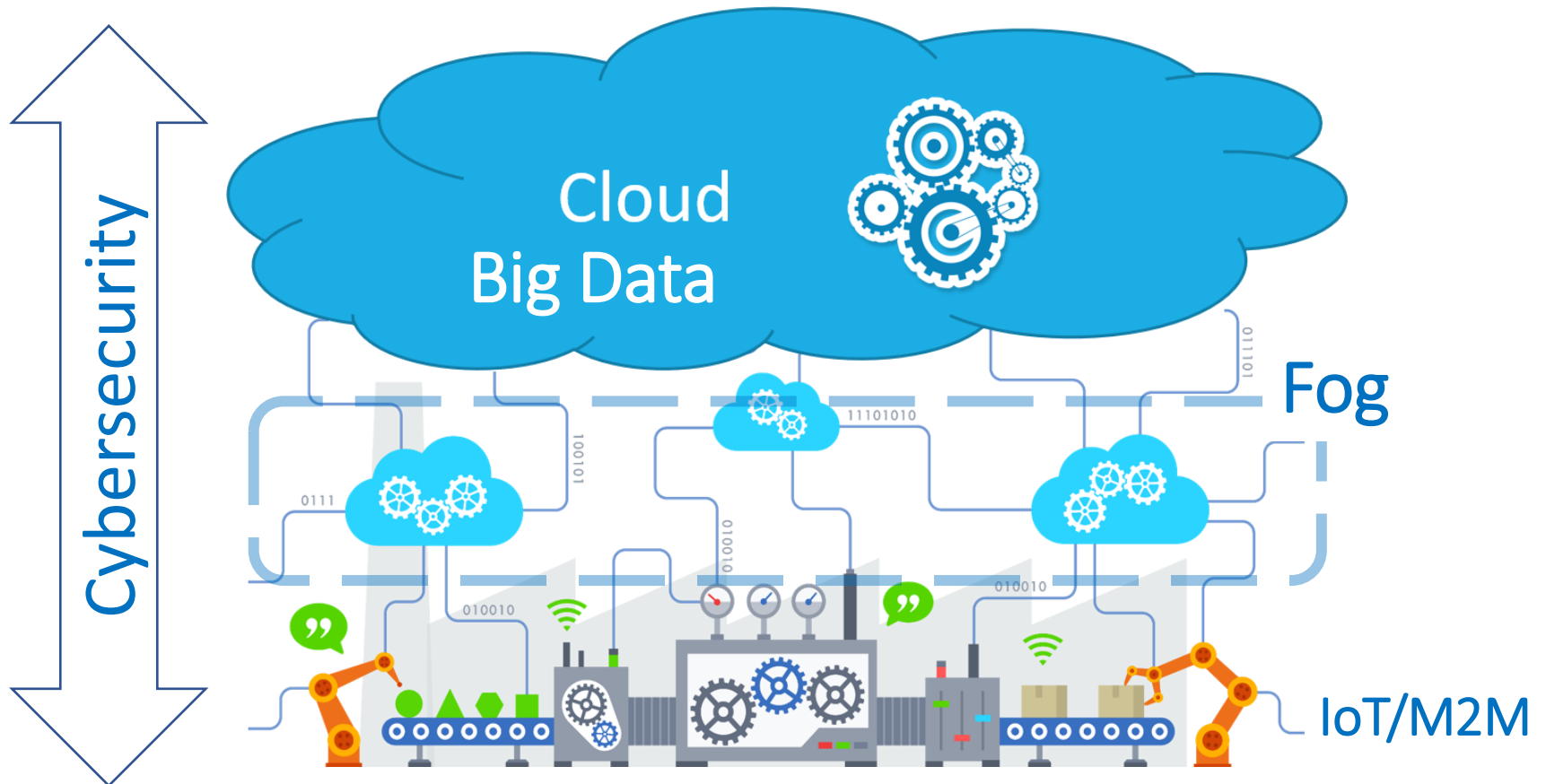


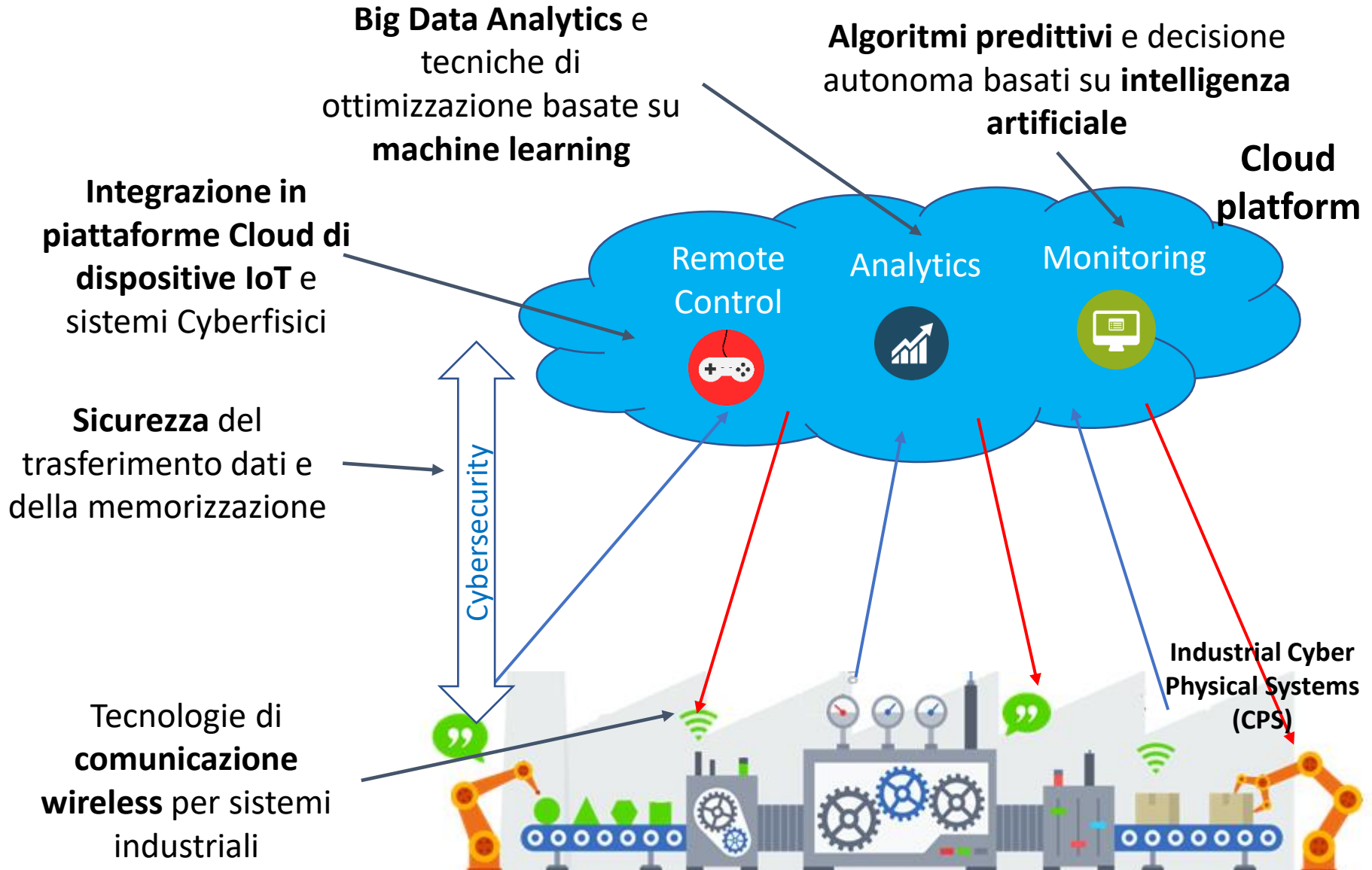
# CROSSLAB

## “Cloud Computing, Big Data and Cybersecurity”

Carlo Vallati

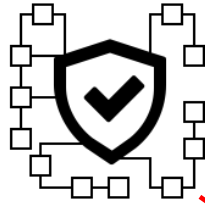
Dipartimento Ingegneria dell'Informazione - Pisa



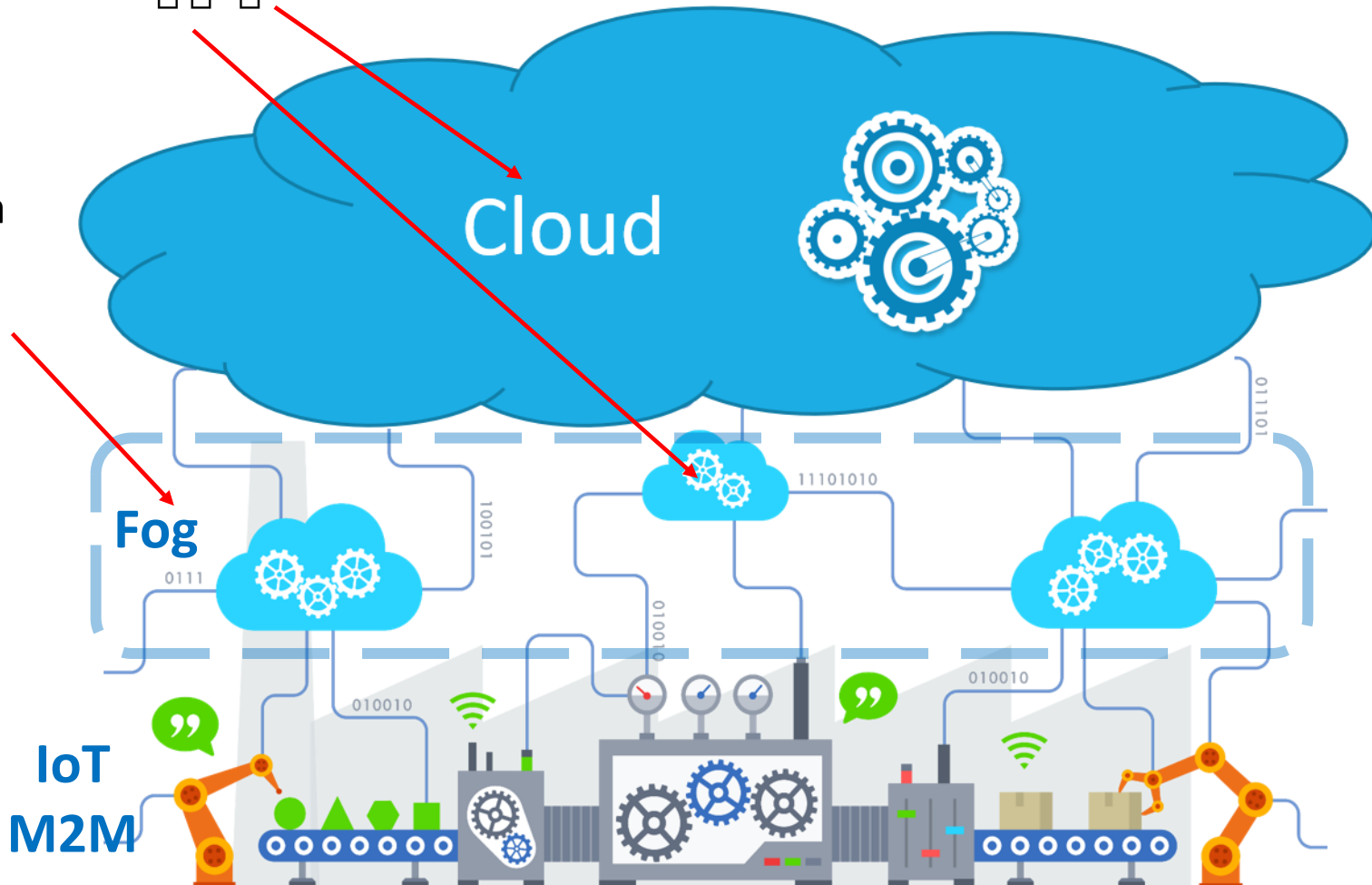


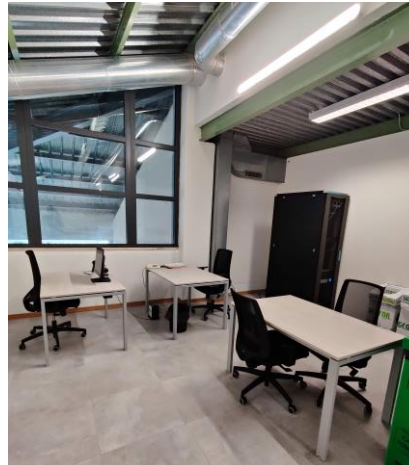


**Edge/Fog**  
computing per  
supportare  
raccolta e  
analisi dei dati  
a bassa latenza  
in prossimità  
dei sistemi  
cyber fisici



**Blockchain** per la realizzazione di registri  
distribuiti e sicuri





- Obiettivo:
  - *Costruire un **testbed integrato** comprendente tutte le componenti fondamentali di una infrastruttura ICT in ambito industriale su larga scala: dai dispositivi smart, ai server cloud dove vengono elaborati, includendo i dispositivi embedded intermedi che compongono un livello di computazione intermedio Fog e la relativa infrastruttura di rete*



- **Cloud:** Acquisto di server ad alte prestazioni con GPU per realizzare una piattaforma cloud
- **CyberSec:** Acquisto di sistemi di analisi forense per realizzare un laboratorio forense
- **IoT:** Acquisto di dispositivi di prototipizzazione IoT per realizzare un testbed IoT permanente

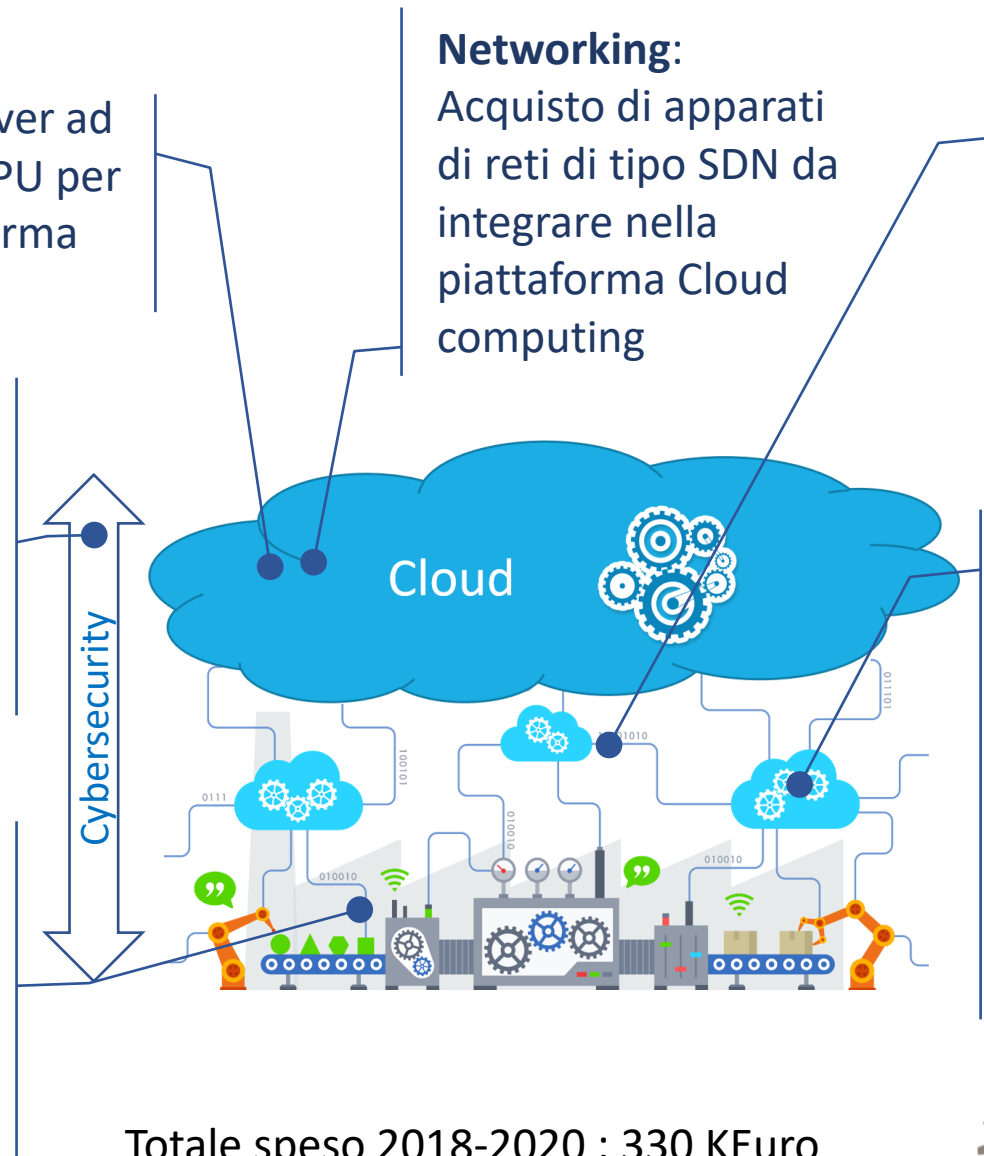
## Networking:

Acquisto di apparati di reti di tipo SDN da integrare nella piattaforma Cloud computing

**5G:** Acquisto di schede software radio per costruire un testbed 5G

## Sistemi Embedded:

Acquisto sistemi embedded ad alte prestazioni per integrare la piattaforma cloud con un livello Fog computing



Totale speso 2018-2020 : 330 KEuro

## Cloud Infrastructure

Cloud computing platform basata su OpenStack



Risorse

- CPU: 576C/1152T
- RAM: 2560 GB
- Storage: 84 TB
- GPU: 10 NVIDIA Tesla T4



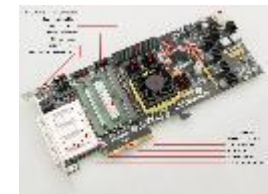
## Testbed 5G



SDR and NetFPGA boards



USRP B210



NetFPGA  
SUME

## IoT Testbed

Dispositivi:

- 4 LoRa Gateway (2 indoor and 2 outdoor) e 14 LoRa devices
- 30 IoT devices installati sui tre piani (Nordic Semiconductor nRF52840)



## Fog/Edge computing

NVIDIA Jetson Nano, TX2 e Xavier  
Raspberry Pi 4 con Intel Neural Compute Stick







- Area Cloud

- Server ad alte prestazioni

- 18 Server Dell ad alte prestazioni
  - CPU: 576C/1152T
  - RAM: 2560 GB
  - Disco: 84 TB
- 10 GPU NVIDIA Tesla T4



- Piattaforma Cloud basata su OpenStack

- Attività di ricerca
  - Big data
  - Deep Learning
  - Simulazioni/Esperimenti
- Utilizzata da svariati progetti e da +40 utenti



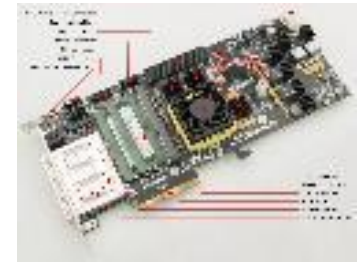
- Area 5G

- Strumentazione 5G

- Schede radio software riprogrammabili
- Schede NetFPGA riprogrammabili per test di rete ad alte prestazioni
- 2 PC usati come endpoint della comunicazione e un portatile per i test in mobilità

- Testbed 5G

- Testbed per sperimentazione 5G con Software Defined Radios e schede NetFPGA





- Area Sistemi Embedded
  - Schede ad alte prestazioni
  - 5 x NVIDIA JETSON di vario tipo con GPU
  - Testbed Fog/Edge computing



- Area Networking
  - Apparati di rete SDN
  - Switch Ethernet 24 porte compatibili con OpenFlow
  - Testbed Software Defined Networking SDN



- Area IoT
- Nodi sensore IoT
  - Schede IoT per prototipizzazione rapida di vario tipo
    - Raspberry PI 3
    - Schede NRF52840-DK
    - LoRa
- Nodi Gateway IoT
  - Gateway per la connessione dei dispositivi IoT
    - 2 x Indoor LoRa gateway
    - 2 x Outdoor LoRa gateway
- Testbed IoT con diversi tipi standard di comunicazione industriali a corto e lungo raggio

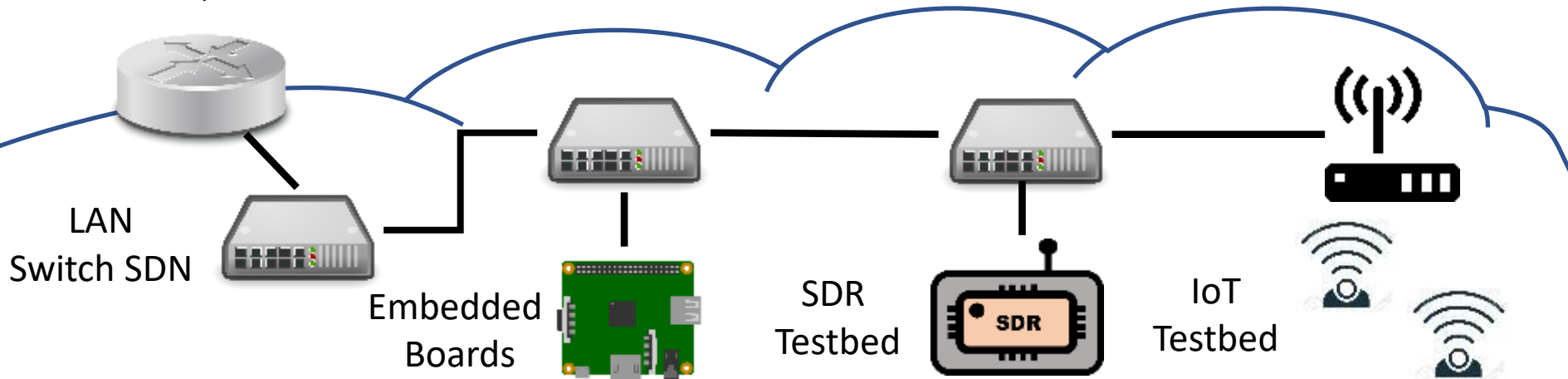




Cloud Infrastructure:  
Datacenter Università di Pisa  
San Piero a Grado

WAN Link  
100 Mbps

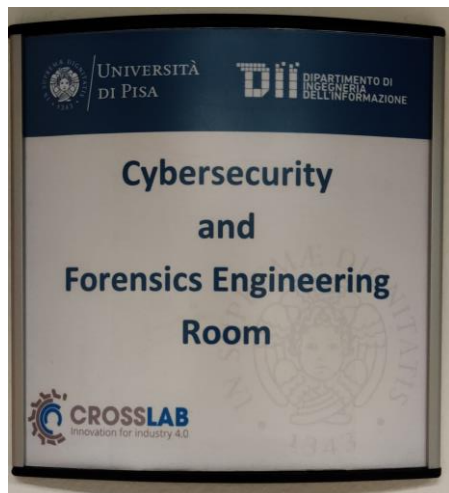
Edge/IoT infrastructure:  
Crosslab - Navacchio





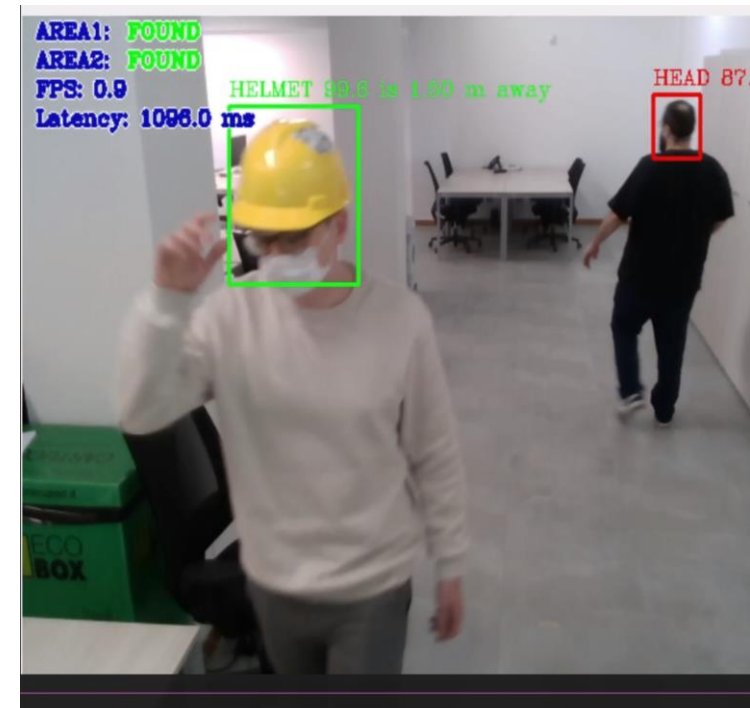
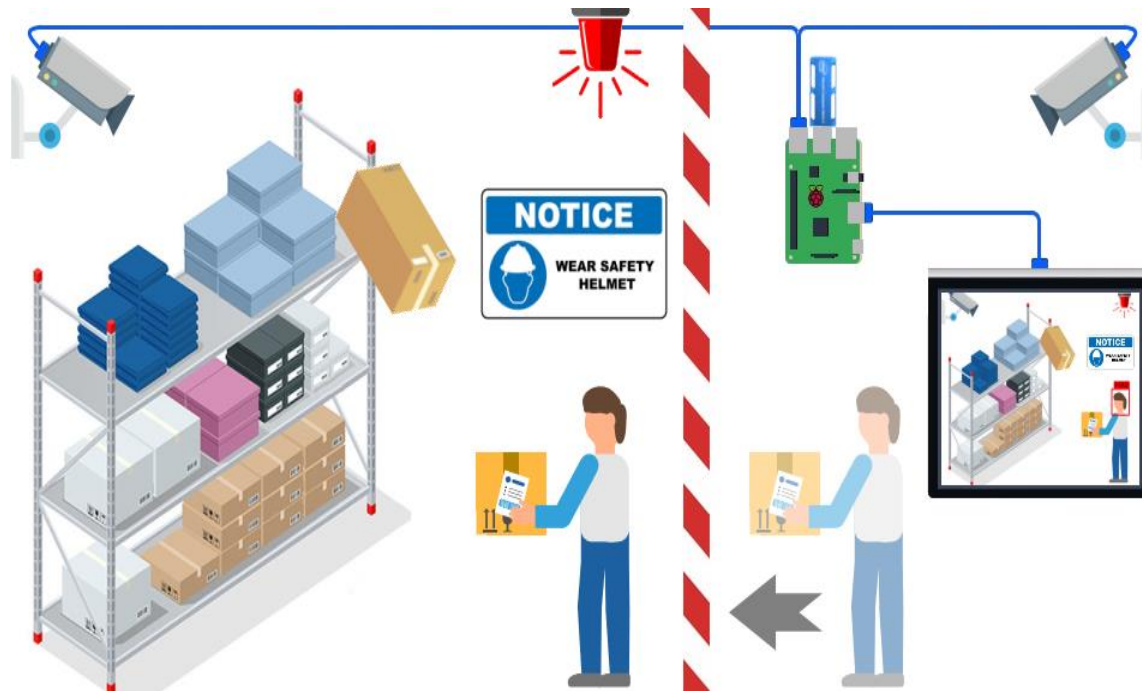
## Forensic tools

- HW & SW per acquisizione ed analisi per Computer Forensics
- HW & SW per acquisizione ed analisi per Mobile Forensics
- **Obiettivo**: realizzazione di una postazione di analisi forense



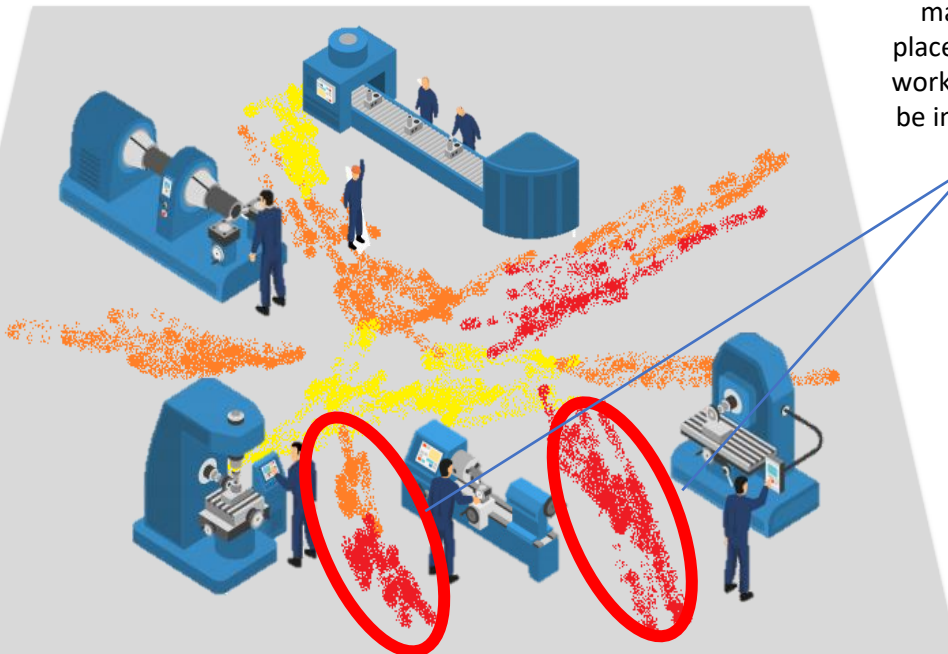
## Deep learning per object recognition

- Soluzione per la sicurezza degli ambienti industriali basata su deep learning. Sistema in grado di individuare e allertare gli operatori che entrano in aree pericolose senza dispositivi di protezione personale

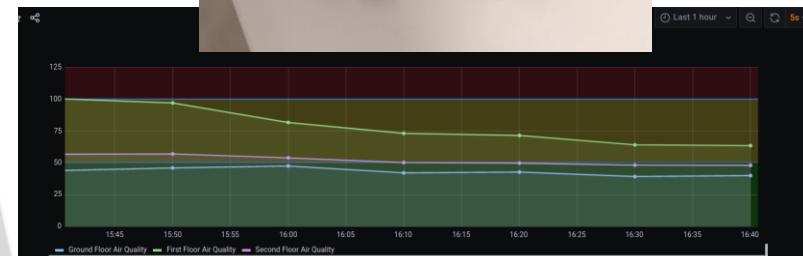
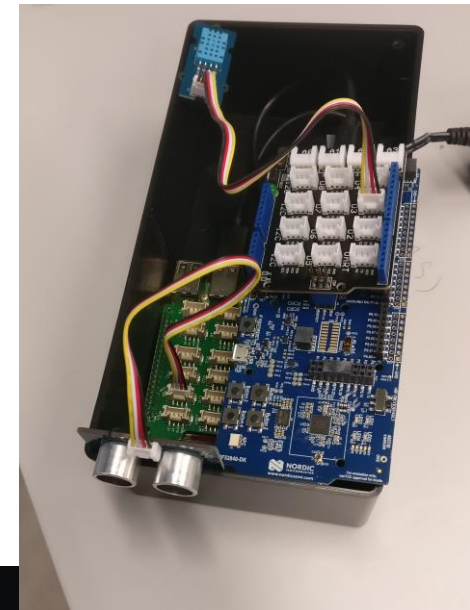


## IoT Monitoring System

- Sistema di monitoraggio industriale attraverso sensori ambientali (monitoraggio stampanti 3D)
- Monitoraggio degli ambienti produttivi per l'individuazione delle aree critiche con sensori di posizione

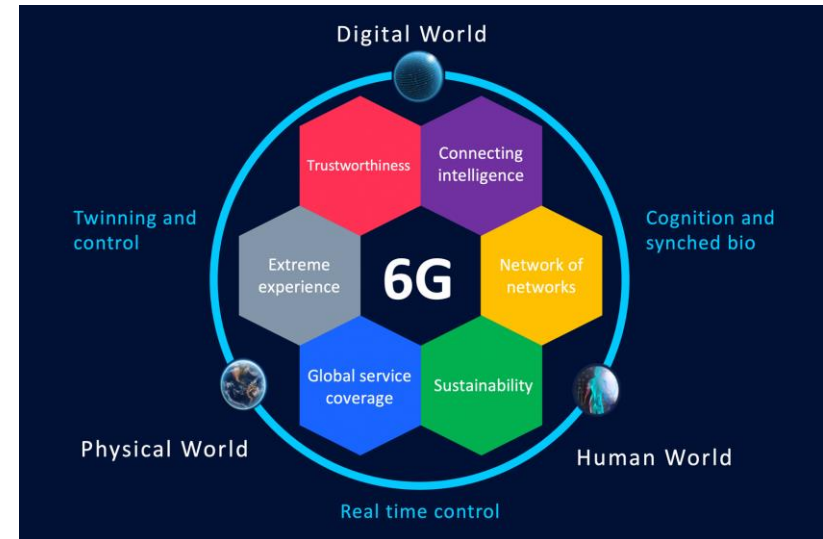


Critical Areas:  
machine  
placement or  
workflow  
can be improved





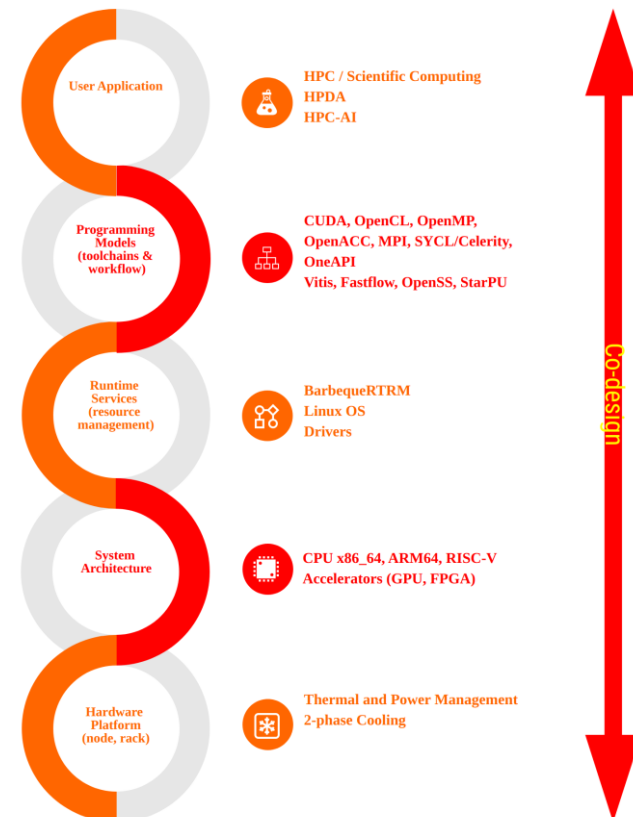
- **Tecniche di ML e AI per reti di comunicazione 6G**
- **H2020 – Hexa-X**
- Progetto di ricerca H2020 – Flagship project (2021-23)
- Obiettivo: sviluppo di nuove tecnologie abilitanti per reti 6G, tra cui nuove tecnologie di accesso e soluzioni per la gestione dinamica basate su ML e AI



- **Cybersecurity**
- **H2020 - Cyberwiser**
- Progetto di ricerca H2020 (iniziato nel 2018)
- Soluzione integrata di training nel campo della cybersecurity per corsi e certificazioni a piccole-medie imprese e amministrazioni pubbliche. Sviluppo di una piattaforma di cyber range e di una suite web per corsi e certificazioni
- *Follow-up: accordo con l'azienda produttrice della piattaforma per l'installazione della piattaforma cyber range all'interno del laboratorio*



- **TEXTAROSSA**
- **H2020-JTI-EuroHPC-2019-1**
- Inizio 2021 – Progetto condiviso con il crosslab IIoT
- Sviluppo di soluzioni HPC ad alte prestazioni dal punto di vista computazionale ed energetico attraverso:
  - Soluzioni HW innovative
  - New aritmetics
  - Programming models



**textarossa**