

# Automazione dei Processi Industriali – M (A-K, L-Z)

## Industrial Automation Control

### Laurea magistrale in Ingegneria Gestionale

#### Andrea Paoli – Alessandro Macchelli

#### Descrizione del corso:

Il corso è volto ad illustrare le principali problematiche dei moderni sistemi di automazione industriale. Dopo una introduzione generale sul moderno concetto di automazione industriale e sulle architetture più comuni, il corso si sviluppa nei seguenti macro argomenti: architetture per l'automazione industriale, controllo logico e modellistica ed analisi di processi industriali.

#### Course Description:

This course aims to give some notions about modern industrial automation design. After a general introduction on modern automation and classical control architecture, the course focuses on the following main topics: modern automation architecture, logical control, modeling and analysis of industrial processes.

#### Programma del corso - Program:

##### 1. Architetture di controllo industriale – Industrial automation architectures

- L'automazione dei processi industriali – Modern industrial automation
- Storia dell'automazione moderna – Modern automation history
- Computer Integrated Manufacturing (CIM)
- Gerarchie di controllo - Hierarchy of control
  - Capitolo 1
- Cenni sul controllo assi – Basics on motion control
  - Capitoli 4 e 5 (paragrafi: 4.1, 4.1.1, 4.2, 4.3 (cenni), 5.1, 5.1.2, 5.2, 5.2.1, 5.4, 5.4.1)
- Sistemi di controllo real time – Real time control systems
  - Capitolo 2
- Reti informatiche per l'automazione – Networking for automation
  - Capitolo 3 (paragrafi 3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.3, 3.5 (cenni), 3.5.1 (cenni), 3.5.2 (cenni), 3.6, 3.6.1, 3.7, 3.8, 3.9)

##### 2. Il controllore a logica programmabile (PLC) – Programmable Logic Controller (PLC)

- Cenni storici – Some historical notes
- Architettura hardware e software – Hardware and software architecture
- La norma IEC 61131-3 – IEC 61131-3 standard
- Il linguaggio a contatti – Ladder diagrams
- Programmazione tramite Sequential Functional Chart - Programming PLCs with Sequential Functional Chart (SFC)
  - Capitoli 6, 7 (no 7.5)

##### 3. Modellistica di processi mediante reti di Petri - Modeling and analysis with Petri nets

- Introduzione ai sistemi ad eventi discreti: modelli e rappresentazioni – Discrete event systems: models and representations
- Definizione e proprietà delle Reti di Petri: raggiungibilità, limitatezza e liveness – Definition and properties of Petri nets: reachability, boundedness and liveness
- Analisi mediante rappresentazione matriciale – Analysis of Petri nets using matrices
- Analisi mediante grafo di raggiungibilità - Analysis of Petri nets using reachability graphs
  - Capitolo 8 fino 8.5 compreso

**Bibliografia - Bibliography:**

"Sistemi di automazione industriale - Architetture e controllo", Claudio Bonivento, Luca Gentili, Andrea Paoli, McGraw-Hill Italia, ISBN: 9788838666933, 2010.

**Modalità di esame:**

L'esame consiste in una prova scritta riguardante la scrittura di un programma di controllo logico per PLC, la modellazione ed analisi con reti di Petri di un sistema di produzione e domande di teoria.

La prova orale è facoltativa.

Iscrizione obbligatoria su AlmaEsami.

Non sono previste restrizioni sul numero di appelli sostenibili nell'anno accademico.

Il voto dello scritto è valido per un anno solare.

Salvo casi eccezionali, gli studenti che risultano iscritti nella lista elettronica nel momento della chiusura della stessa e non presenti il giorno della prova non potranno sostenere l'appello successivo.

**Exam rules:**

The exam consist in a written test composed by three parts: the first one regards theoretical questions; the second part requires the student to design a PLC software using SFC; the third part regards analysis and modeling with Petri nets.

It is possible to give also an oral exam.