

# SCHEMA DELL' INSEGNAMENTO DI Fundamentals of Internet of Things

Corso di Laurea di  
MECHANICAL ENGINEERING

Insegnamento

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.

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

- Conoscenza delle principali tecnologie abilitanti l'Internet of Things
- Conoscenza dei principali domini applicativi dell'Internet of Things
- Conoscenza delle principali architetture di protocolli per l'Internet of Things
- Conoscenza delle strategie di valorizzazione dell'Internet of Things nei processi meccanici e nelle principali aree della meccanica (es. impiantistica industriale ed avionica)

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

- Capacità di discernimento delle principali componenti architetture e funzionali in sistemi IoT di uso corrente
- Capacità di individuare limiti e punti di forza di sistemi IoT di uso corrente
- Capacità di definire i requisiti funzionali ed architetture di un sistema IoT
- Capacità di contestualizzare le nozioni teoriche in scenari reali afferenti alle principali aree della meccanica (es. impiantistica industriale ed avionica)

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

- **Autonomia di giudizio:** sviluppo di capacità di giudizio autonomo per valutare la praticabilità di architetture IoT (esistenti e/o di nuova concezione) e analizzarne costi e benefici anche in esercizio, con particolare riferimento alla loro integrazione nei processi meccanici
- **Abilità comunicative:** sviluppo di abilità comunicative per rappresentare le caratteristiche salienti di un sistema IoT, adeguate sia ad un auditorio tecnico-ingegneristico sia a contesti divulgativi non ingegneristici. Tali abilità consentiranno di stabilire un prezioso raccordo tra i reparti di progettazione, produzione e comunicazione.
- **Capacità di apprendimento:** sviluppo di competenze di auto-apprendimento finalizzate all'aggiornamento continuo della conoscenza in un settore caratterizzato da repentini mutamenti tecnologici.

## PROGRAMMA

### Parte 1: evoluzione tecnologica e prospettive di mercato dell'Internet of Things (1 CFU)

- Internet of Things (IoT): definizioni fondamentali, evoluzione tecnologica, principali barriere e prospettive future
- Mercati di riferimento e principali silos verticali (con particolare riferimento alle principali aree della meccanica)

### Parte 2: IoT e tecnologie abilitanti di base (2 CFU)

- Internet e IoT: generalità sulle architetture di protocolli di telecomunicazioni.
- Gestire la transizione dall'Intranet all'Internet of Things: le potenzialità del protocollo IPv6
- IoT e tecnologie abilitanti di base: reti in area locale e personale

### Parte 3: IoT e tecnologie abilitanti avanzate a supporto dei processi meccanici (2 CFU)

- Tecnologie wireless abilitanti i processi meccanici: embedded Internet (stack IETF 6tisch), Low Power Wide Area Networks (LoRa, Sigfox), e comunicazioni Device-to-Device nei sistemi xG (4G, NB-IoT e 5G).
- Tecnologie cablate abilitanti i processi meccanici: Profibus, Profinet, Foundation fieldbus, Modbus, Avionic Full Duplex Switched Ethernet, CANopen, ARINC
- Principali barriere: interoperabilità, frammentazione e sicurezza.

### Parte 4: dalla teoria al campo (1 CFU)

- Casi d'uso e attività progettuali

## CONTENTS

### Part I: technological evolution and market prospects of the Internet of Things (1 CFU)

- Internet of Things (IoT): fundamental definitions, technological evolution, major barriers and future perspectives.
- IoT and value chain: reference markets and major vertical silos (with specific focus to the main mechanical fields).

### Part II: IoT and Basic Enabling Technologies (2 CFU)

- Internet and IoT: general information on telecommunications architecture architectures
- Managing the transition from Intranet to the Internet of Things: the capabilities of the IPv6 protocol
- IoT and basic enabling technologies: local and personal area networks

### Part III: IoT and advanced enabling technologies supporting mechanical processes (2 CFU)

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Fundamentals of Internet of Things

Corso di Laurea di  
MECHANICAL ENGINEERING

Insegnamento

Magistrale

A.A. 2020/2021

- Wireless enabling technologies for mechanical processes: embedded Internet (6tisch stack), Low Power Wide Area Networks (LoRa, Sigfox), and Device-to-Device Communications in xG systems (4G, NB-IoT, and 5G)
- enabling fieldbuses for mechanical processes: Profibus, Profinet, Foundation fieldbus, Modbus, Avionic Full Duplex Switched Ethernet, CANopen, ARINC
- Main barriers: interoperability, fragmentation and security

## Part IV: from theory to field (1 CFU)

- Cases of use and project activities

## PREREQUISITI

## MATERIALE DIDATTICO

1. A. Pattavina, Reti di telecomunicazioni, McGraw-Hill
2. Behrouz A. Forouzan e Firouz Mosharraf, Reti di calcolatori, un approccio top-down, McGraw-Hill
3. Hwaiyu Geng (Editor), Internet of Things and Data Analytics Handbook, 2017 John Wiley & Sons
4. O. Hersent et al. The Internet of Things: Key Applications and Protocols, Wiley; 2nd ed, 2012.
5. Slide del corso preparate dal docente

## MODALITA' DI ESAME

<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo scritta</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Solo orale</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Discussione di elaborato progettuale</b>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>Altro, specificare</b>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (*)</b>	<b>A risposta multipla</b>	<input type="checkbox"/>	<b>A risposta libera</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Esercizi numerici</b>	<input type="checkbox"/>

(\*) E' possibile rispondere a più opzioni

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

L'esame si svolgerà come colloquio orale mirato a verificare l'apprendimento critico dei contenuti del corso. Requisiti minimi: conoscenza del modello TCP/IP in sistemi IoT, ruolo dell'Internet of Things nei processi meccanici e tecnologie abilitanti di riferimento

## ALLEGATI

- a) obiettivi formativi specifici del Corso di Studio (Quadro 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)