - Flussi
    - Nozioni di base sulle equazioni di flusso
  - Modelli logistici in Anylogic
    - Il magazzino logistico
    - La rete distributiva su mappa GIS
    - La distribuzione intermodale
    - Modelli di produzione
  - Big Data Analytics
    - Cenni agli algoritmi di data analytics
    - Classificazione e previsione
    - Il metodo CRISP-DM
    - Applicazione degli algoritmi a problemi di logistica

Modulo di Tecnologie informatiche e cybersecurity per la logistica:

- Internet of Things
  - Concetti fondamentali
  - Tecnologie radio per IoT
  - Protocolli di networking
  - Protocolli applicativi per IoT
- Cloud Computing
  - Caratteristiche del Cloud Computing
  - Vantaggi e svantaggi del Cloud Computing
  - Modelli di deployment (pubblico, privato, ibrido, community)
  - Modelli di delivery (IaaS, PaaS, SaaS)
  - Tecnologie abilitanti
  - Analisi dei costi (Total Cost of Ownership)
- Basi di dati non relazionali
  - Svantaggi del modello relazionale
  - Caratteristiche del modello non relazionale
  - Distribuzione e consistenza dei dati
  - Cenni sui diversi tipi di database non relazionali
- Cybersecurity



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Sviluppi delle strutture dedicate alla cybersecurity e della cultura cyber in Italia nel decennio 2010-2020
- Strategia dell'UE per il decennio digitale 2020-2030
- Strategia nazionale di cybersecurity 2022-2026 –La sicurezza nazionale
- Principi ispiratori delle norme applicative per la sicurezza informatica in ambito pubblico e privato (Direttive NIS e NIS2, Cybersecurity ACT, decreto per la sicurezza informatica delle telco, perimetro di sicurezza nazionale cibernetica)
- La certificazione di sicurezza informatica - il CVCN
- La sicurezza in azienda: policy, esercitazioni, approvvigionamenti, ricadute su organizzazione aziendale
- La sicurezza della Supply Chain
- Cenni ai principali Enti ed Organismi Competenti in materia Cyber a livello nazionale
- L'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale

### Bibliografia e materiale didattico

Modulo di Simulazione dei processi logistici e big data analytics: Tutorial e materiale didattico fornito dal docente

AA.VV., *The art of process centric modelling with Anylogic*, Anylogic Press.

AA.VV., *Anylogic in three days*, Anylogic Press.

Modulo di Tecnologie informatiche e cybersecurity per la logistica: materiale fornito dai docenti; la registrazione delle lezioni sarà resa disponibile sul canale MS Teams del corso

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuna

### Modalità d'esame

La prova di esame (Modulo Simulazione dei processi logistici e big data analytics) consiste in una prova scritta (mediante applicativi software di simulazione e data analytics) sugli argomenti del corso

La prova di esame (Modulo Tecnologie informatiche e cybersecurity per la logistica) consiste in una test a risposta multipla, seguito da una prova orale sugli argomenti trattati durante il corso

### Pagina web del corso

<https://teams.microsoft.com/j/team/19%3aoNU-KMc56XiJV39LS3hiRdtwHxtle9tcqalcDuytzk1%40thread.tacv2/conversations?groupId=4f685dbc-8a9d-4979-9c5e-096420f7fcb3&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1>

### Altri riferimenti web

[http://docenti.ing.unipi.it/g.nardini/teaching/logistica4\\_0.html](http://docenti.ing.unipi.it/g.nardini/teaching/logistica4_0.html)

Ultimo aggiornamento 03/05/2024 10:19