

## IoT Design & Implementation

Progettare e realizzare soluzioni IoT: una metodologia per tutti

### Introduzione

Siamo nell'era della Internet delle cose, proiettati in un futuro completamente interconnesso permeato da innumerevoli oggetti dai molteplici impieghi che influenzeranno il nostro modo di interagire con l'ambiente dotandoci di strumenti di controllo mai avuti prima. I numeri sono da capogiro e evidenziano uno sviluppo esponenziale che investirà tutti i settori e non solo quello informatico. Le caratteristiche di pervasività, di multidisciplinarietà e di illimitata applicabilità conferiscono all'IoT un alto grado di complessità che richiede metodo e disciplina. Progettare e quindi implementare una soluzione che soddisfi i desiderata richiesti è un esercizio che deve passare necessariamente attraverso l'acquisizione di una metodologia generale ben congegnata che possa essere applicata in qualsiasi contesto. Spinti da questa ineludibile esigenza, abbiamo sviluppato un modello di riferimento applicabile alla progettazione e alla implementazione di soluzioni per l'IoT. Oltre a trattare gli aspetti salienti del modello se ne simula anche l'impiego mediante opportuni casi di studio che prevedono anche la realizzazione di ambienti di prototipazione con l'impiego di tutti gli elementi IoT tipici secondo il modello DCPA (Device Communication Platform Application).

### Agenda

#### Introduzione all'IoT

- Blocchi costitutivi di un sistema IoT
- Un approccio metodologico per il design
- Il paradigma 3C (Collecting, Correlating, Collaborative Acting) per soluzioni TCS (Total Control Systems)
- Visione logica e contestualizzazione dei sistemi IoT
- Il framework DCPA (Device, Communication, Platform, Application): un modello architetturale per la scomposizione dei sistemi IoT in Context.

#### Device Context

- Sensori e attuatori: come identificare e scegliere quelli più opportuni
- Tipologie di sensori
- Tipologie di attuatori
- Sensori plug&play: lo standard IEEE 1451.4, Transducer Electronic Data Sheet (TEDS)
- Piattaforme di controllo: microcontrollori vs single board computer
- Cenni su Arduino
- Cenni su Raspberry
- La costruzione del prototipo
- Dal prototipo al prodotto finito

#### Communication Context

- Come scegliere la tecnologia di comunicazione giusta
- Tecnologie PAN, LAN, WAN
- Tecnologie Low Power WAN: LoRA, SigFox
- Wireless Sensor Networks: Zigbee, 6LowPAN
- Come trasferire i dati raccolti: MQTT, un protocollo per IoT
- Tecnologie http REST, verso il protocollo CoAP

- JSON: un formato leggero per lo scambio di dati
- IoT gateway: cosa sono e quando si impiegano
- Field Gateway vs Cloud Protocol Gateway

#### **Platform Context**

- Funzionalità di base: Device Managing (device identity, device authentication, device monitoring), Messages Understanding, Collecting and Storing
- Funzionalità aggiuntive: Big Data Mining, Analytics, Multitenancy, Rules Engine, Message Routing
- Deployment Model: Cloud vs on-Premises
- IoT Hub: cosa sono, quando si utilizzano
- Cosa offre il mercato

#### **Application Context**

- Vertical Applications
- Tools and Framework
- Custom Applications
- IoT SDK, embedded libraries, sensor/actuator drivers

#### **Laboratorio**

- Nel laboratorio sono messe in pratica le metodologie oggetto del corso mediante reali implementazioni che saranno mostrate ai partecipanti sotto forma di Demo. Sono messi a disposizione Kit elettronici come Arduino MKR 1200 Sigfox, Raspberry Pi 3, AWS IoT Button, Sensori/Attuatori Sunfounder. Saranno inoltre discusse e mostrate piattaforme cloud (Amazon Web Services IoT) per la realizzazione pratica di progetti IoT distribuiti.
- Con l'aiuto dell'istruttore i discenti comprenderanno le fasi di progettazione e le tecniche di realizzazione di un sistema IoT completo delle sue parti costituenti essenziali.
- I risultati verranno analizzati e discussi insieme come momento di sintesi e consolidamento delle conoscenze apprese.

---

## **Metodologie didattiche**

Il corso è teorico e pratico con numerosi casi di studio, esempi e dimostrazioni pratiche. Il docente si avvarrà dei tradizionali strumenti di comunicazione (lavagna fissa e a fogli mobili, proiettore per diapositive).

Il materiale didattico comprende l'intera collezione delle diapositive mostrate in classe arricchita da numerose fonti di approfondimento. Ulteriori documentazione a corredo potrà essere fornita a discrezione del docente.

Ad ogni partecipante sarà consegnato un attestato di partecipazione rilasciato da NCP.

---

## **Obiettivi**

Il corso presenta una panoramica ragionata dell'IoT, fornendo ai partecipanti un metodo di lavoro per affrontare sia la fase di progettazione che di realizzazione con a supporto il prezioso utilizzo di esercitazioni pratiche e casi di studio.

---

## **Destinatari**

Il corso è indirizzato ai designer, ai makers, agli sviluppatori, ai system engineers, a tutti coloro che sentono l'esigenza di affrontare con metodo il complesso mondo dell'IoT. Potrebbero inoltre trovare giovamento anche figure più strategiche come CIO, Process manager, Infrastructure manager, Operations manager, Service Manager.

---

## **Prerequisiti**

E' richiesta una buona cultura generale sull'ICT abbinata ad una conoscenza della pila OSI, del TCP/IP, dei concetti del Cloud. Può essere di ausilio la conoscenza di elementi di elettronica/fisica/chimica.