



Il Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Wireless

WILAB

Enabling the Future

Roberto Verdone

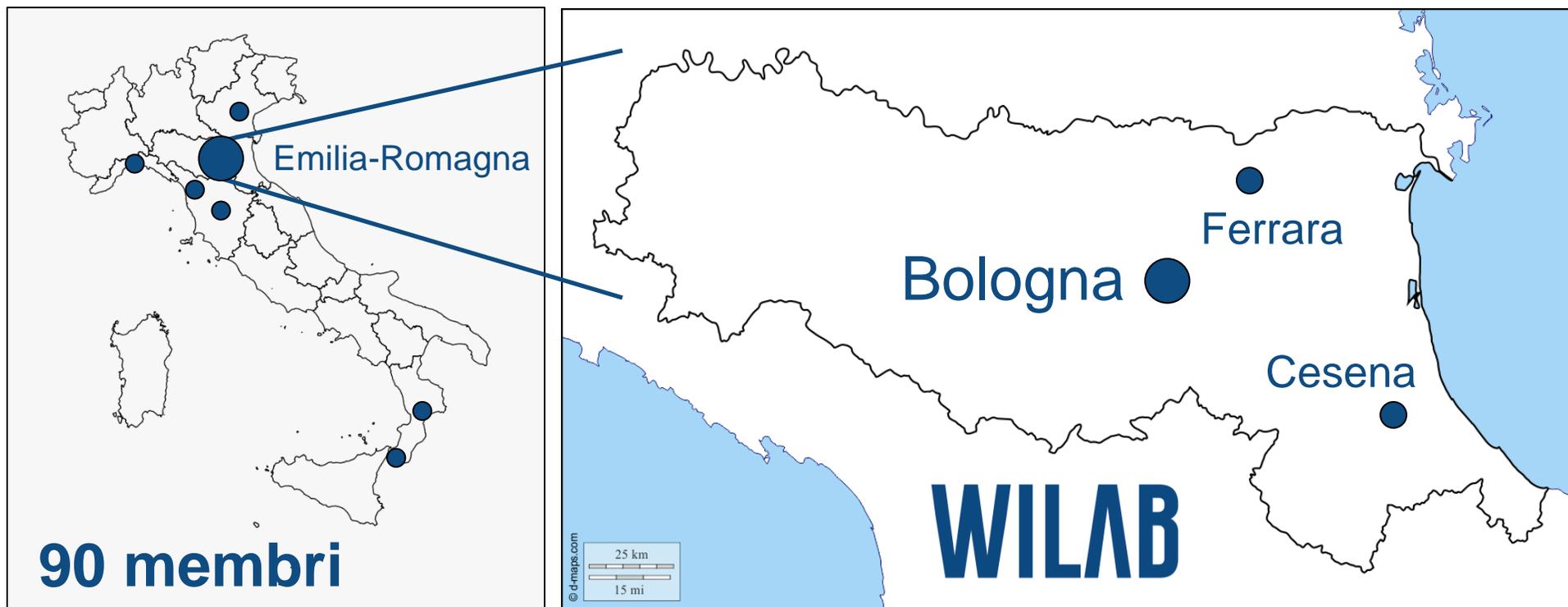
Direttore



WiLab

- **Università of Bologna**
- **Università of Ferrara**
- **IEIT/CNR**

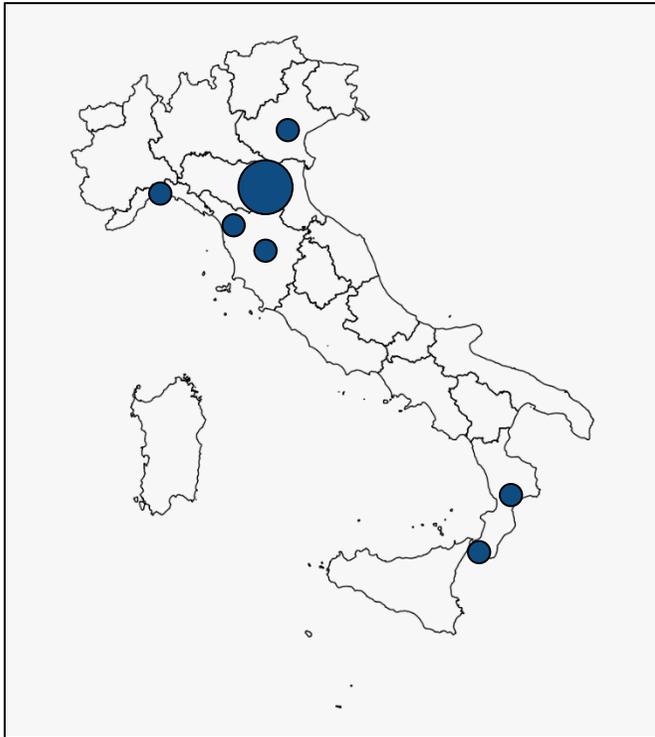
fondatori (2020)



WiLab

- 5G e 6G
- Internet of Things
- Localizzazione

da oltre 30 anni





IoT Academy



WILAB



1 aprile 2022 – 1 luglio 2022

CORSO DI PERFEZIONAMENTO

**L'ecosistema IoT:
da dispositivo
e rete,
a applicazioni
e servizi**



Responsabili dei moduli:

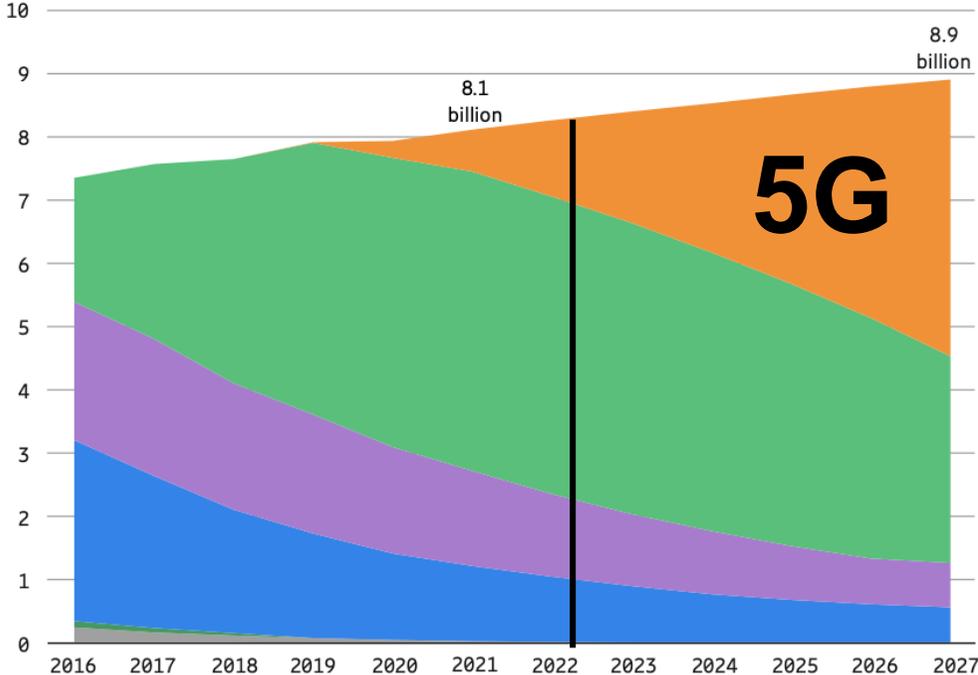
Prof. Marco CHIANI	Università di Bologna
Prof. Andrea CONTI	Università di Ferrara
Ing. Giampaolo CUOZZO	Università di Bologna
Ing. Marco GIORDANI	Università di Padova
Ing. Riccardo MARINI	Università di Bologna
Prof. Gianluca MAZZINI	Università di Ferrara
Prof. Enrico PAOLINI	Università di Bologna
Prof. Andrea TILLI	Università di Bologna
Prof. Roberto VERDONE	Università di Bologna

Testimonianze di manager ed esperti delle aziende partner



Perché

Figure 3: Mobile subscriptions by technology (billion)



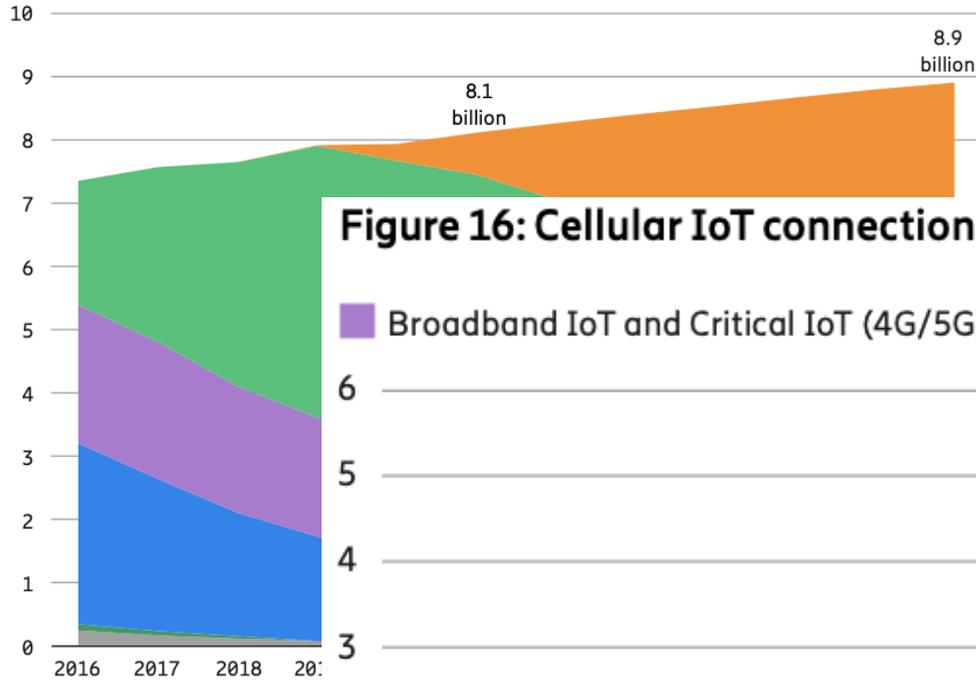
5G subscriptions are forecast to reach 4.4 billion in 2027.

4.4bn

- 5G
- LTE (4G)
- WCDMA/HSPA (3G)
- GSM/EDGE-only (2G)
- TD-SCDMA (3G)
- CDMA-only (2G/3G)

Perché

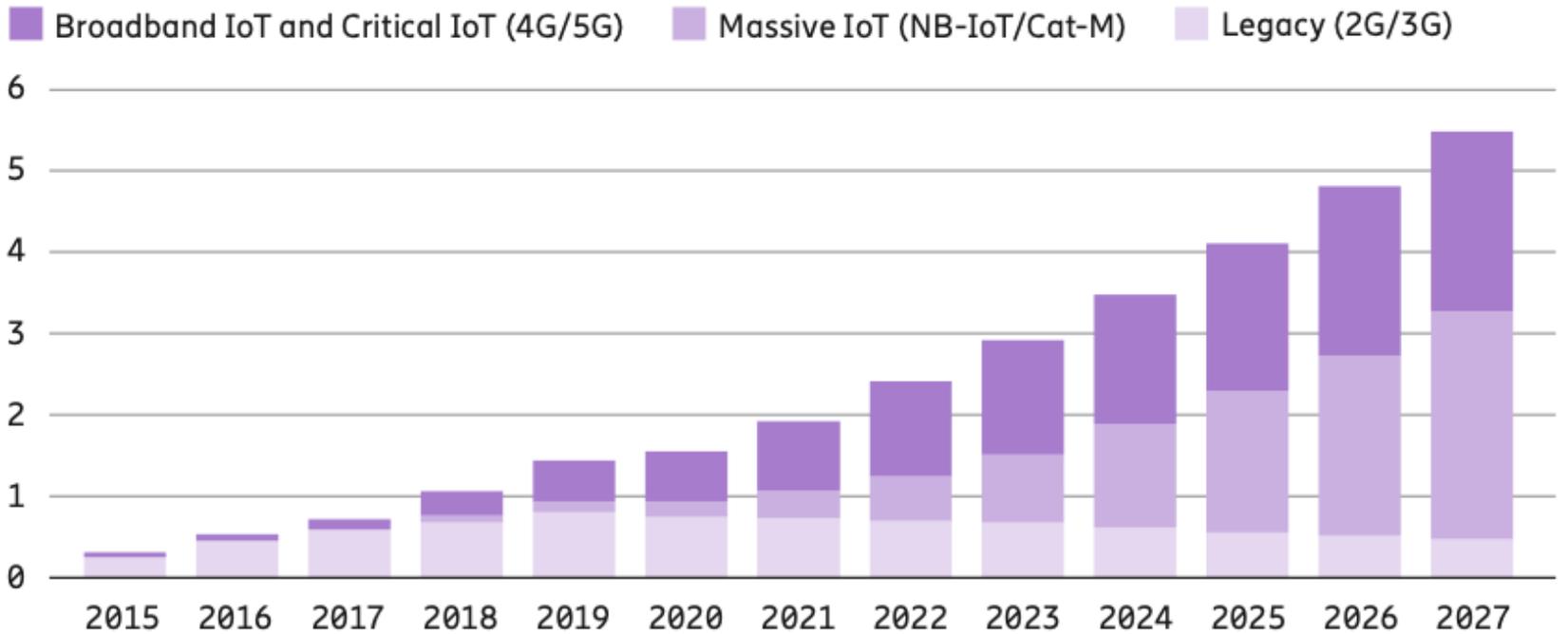
Figure 3: Mobile subscriptions by technology (billion)



5G subscriptions are forecast to reach 4.4 billion in 2027.



Figure 16: Cellular IoT connections by segment and technology (billion)





IoT Academy



WILAB



1 aprile 2022 – 1 luglio 2022

Presso il WiLab o remotamente



IoT Academy

cnìt



1 aprile 2022 – 1 luglio 2022

(1+) 3 ore di lezione ogni venerdì mattina

Certificazione SICEV «Esperto dell'IoT» (tbc)

Iscrizioni entro il 20 marzo

IoT Academy



WILAB



1 aprile 2022 – 1 luglio 2022

10 settimane di lezioni frontali

3 settimane di attività su testbed

Smart Manufacturing e/o Smart City

IoT Academy



MODULO BASE

Lezione 1

Introduzione e opportunità dell'ecosistema IoT

Introduzione all'IoT, agli obiettivi del corso e ai casi d'uso nel dominio Smart Manufacturing che saranno analizzati nel corso. Un intervento di TIM/Olivetti approfondisce il contesto di mercato, illustra i modelli architetturali e di estrazione del valore delle catene IOT e i casi d'uso nell'area applicativa delle Smart City.

Lezione 2

Fondamenti di comunicazione wireless per l'IoT

Introduzione ai fondamenti di comunicazione wireless e di reti, rivolta a partecipanti non esperti di ingegneria delle telecomunicazioni

Lezione 3

Applicazioni dell'IoT e casi d'uso: requisiti ed esempi

Analisi dei domini applicativi dell'IoT, discutendo dei diversi requisiti che questi pongono, con riferimento in particolare all'Industrial IoT e delle Smart City.

Lezione 4

Human Centered Design: le interfacce per l'IoT

Elementi di Human Centered Design per la progettazione di interfacce nel contesto IoT.

Lezione 5

Tecnologie LPWAN e 5G

Elementi di tecnologie LPWAN per IoT. Principali soluzioni e introduzione alle tecniche LoRaWAN e NB-IOT. Introduzione all'IoT nelle reti 5G.

Lezione 6

Architetture di rete 4G e 5G

Approfondimento sugli aspetti di rete 4G e soprattutto 5G, incluso il nuovo paradigma dell'ORAN.

Lezione 7

Localizzazione indoor e outdoor

Introduzione delle diverse opportunità offerte dalle tecnologie wireless per la localizzazione di oggetti e persone, sia in ambito indoor che outdoor.

Lezione 8

Fondamenti di Blockchain e Cybersecurity

Elementi fondamentali di crittografia e sicurezza delle comunicazioni. Descrizione delle tecniche Blockchain. Principali problematiche e applicazioni per IoT.

Lezione 9

Fondamenti di AI per l'IoT

Introduzione al machine learning. Ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) nelle reti IoT. Le nuove frontiere dell'AI di promettente impiego per IoT, illustrazione del loro potenziale in scenari applicativi di interesse.



MODULO BASE

Lezione 1

Introduzione e opportunità dell'ecosistema IoT

Introduzione all'IoT, agli obiettivi del corso e ai casi d'uso nel dominio Smart Manufacturing che saranno analizzati nel corso. Un intervento di TIM/Olivetti approfondisce il contesto di mercato, illustra i modelli architetturali e di estrazione del valore delle catene IOT e i casi d'uso nell'area applicativa delle Smart City.

Lezione 2

Fondamenti di comunicazione wireless per l'IoT

Introduzione ai fondamenti di comunicazione wireless e di reti, rivolta a partecipanti non esperti di ingegneria delle telecomunicazioni

Lezione 3

Applicazioni dell'IoT e casi d'uso: requisiti ed esempi

Analisi dei domini applicativi dell'IoT, discutendo dei diversi requisiti che questi pongono, con riferimento in particolare all'Industrial IoT e delle Smart City.

Lezione 4

Human Centered Design: le interfacce per l'IoT

Elementi di Human Centered Design per la progettazione di interfacce nel contesto IoT.

Lezione 5

Tecnologie LPWAN e 5G

Elementi di tecnologie LPWAN per IoT. Principali soluzioni e introduzione alle tecniche LoRaWAN e NB-IOT. Introduzione all'IoT nelle reti 5G.

Lezione 6

Architetture di rete 4G e 5G

Approfondimento sugli aspetti di rete 4G e soprattutto 5G, incluso il nuovo paradigma dell'ORAN.

Lezione 7

Localizzazione indoor e outdoor

Introduzione delle diverse opportunità offerte dalle tecnologie wireless per la localizzazione di oggetti e persone, sia in ambito indoor che outdoor.

Lezione 8

Fondamenti di Blockchain e Cybersecurity

Elementi fondamentali di crittografia e sicurezza delle comunicazioni. Descrizione delle tecniche Blockchain. Principali problematiche e applicazioni per IoT.

Lezione 9

Fondamenti di AI per l'IoT

Introduzione al machine learning. Ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) nelle reti IoT. Le nuove frontiere dell'AI di promettente impiego per IoT, illustrazione del loro potenziale in scenari applicativi di interesse.

Applicazioni e casi d'uso

Interfacce

MODULO BASE

Lezione 1

Introduzione e opportunità dell'ecosistema IoT

Introduzione all'IoT, agli obiettivi del corso e ai casi d'uso nel dominio Smart Manufacturing che saranno analizzati nel corso. Un intervento di TIM/Olivetti approfondisce il contesto di mercato, illustra i modelli architetturali e di estrazione del valore delle catene IOT e i casi d'uso nell'area applicativa delle Smart City.

Lezione 2

Fondamenti di comunicazione wireless per l'IoT

Introduzione ai fondamenti di comunicazione wireless e di reti, rivolta a partecipanti non esperti di ingegneria delle telecomunicazioni

Lezione 3

Applicazioni dell'IoT e casi d'uso: requisiti ed esempi

Analisi dei domini applicativi dell'IoT, discutendo dei diversi requisiti che questi pongono, con riferimento in particolare all'Industrial IoT e delle Smart City.

Lezione 4

Human Centered Design: le interfacce per l'IoT

Elementi di Human Centered Design per la progettazione di interfacce nel contesto IoT.

Lezione 5

Tecnologie LPWAN e 5G

Elementi di tecnologie LPWAN per IoT. Principali soluzioni e introduzione alle tecniche LoRaWAN e NB-IOT. Introduzione all'IoT nelle reti 5G.

Lezione 6

Architetture di rete 4G e 5G

Approfondimento sugli aspetti di rete 4G e soprattutto 5G, incluso il nuovo paradigma dell'ORAN.

Lezione 7

Localizzazione indoor e outdoor

Introduzione delle diverse opportunità offerte dalle tecnologie wireless per la localizzazione di oggetti e persone, sia in ambito indoor che outdoor.

Lezione 8

Fondamenti di Blockchain e Cybersecurity

Elementi fondamentali di crittografia e sicurezza delle comunicazioni. Descrizione delle tecniche Blockchain. Principali problematiche e applicazioni per IoT.

Lezione 9

Fondamenti di AI per l'IoT

Introduzione al machine learning. Ruolo dell'intelligenza artificiale (AI) nelle reti IoT. Le nuove frontiere dell'AI di promettente impiego per IoT, illustrazione del loro potenziale in scenari applicativi di interesse.

LPWAN e 5G

Architetture di rete

Localizzazione

Blockchain
Cybersecurity

AI

MODULO BASE

Lezione 1

Introduzione e opportunità dell'ecosistema IoT

Introduzione all'IoT, agli obiettivi del corso e ai casi d'uso nel dominio Smart Manufacturing che saranno analizzati nel corso. Un intervento di TIM/Olivetti approfondisce il contesto di mercato, illustra i modelli architetturali e di estrazione del valore delle catene OT e i casi d'uso nell'area applicativa delle Smart City.

Lezione 2

Fondamenti di comunicazione wireless per l'IoT

Introduzione ai fondamenti di comunicazione wireless e di reti, rivolta ai partecipanti non esperti di ingegneria delle telecomunicazioni

Lezione 3

Applicazioni dell'IoT e casi d'uso: requisiti ed esempi

Analisi dei domini applicativi dell'IoT, discutendo dei diversi requisiti che questi pongono, con riferimento in particolare all'Industrial IoT e delle Smart City.

Lezione 4

Human Centered Design: le interfacce per l'IoT

Elementi di Human Centered Design per la progettazione di interfacce nel contesto IoT.

Lezioni Tecno-

Elementi IoT. Principi delle tecnologie di introduzione

Lezioni Archite-

Approfondimenti su 4G e sui paradigmi

Lezioni Localiz-

Introduzione alle offerte di localizzazione in ambito IoT

Lezioni Fondamenti e Cyber

Elementi di sicurezza delle tecnologie

Lezioni Fondamenti

Introduzione alle reti IoT. I promettenti e gli interessi

PERCORSO SMART MANUFACTURING

Lezione 1

Manutenzione predittiva

Principi e algoritmi di base, di tipo "model based" e "signal based", che sono utilizzati per realizzare applicazioni di manutenzione predittiva in ambito industriale.

Lezione 2

Monitoraggio

di macchina automatica via 5G

Testbed sul monitoraggio del funzionamento della DMG Mori, ovvero la macchina industriale a 5 assi del BIREX adibita alle operazioni di fresatura, tornitura e rettifica, connessa mediante rete 5G. Nel Testbed si userà software PTC per l'analisi dei dati provenienti dai sensori interni alla macchina.

Lezione 3

Sensori 5G

su macchina automatica

I partecipanti utilizzeranno il testbed 2 per la raccolta dati, il test della rete 5G e l'impiego di tecniche di pre e post-processamento per lo sviluppo di applicazioni di manutenzione predittiva secondo l'approccio "model-based".

Lezione 4

Sensori 5G

su macchina automatica

I partecipanti utilizzeranno il testbed 2 e diversi algoritmi di intelligenza artificiale per lo sviluppo di applicazioni di manutenzione predittiva secondo l'approccio "signal-based" basato su AI.

MODULO BASE

Lezione 1

Introduzione e opportunità dell'ecosistema IoT

Introduzione all'IoT, agli obiettivi del corso e ai casi d'uso nel dominio Smart Manufacturing che saranno analizzati nel corso. Un intervento di TIM/Olivetti approfondisce il contesto di mercato, illustra i modelli architetturali e di estrazione del valore delle catene OT e i casi d'uso nell'area applicativa delle Smart City.

Lezione 2

Fondamenti di comunicazione wireless per l'IoT

Introduzione ai fondamenti di comunicazione wireless e di reti, rivolta a partecipanti non esperti di ingegneria delle telecomunicazioni

Lezione 3

Applicazioni dell'IoT e casi d'uso: requisiti ed esempi

Analisi dei domini applicativi dell'IoT, discutendo dei diversi requisiti che questi pongono, con riferimento in particolare all'Industrial IoT e delle Smart City.

Lezione 4

Human Centered Design: le interfacce per l'IoT

Elementi di Human Centered Design per la progettazione di interfacce nel contesto IoT.

Lezioni

Tecnologie

Elementi di IoT. Principali tecnologie di introduzione

Lezioni

Architettura

Approfondimenti su 4G e su paradigmi di rete

Lezioni

Localizzazione

Introduzione alle offerte di localizzazione in ambito IoT

Lezioni

Fondamenti

e Cyber

Elementi di sicurezza delle tecnologie e dei problemi

Lezioni

Fondamenti

Introduzione all'Internet of Things. I promettenti e i loro interessi

PERCORSO SMART CITY

Lezione 1

Servizi per il cittadino

Presentazione del progetto LoRaWAN di Lepida SpA per la copertura regionale e i servizi ad esso connessi. Presentazione in dettaglio di progetti Smart City basati su lampione intelligente dotato di connettività 5G di Wi4B.

Lezione 2

Smart City: rete Lepida

La lezione ha l'obiettivo di familiarizzare con tipici sensori con connettività offerta da reti LoRaWAN. La rete messa a disposizione da Lepida SpA, a copertura regionale, sarà utilizzata per realizzare diverse applicazioni: monitoraggio di edifici ed altro.

Lezione 3

Smart City: rete NB-IOT

La lezione ha l'obiettivo di familiarizzare con tipici sensori con connettività offerta da reti NB-IOT. La rete sarà utilizzata per realizzare diverse applicazioni: monitoraggio di edifici ed altro.

Lezione 4

Smart Cities Lab

La lezione ha l'obiettivo di familiarizzare con tipici sensori di campo utilizzati nei contesti Urban Services, di fissare le grandezze più comuni oggetto di rilevazione e a supporto della smart governance delle città, mostrare come una catena di Data Analytics & Visualization possa contribuire alle decisioni della Amministrazione. Presentazione dei tipici sensori di campo utilizzati nei contesti Urban Services, esercitazioni con essi.



QUATTRO RAGIONI PER ISCRIVERSI

- 1** Contenuti innovativi con focus su IoT
- 2** Metodologia interattiva e Case Study
- 3** Strumenti digitali e tecnologia all'avanguardia
- 4** Sviluppo di Project Work e applicazione di metodologie di misura per ampliare le possibilità di carriera

iotacademy@wilab.org



Corso di Perfezionamento

L'ecosistema IoT: da dispositivo e rete, ad applicazioni e servizi

ISCRIVITI

Elementi chiave

- **Iscrizioni:** entro il 20 marzo



<http://wilab.cnit.it/>



IoT Academy



WILAB



1 aprile 2022 – 1 luglio 2022

**Vi aspettiamo!
Grazie**
