UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

## Design Laboratory II

**2122-2-F9201P038**

### Obiettivi

L’obiettivo del corso è fornire allo studente i fondamenti architetturali e metodologici alla base della disciplina Internet of Things (IoT) attraverso lezioni teoriche e pratiche. Lo studente svilupperà competenze avanzate di protocolli di comunicazione in rete, integrazioni di dispositivi embedded, sensori, attuatori e piattaforme middleware per la realizzazione di sistemi IoT. Durante le lezioni pratiche saranno sperimentati diversi scenari applicativi, quali ad esempio quelli di home automation, manufacturing, metering.

### Contenuti sintetici

L’insegnamento è costituito da una parte teorica e una parte di esercitazioni. La parte teorica ha come scopo quello di esplorare i principali architetture e protocolli di comunicazione in ambito IoT e esplorare le principali tecnologie che definiscono l’ecosistema cosiddetto Internet of Web of Things (IoWT). La parte di esercitazioni ha lo scopo di approfondire l’ecosistema IoT e IoWT da un punto di vista pratico: reti di sensori smart, embedded systems, protocolli di rete.

### Programma esteso

- Introduzione ad Internet of Things;
- La sensoristica (tipologia di sensori, caratterizzazione dei dati)

- Reti IoT (LPWAN e LoRa, Reti cellulari e NB-IoT, Reti Industry-specific)
- Protocolli IoT (HTTP, CoAP, MQTT, AMQP, 6LoWPAN);
- Piattaforme IoT;
- Internet of Web Things;
- Designing APIs for Things based on the REST principles;
- Implementing RESTful Things with HTTP and WebSockets (MQTT and CoAP)
- Casi di studio e progettazione di sistemi IoT;

## Prerequisiti

Nozioni di reti di calcolatori, stack internet, linguaggi di programmazione C/C++, programmazione web.

## Modalità didattica

L’insegnamento prevede una parte di lezioni teoriche che si terranno in aula e una parte di esercitazioni che si terranno in laboratorio e/o in aula e che richiederanno l’uso del proprio PC (o quello a disposizione presso i laboratori informatici dell'Ateneo). La parte esercitativa prevede lezioni pratiche, del tipo “hands on”, durante le quali lo studente può sperimentare con le proprie mani alcuni scenari applicativi configurati appositamente dal docente.

Questa parte dell'attività è funzionale a comprendere nozioni di base di Internet of Things e dei Embedded Systems.

Si prevede la condivisione di tutto il materiale didattico necessario per lo studio degli argomenti dell’insegnamento e la preparazione della prova d'esame attraverso strumenti di elearning.

Il corso verrà erogato in lingua italiana, eccetto che per i termini inglesi che saranno in inglese e si richiede frequenza obbligatoria.

> L'attività didattica sarà erogata in presenza, salvo indicazioni diverse, nazionali e/o di Ateneo, dovute al protrarsi dell'emergenza COVID-19.

## Materiale didattico

- *Internet of Things: A Hands-on Approach*, by Arshdeep Bahga and Vijay Madisetti, 2015, Publisher: Universities Press, ISBN: 978-8173719547 (http://www.hands-on-books-series.com/iot.html)
- *Building the Web of Things - With examples in Node.js and Raspberry Pi,* by Dominique D. Guinard and Vlad M. Trifa, 2016, Publisher: Manning, ISBN: 9781617292682 (https://www.manning.com/books/building-the-web-of-things)
- GitHub del corso (https://github.com/)
- Dispense fornite dai docenti durante le lezioni (http://elearning.unimib.it/).

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

## Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame prevede la progettazione e realizzazione di un progetto assegnato dai docenti. Il progetto sarà discusso con una prova orale che potrà comprendere anche domande sulla parte teorica del corso.

## Orario di ricevimento

Flavio De Paoli, Mercoledi dalle 10 alle 12

Paolo Napoletano, Lunedi dalle 14 alle 16