

# Industrial Internet of Things (IIoT): come utilizzare l'IoT nella fabbrica intelligente

Alessandro Marini

# Disruptive innovation

Tecniche millenarie sopraffatte in poco più di un secolo

---



# Disruptive innovation

Tecniche millenarie sopraffatte in poco più di un secolo

---



# Trasformazione digitale?

## Le opportunità, minacce, prerequisiti e ostacoli

---

- Costi delle tecnologie significativamente basso
- Apertura di nuove opportunità di mercato
- Aumento della produttività
- Miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro delle persone
- Incentivi

O  
Opportunità

- Nuovi entranti
- Continuità delle operazioni aziendali
- Sicurezza delle informazioni
- Skill gap
- Concentrazione dei technology owner
- Dipendenza dalla rete
- Effetto di amplificazione degli errori

M  
Minacce

- Chiarezza della strategia/obiettivi
- Conoscenza del sistema organizzativo
- Sistema informativo aziendale adeguato
- Consapevolezza dei propri limiti/vincoli
- Essere disposti a riprovare

P  
Prerequisiti

- Debolezza del committment direzionale
- Paura di affrontare la transizione
- La mancata comprensione della relazione tra tecnologie e processi
- Mancanza di skill di trasformazione digitale
- Resistenza al cambiamento delle persone
- Digital divide generazionale
- Infrastruttura inadeguata
- Tecnostress

O  
Ostacoli

# Visione e innovazione per i prodotti del futuro

## Nuovi servizi e nuovi modelli di business

---

### Servizi a Valore

- «Everything-as-a-service»
- Visibilità del servizio
- Informazioni
- Proattività
- Analisi

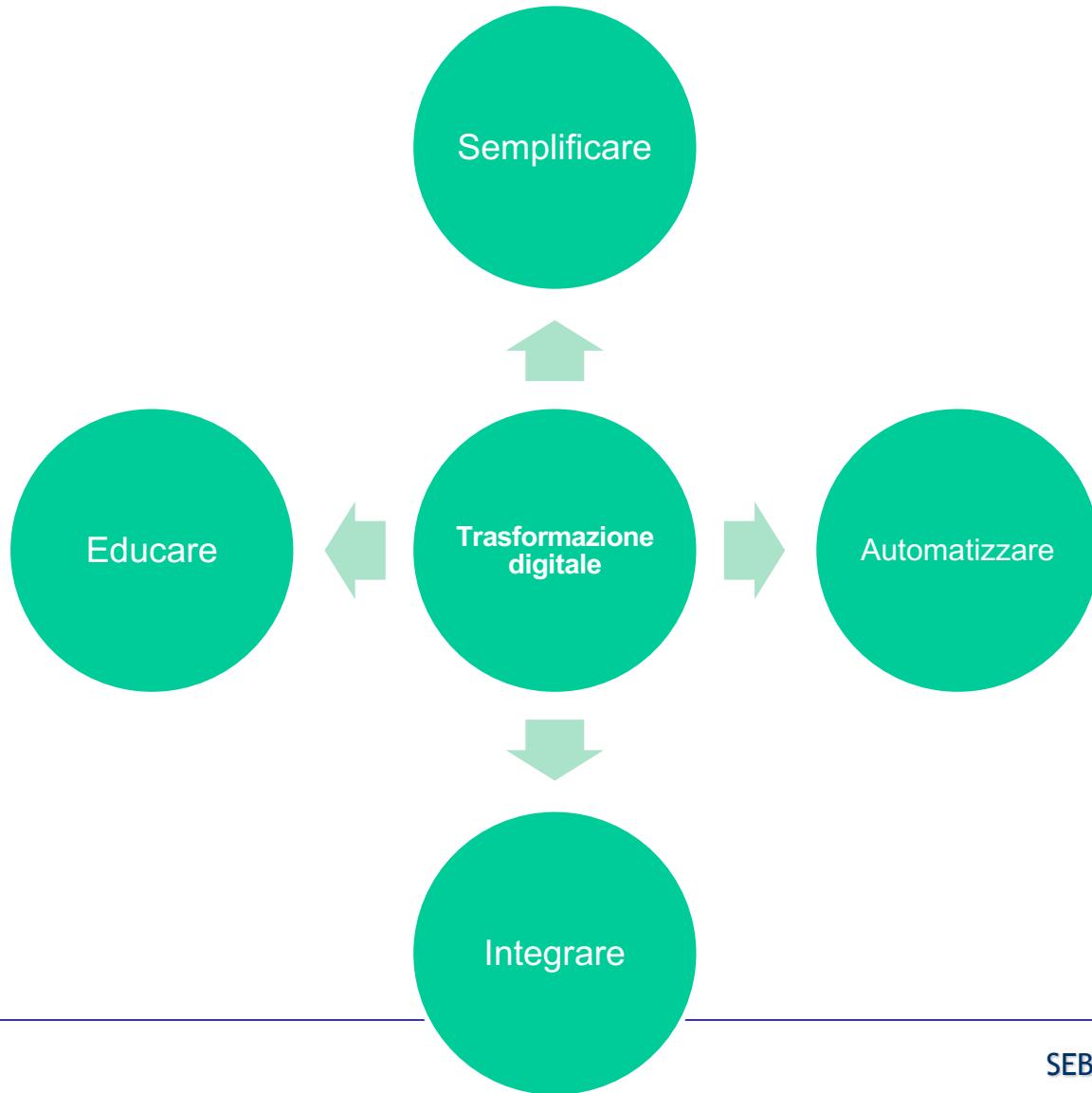
### Business Models

- Da Pay per Use a Pay per Value
- Servitization
- Information sharing

# Le linee di intervento

## Il processo di trasformazione

---



# Internet of Things (IoT)



<http://www.semtech.com/wireless-rf/internet-of-things/lora-applications/briefs>

Air Pollution Monitoring  
[Download Application Brief »](#)



Agriculture Processing  
[Download Application Brief »](#)



Animal Tracking  
[Download Application Brief »](#)



Fall Detection  
[Download Application Brief »](#)



Fire Detection  
[Download Application Brief »](#)



Fleet Tracking  
[Download Application Brief »](#)



Home Security  
[Download Application Brief »](#)



Indoor Air Quality  
[Download Application Brief »](#)



Industrial Temp  
[Download Application Brief »](#)



Liquid Presence Detection  
[Download Application Brief »](#)



Medical Fridge  
[Download Application Brief »](#)



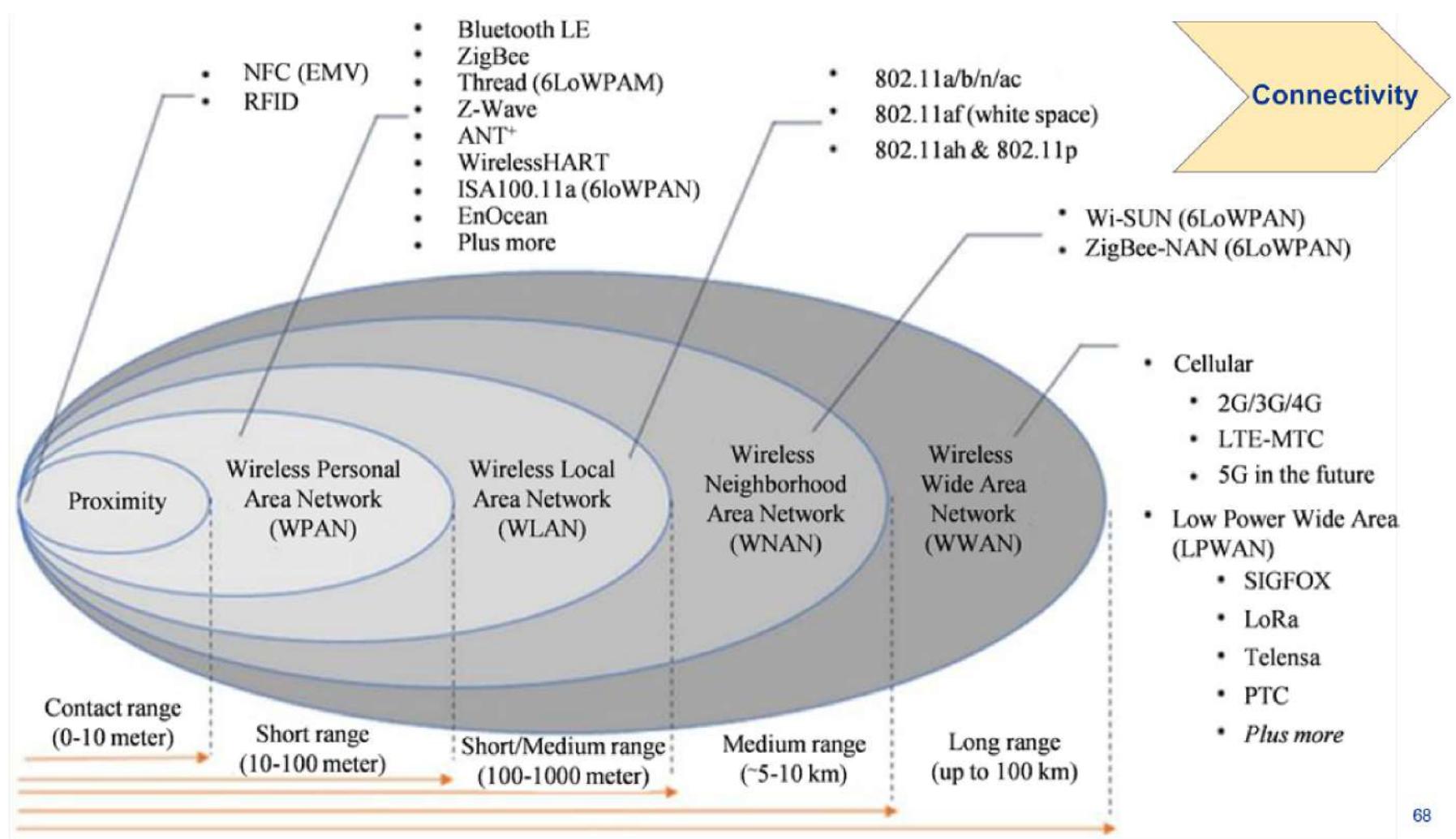
Predictive Maintenance  
[Download Application Brief »](#)

# IoT: definizione e identificazione

---

- Internet of Things (IoT)
    - Rete di oggetti fisici che dispongono intrinsecamente della tecnologia necessaria per rilevare e trasmettere, mediante internet, informazioni relative al proprio stato e/o all'ambiente esterno
    - Possono nascere connessi oppure essere connessi successivamente.
  - L'IoT si struttura in un ecosistema che include oggetti, apparati e sensori necessari per garantire comunicazioni, applicazioni e sistemi di analisi dei dati
  - (Da: Liu & Sun, 2011; Tadejko, 2015; Hofmann & Rüsh, 2017).
- Dispositivi IoT:
    - Dispositivi connessi in rete in grado di rilevare e comunicare dati;
    - Dispositivi connessi in rete in grado di rilevare e trasferire diverse tipologie di dati;
    - Dispositivi connessi in rete in grado di fare una prima selezione dei dati a livello locale per trasferire solo quelli corrispondenti ai requisiti;
    - Dispositivi connessi in rete in grado di raccogliere dati, effettuare un primo livello di selezione e compiere azioni in funzione di determinate indicazioni;
    - Dispositivi connessi in rete in grado di rilevare e selezionare dati, trasmettendo solo quelli necessari, di effettuare azioni sulla base delle indicazioni ricevute ed azioni in funzione di una capacità elaborativa locale.

# Comunicazione wireless



---

# Industrial Internet of Things (IIoT)

Il ruolo e le opportunità delle tecnologie IoT applicate alle fabbrica

# RAMI 4.0: Reference Architecture Model I4.0

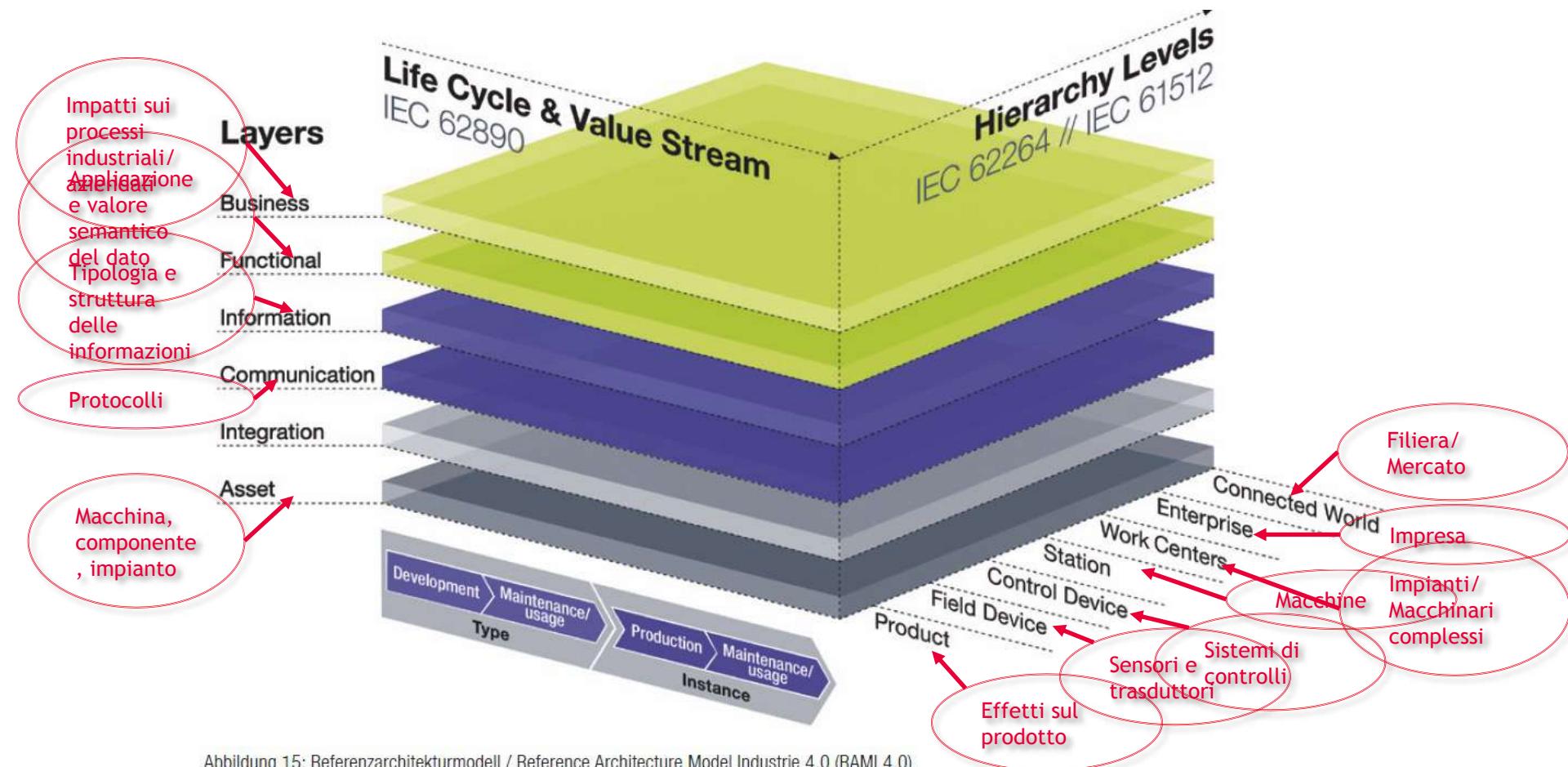


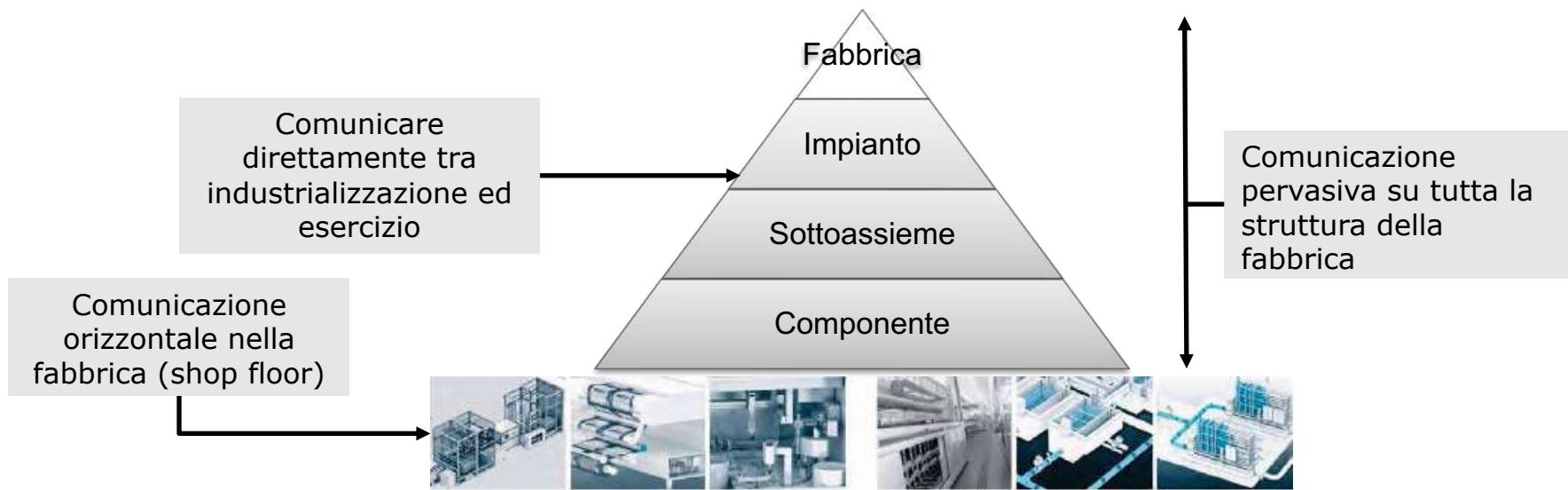
Abbildung 15: Referenzarchitekturmodell / Reference Architecture Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)

# Integrazione orizzontale e verticale sul ciclo di vita

La comunicazione abbraccia l'intero ciclo di vita dei macchinari

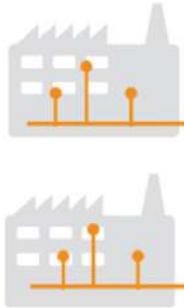
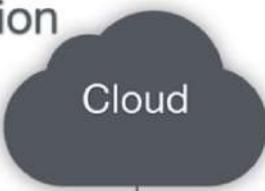


E' decisivo adottare standard di comunicazione e connessione dal componente al prodotto e per gestione del ciclo di vita

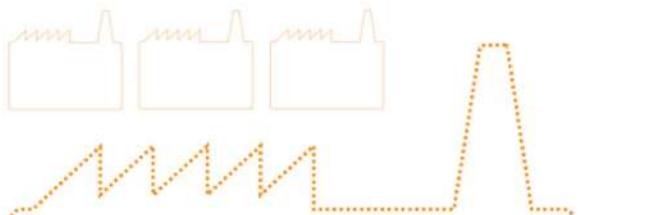


# Next Generation Manufacturing Systems

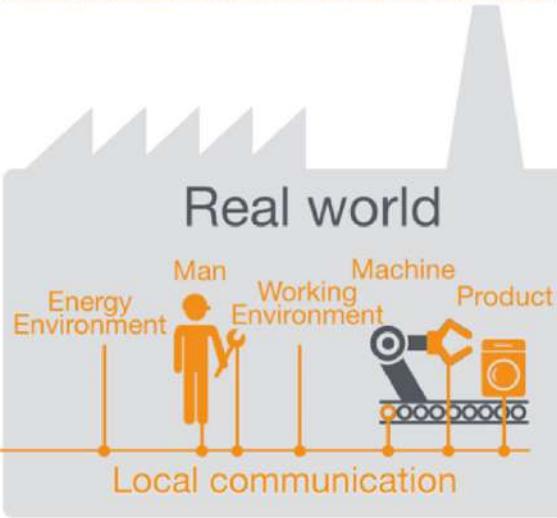
Communication  
and  
services



Computer



Cyber world



Social Machines



Smart Products



Augmented Operators



Virtual Productions



Global Facilities



# La nuova robotica: collaborazione

# Advanced Robotics



Boston Dynamics

# Macchine modulari con intelligenza decentrata

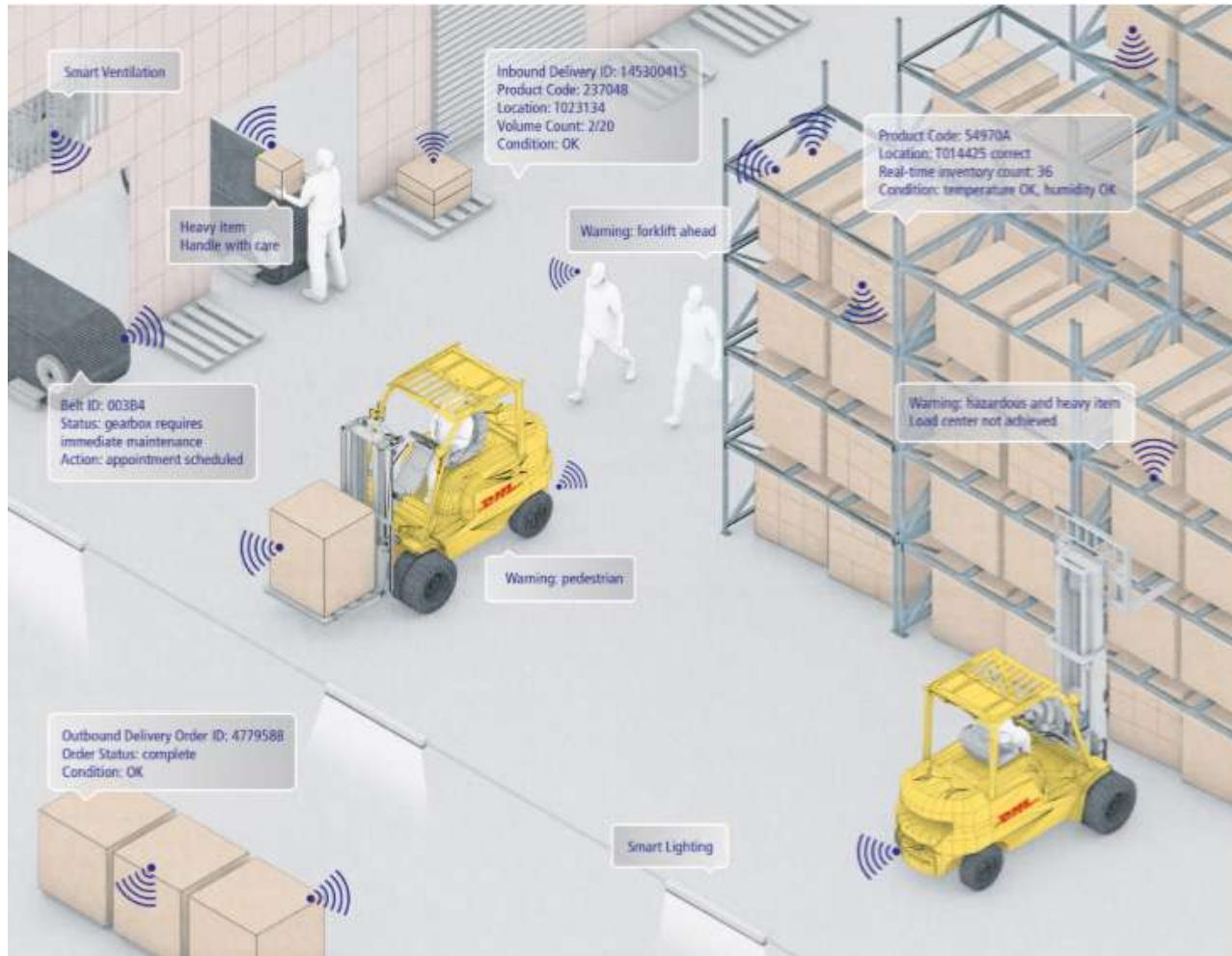
## Riconfigurabilità

---

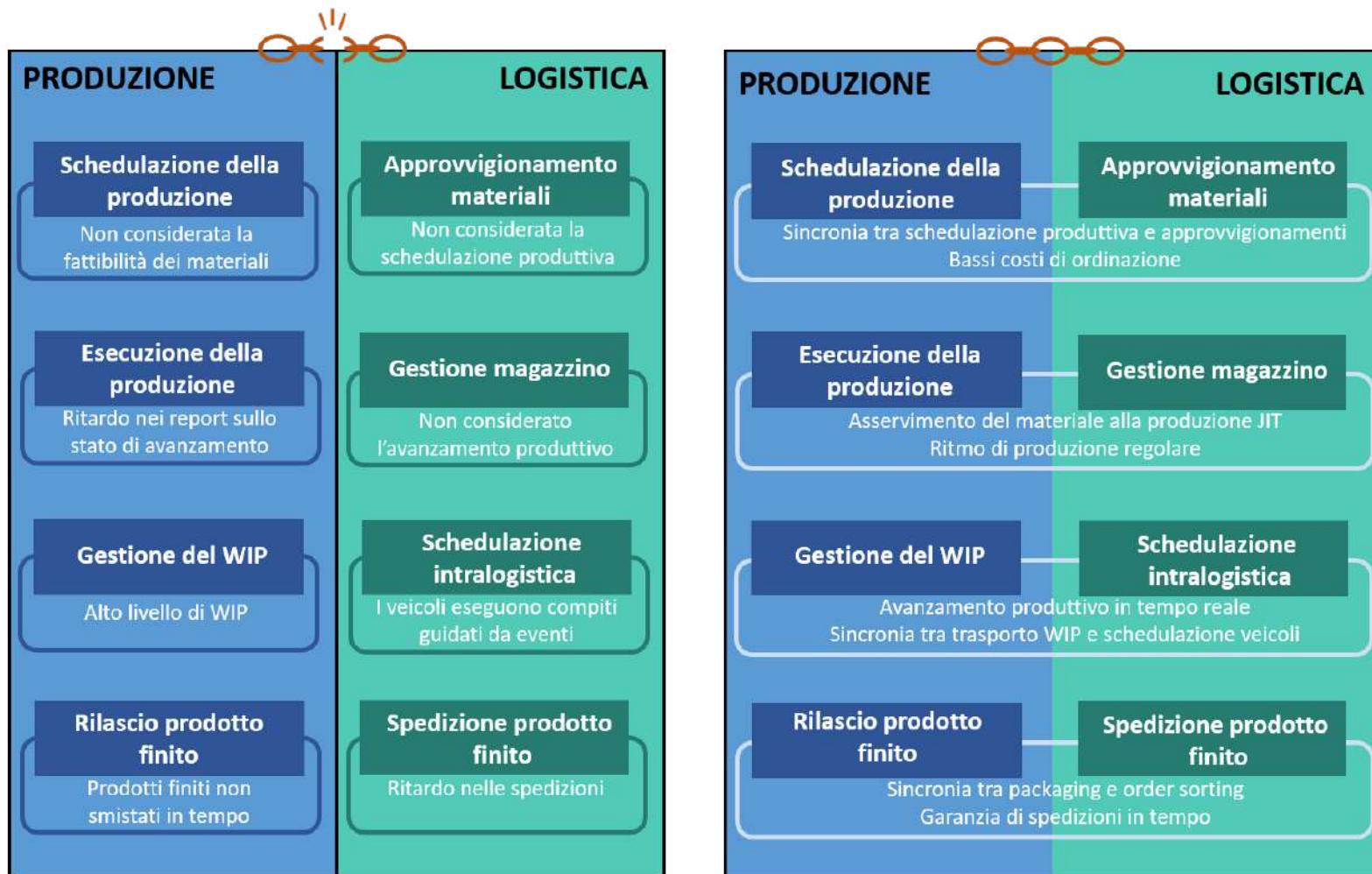
- Lotti di produzione 10 – 10.000
- Concetto logistico ottimizzato
- Controllo decentrato
- Interfacce standardizzate per il collegamento tra macchine/celle



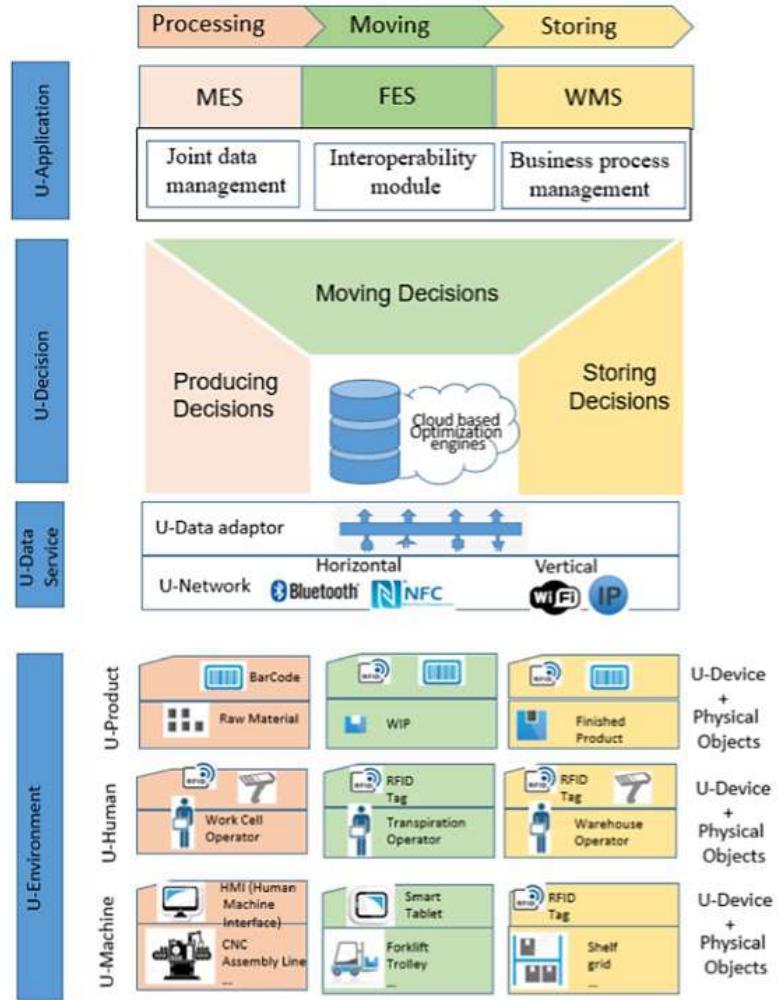
# Sistema logistico IoT



# IoT enabled production-logistics syncronisation

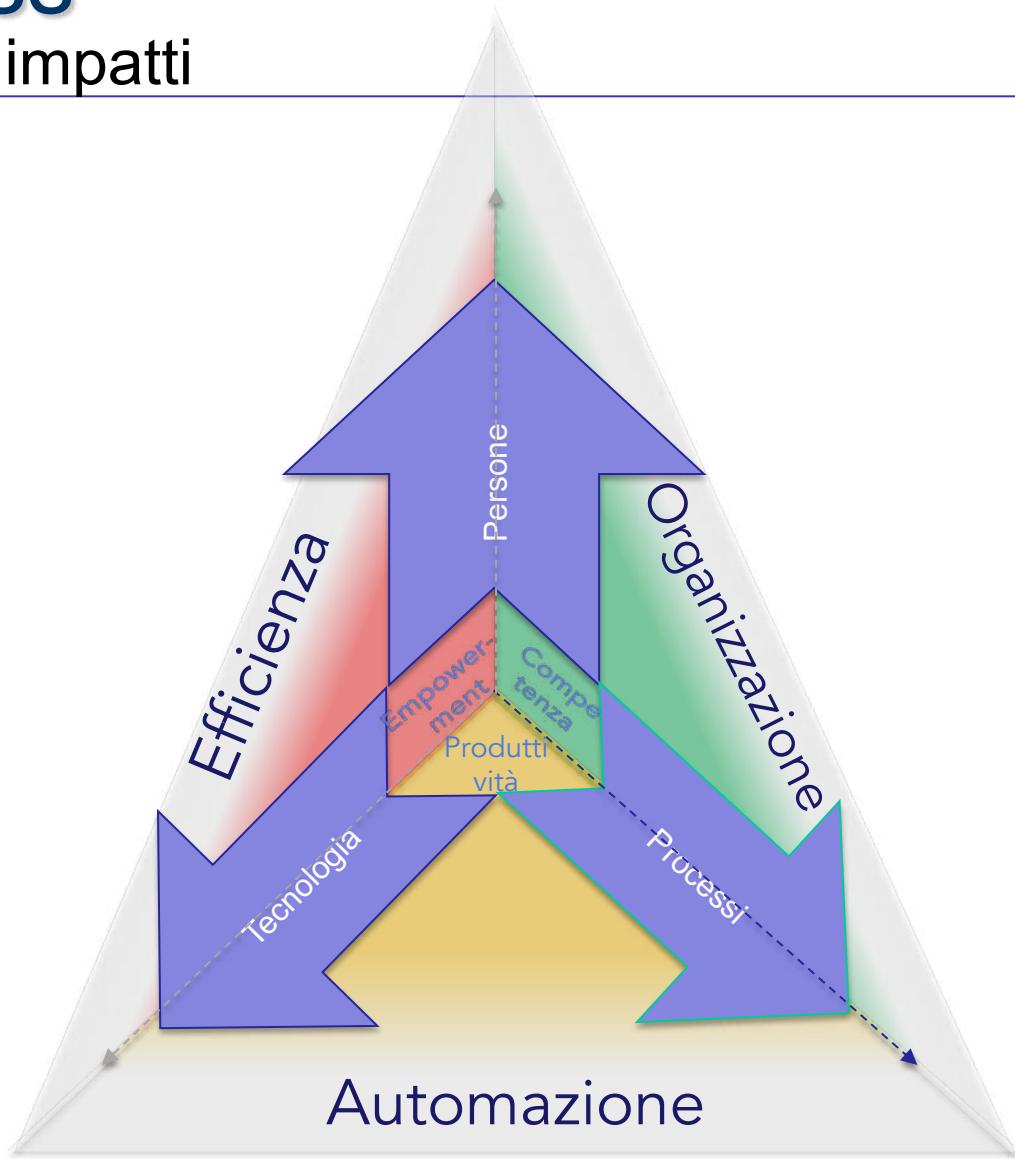


# Sistema Syncronized Production-Logistics



# Smartness

## Dimensioni e impatti



---

## **La fabbrica intelligente**

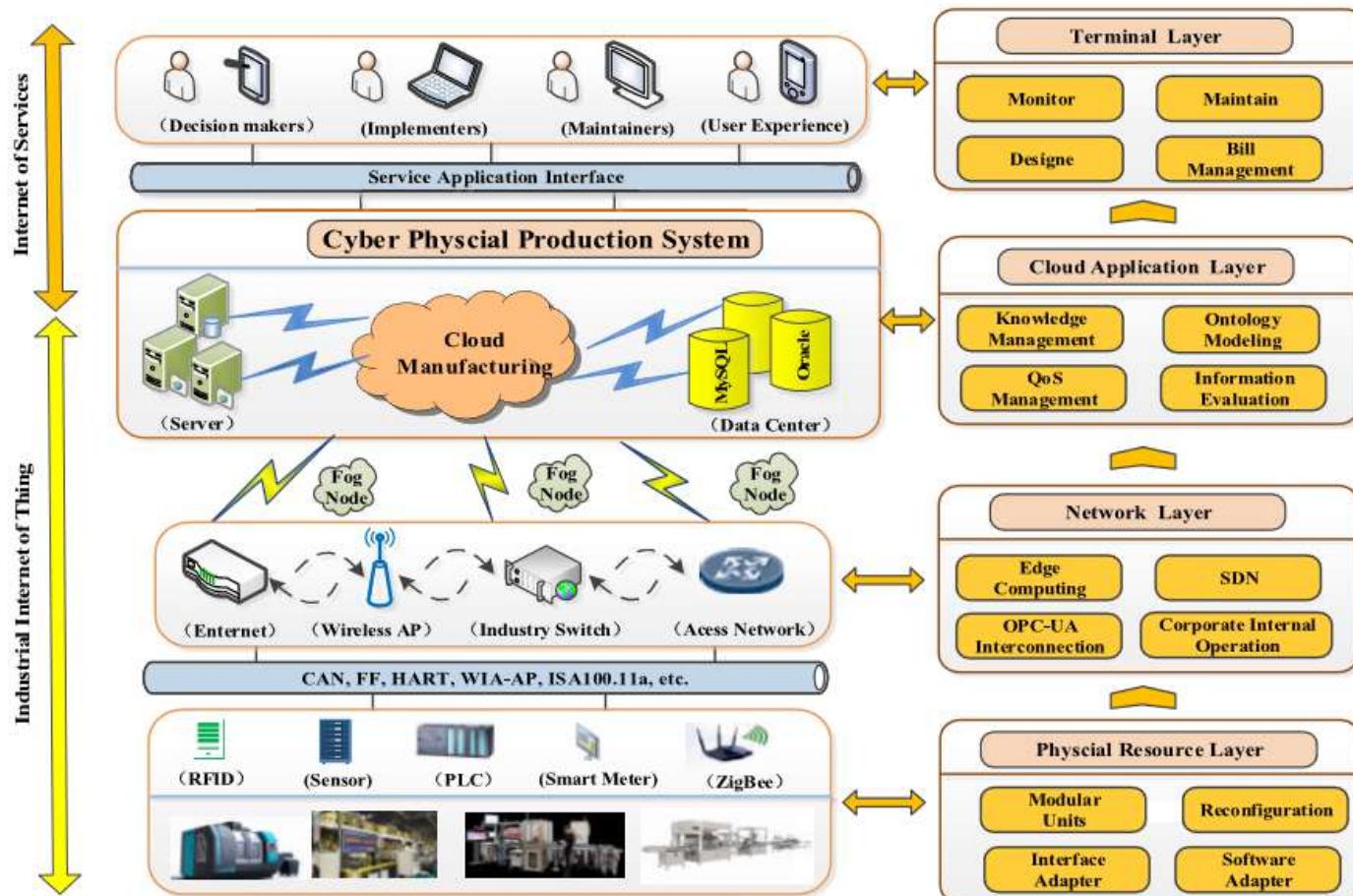
Una architettura complessiva per sfruttare le opportunità delle tecnologie digitali e di telecomunicazione

# Smart Factory

L'implementazione delle soluzioni tecnologiche nell'industria manifatturiera

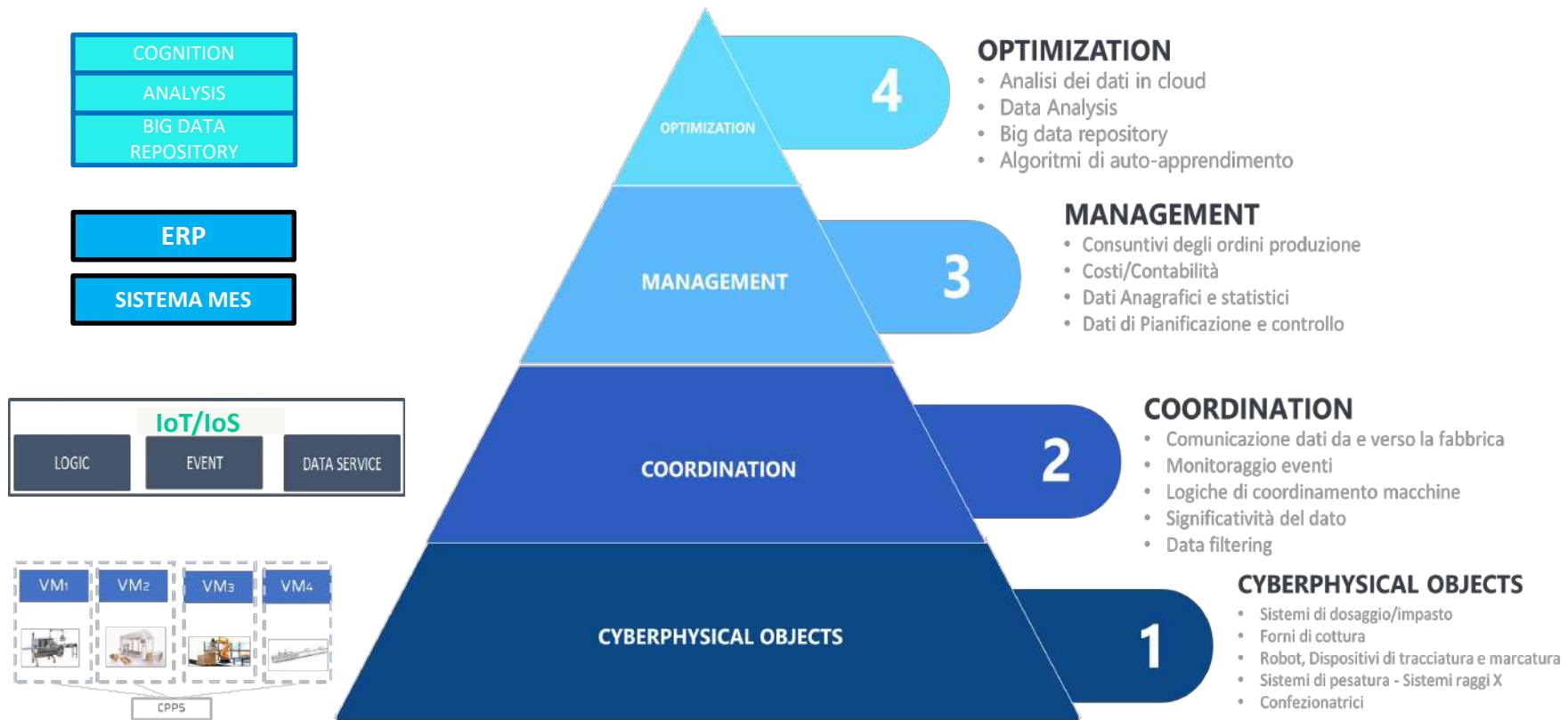


# Livelli architetturali della smart factory



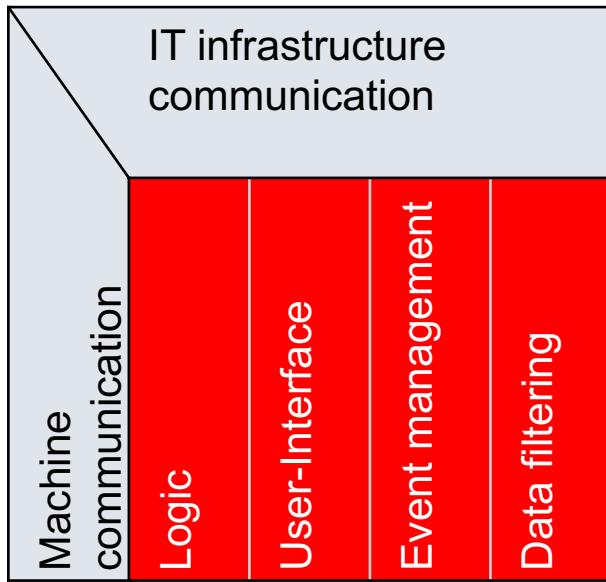
# Smart Factory

## L'Architettura informativa di riferimento



# Smart Machine

---



- La Smart Machine: paradigma semantico che permette di disegnare l'intelligenza a livello macchina
- Può essere una funzionalità della macchina oppure fortemente integrata con essa
- Standard aperti basati su TCP/IP e web services
- Garantisce le logiche di funzionamento, di autogestione, l'identificazione e il tracciamento degli eventi, l'interfaccia operatore dinamica e l'accesso alle informazioni rilevanti

---

# Adige7

Sistema integrato MES-IoT per l'assemblaggio di macchine utensili

# Adige SpA – Gruppo BLM

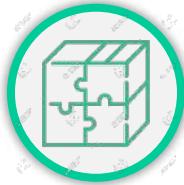


AZIENDA



Gruppo BLM

Mission aziendale: «innovare»



PRODOTTO



Sistemi di taglio laser dei tubi

Modello di business: Assembly to Order

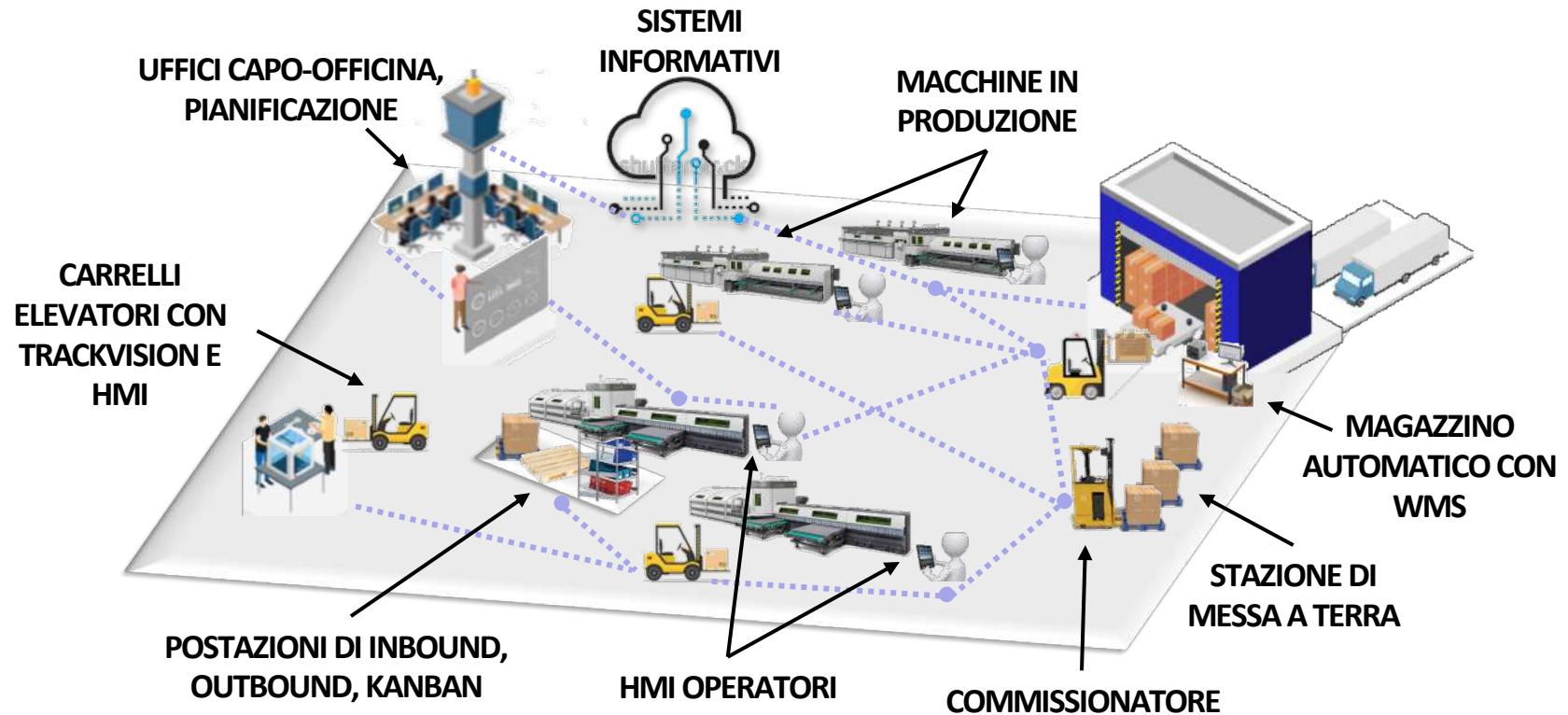


ADIGE 7

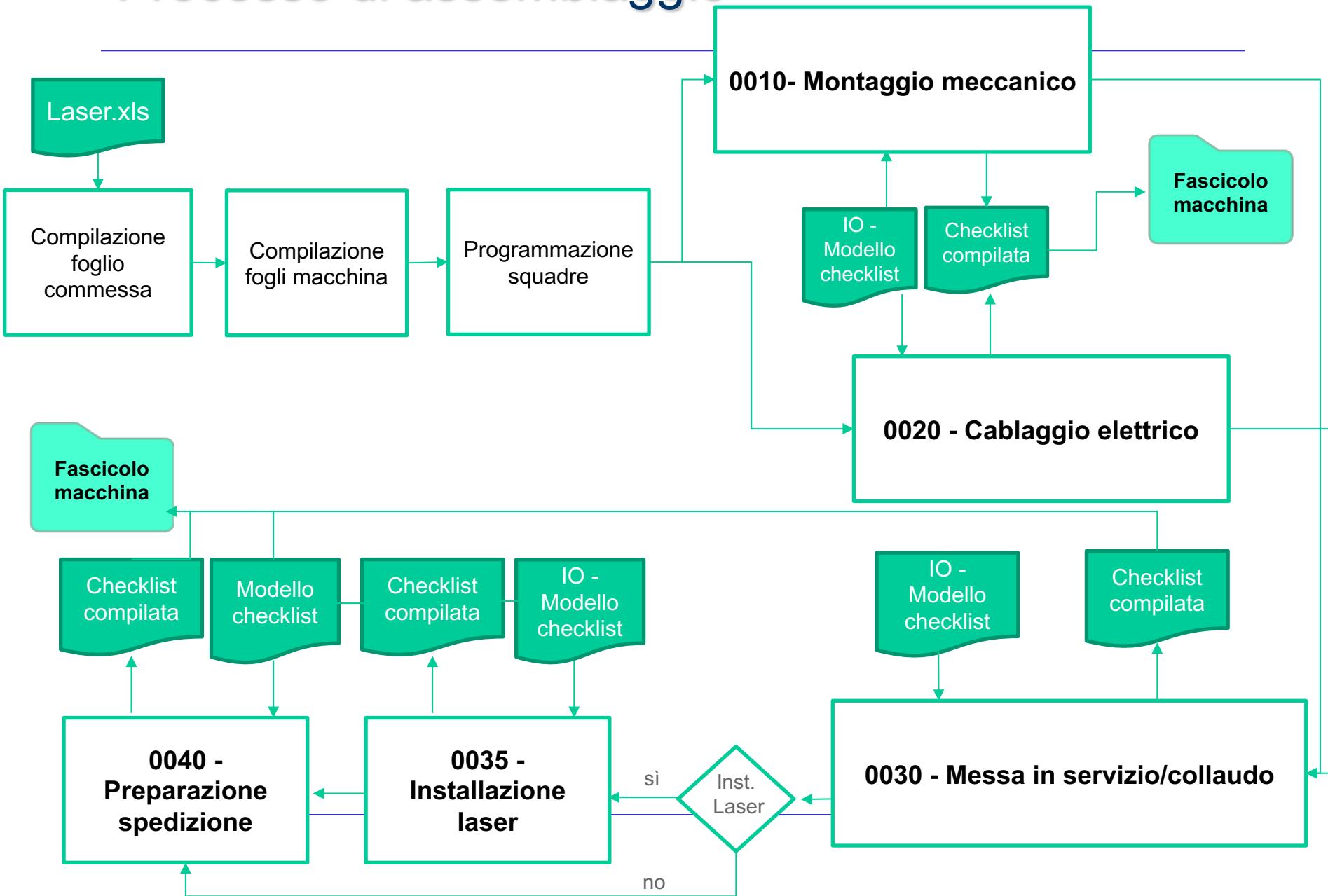


Nuovo reparto di assemblaggio  
→ Nuove opportunità

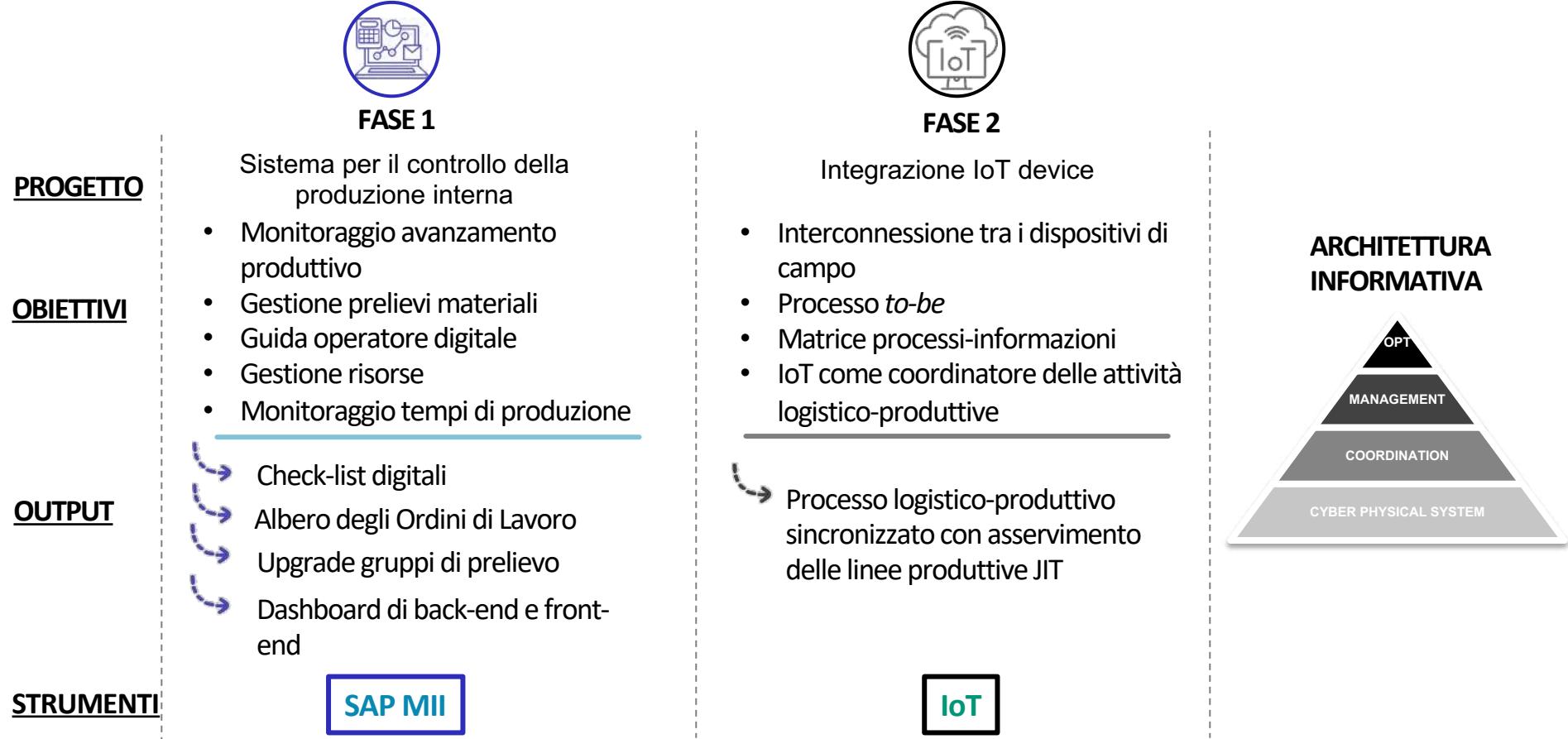
# Ecosistema



# Processo di assemblaggio



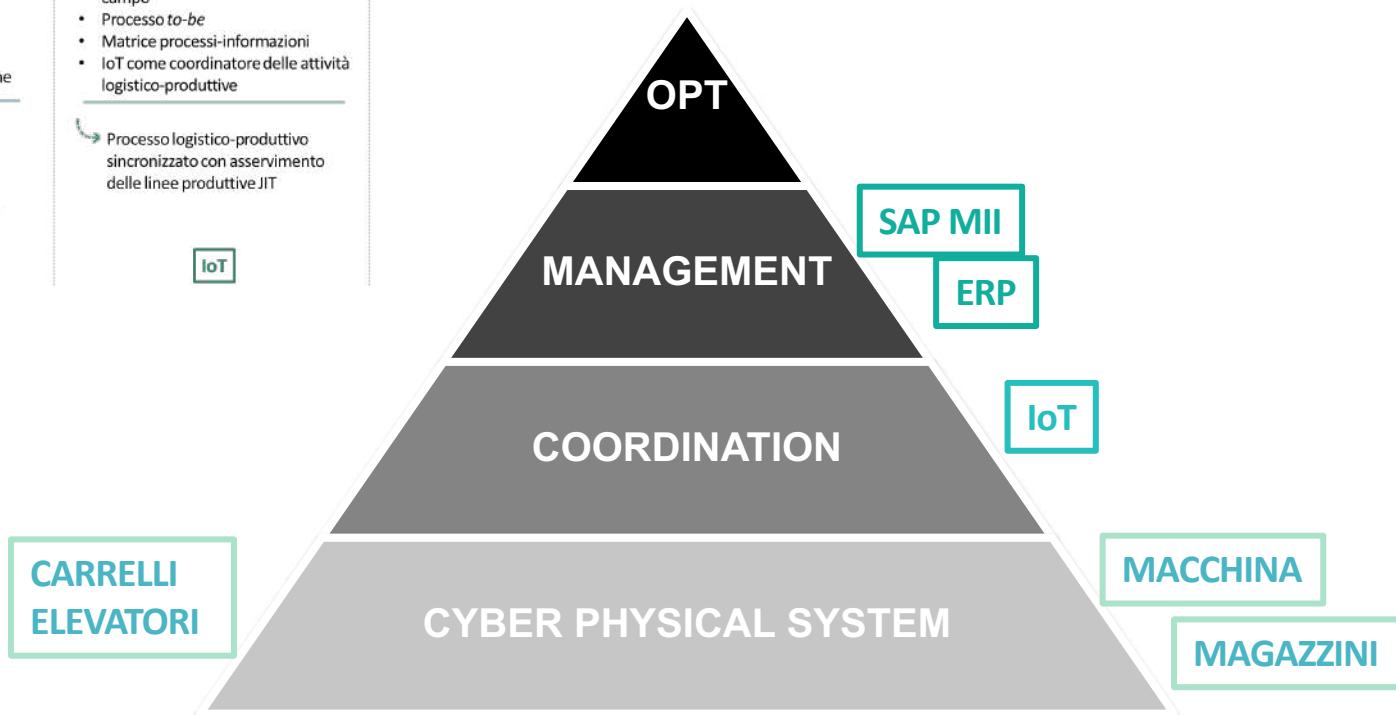
# Obiettivi del progetto di digitalizzazione



# Obiettivi

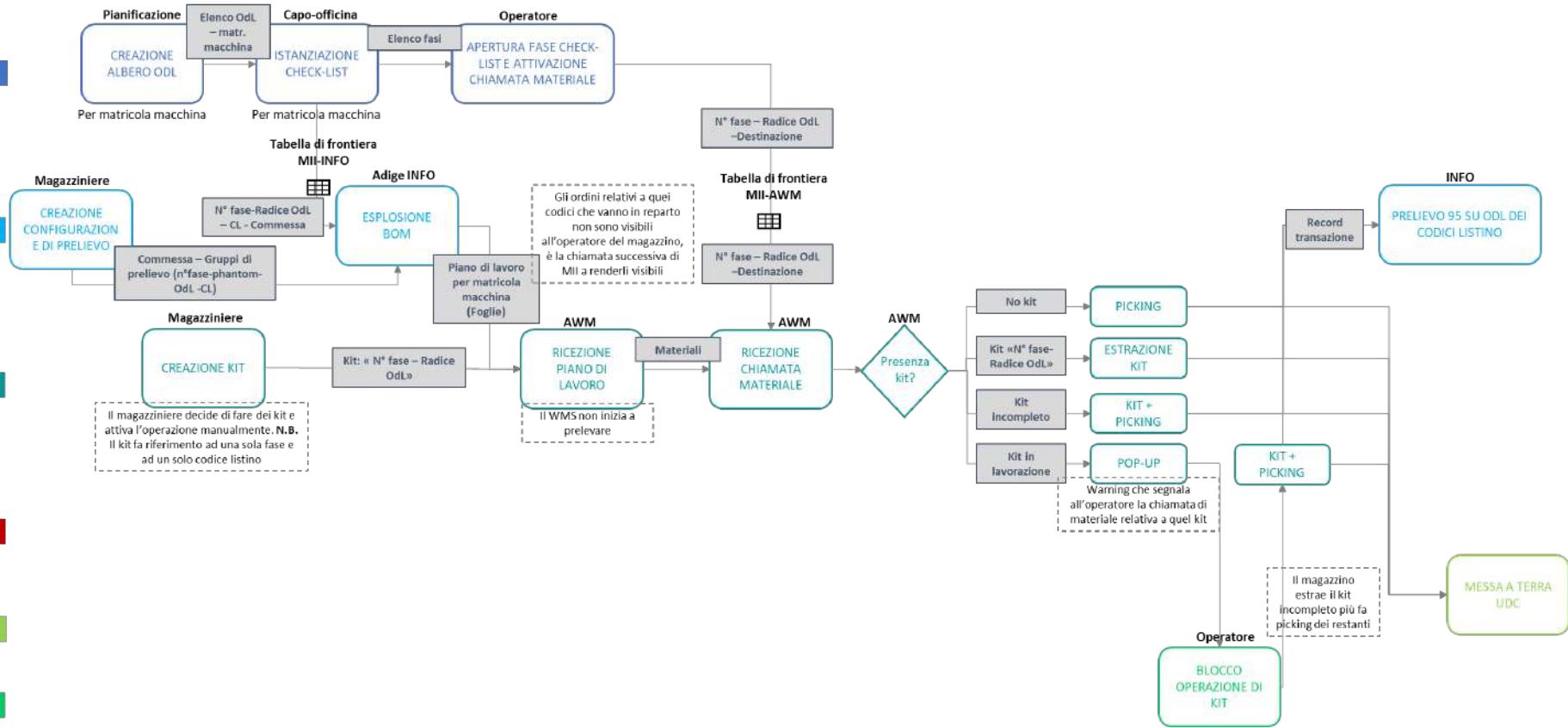
	FASE 1	FASE 2
PROGETTO	<i>Sistema per il controllo della produzione interna</i>	<i>Integrazione IoT device</i>
OBIETTIVI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitoraggio avanzamento produttivo</li><li>• Gestione prelievi materiali</li><li>• Guida operatore</li><li>• Gestione risorse</li><li>• Monitoraggio tempi di produzione</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interconnessione tra i dispositivi di campo</li><li>• Processo <i>to-be</i></li><li>• Matrice processi-informationi</li><li>• IoT come coordinatore delle attività logistico-produttive</li></ul>
OUTPUT	<ul style="list-style-type: none"><li>• Check-list digitali</li><li>• Albero degli Ordini di Lavoro</li><li>• Upgrade gruppi di prelievo</li><li>• Dashboard di back-end e front-end</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Processo logistico-produttivo sincronizzato con asservimento delle linee produttive JIT</li></ul>
STRUMENTI	<b>SAP MII</b>	<b>IoT</b>

## ARCHITETTURA INFORMATIVA



# Processo To-Be

MII  
INFO  
WMS  
IOT  
CARRELLO  
EXECUTION



# Processo To-Be

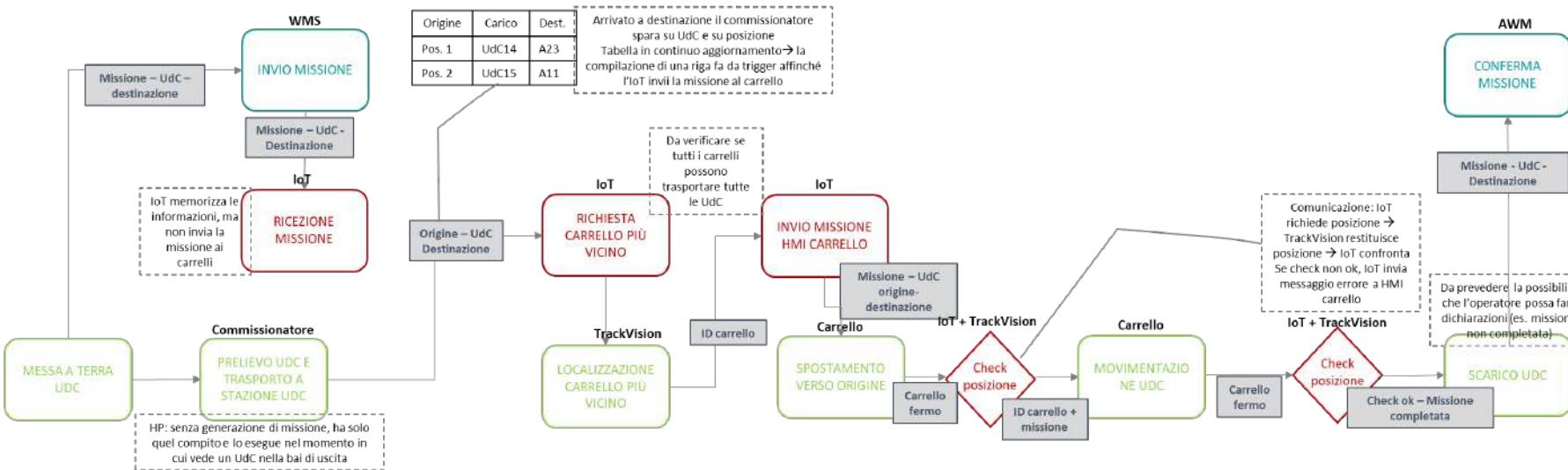
MII

INFO

WMS

IOT

CARRELLO



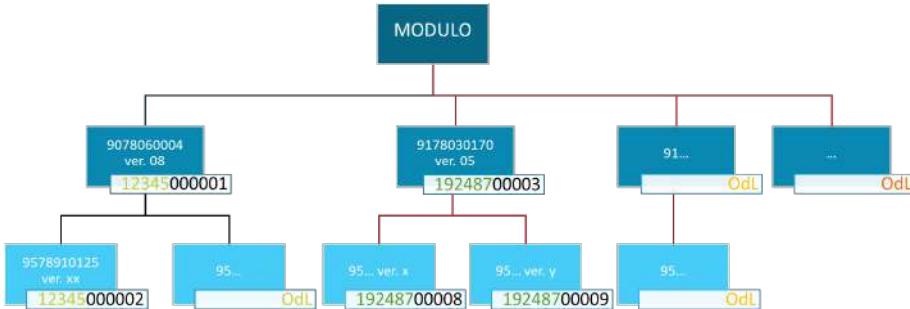
---

# MES SAP MII

## Orchestrazione delle informazioni di fabbrica

# Risultati applicazione MES

## ALBERO DEGLI ODL



## CHECK-LIST DIGITALIZZATE E ISTANZIATE

The screenshot shows a digitalized and instantiated check-list for phase 1.1.00. It includes sections for materials to use, tools to use, support material, operational instruction, tables, and notes. Buttons for starting, suspending, and finishing the phase are also present.

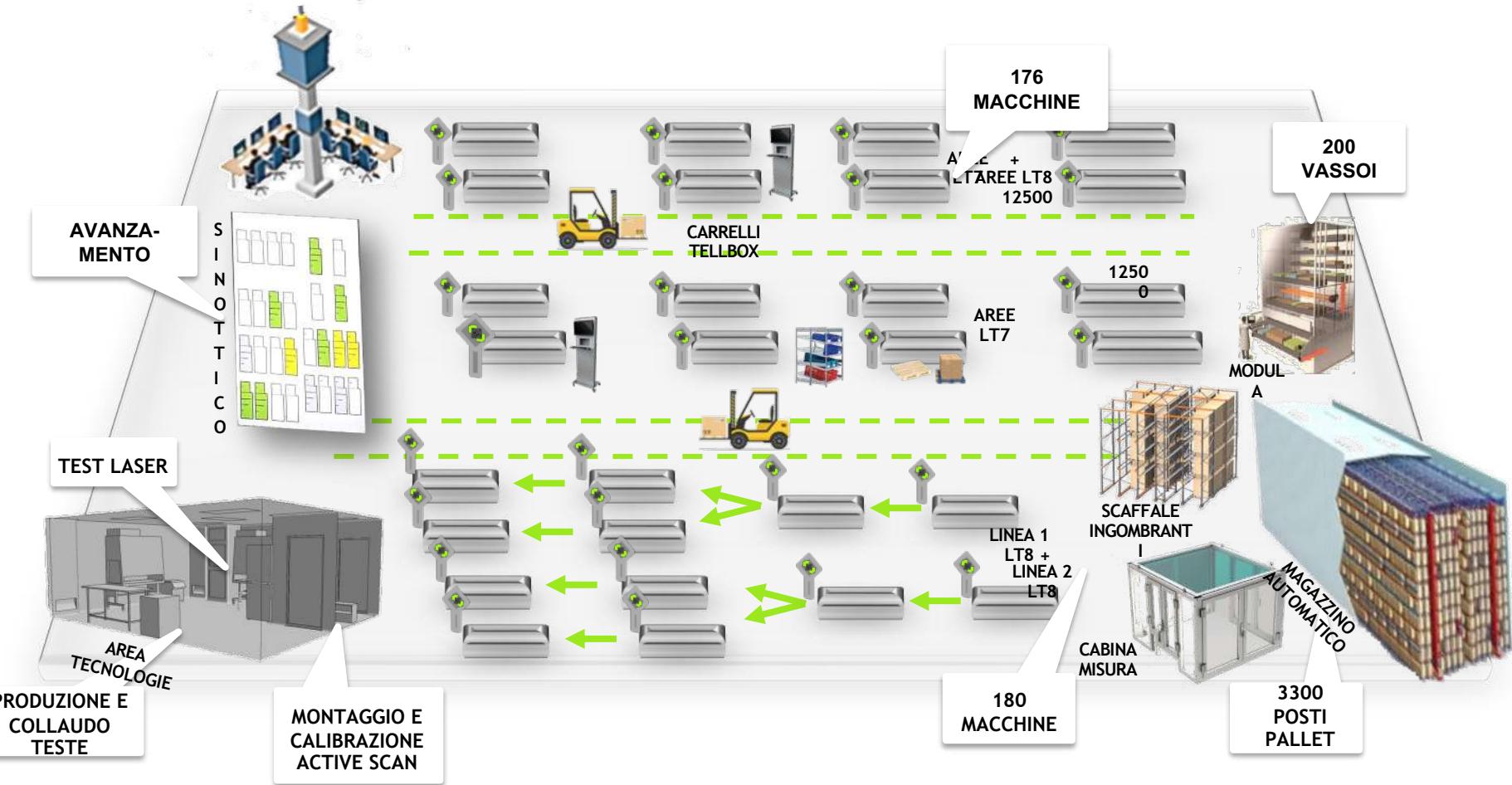
## UPGRADE GRUPPI DI PRELIEVO

N. FASE	GRUPPO DI PRELIEVO	MATERI ALI
1.310	95..11v01 – 95..2v01	A – B- X
1.320	95..12v01 – 95..3v01	C – D - Y

## DASHBOARD

The dashboard shows the progress of production for LT8 across various stages: MONTAGGIO, CABLAGGIO, MESSA IN SERVIZIO-COLLEGAMENTO, LASER, PREPARAZIONE SPEDIZIONE, and OUT. It includes a search bar and buttons for Matricola - OdV, Data inizio, Area, and Data Spedizione. A note section at the bottom indicates 'LASER SI/NO'.

# LAYOUT



# La fabbrica digitale: sistema macchina-centrico



Macchine e strumentazione smart:  
• Magazzino automatico traslo  
• Magazzini verticali  
• Carrelli con sistema di tracking  
• Macchine CNC (in assemblaggio)  
• Simulatori  
• Device



ADIGE 7: nuovo stabilimento produttivo 4.0

# La fabbrica digitale: checklist digitali

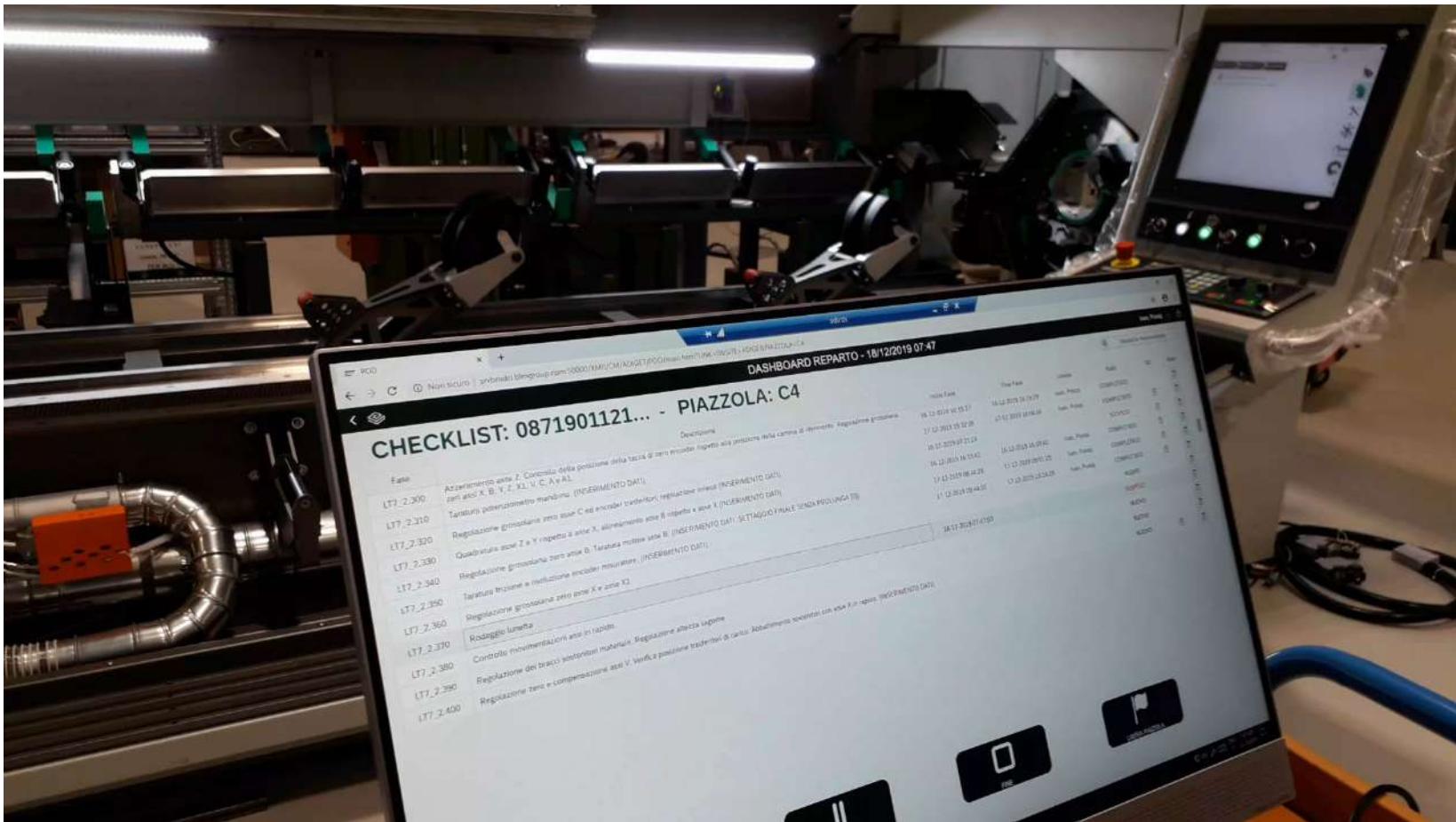
The collage consists of four screenshots:

- Top Left:** A screenshot of a digital checklist titled "CHECKLIST: 0782001140604 - PIAZZOLA: A3". It lists tasks such as "COLLEGAMENTO STRUTTURA ANTERIORE SOSPENSIONE", "SERRAGGIO SUPPORTO centralina", and "IMMONTAGGIO TUBI POMPA/ARIA BASEMENTO". Each task includes a description and a status column.
- Top Right:** A screenshot of a dashboard titled "Dashboard Reparto - 11/11/2020 14:06". It shows a grid of tasks with columns for "Data Inizio", "Data Spedizione", "Data Prevista Fine", and "Avanzamento". Below the grid, there's a "Visualizza Grafico" button.
- Bottom Left:** A screenshot of a technical drawing or assembly diagram showing two mechanical components labeled "SUPPORTO CENTRALINA IDRULICA". The diagram includes various callouts and part numbers.
- Bottom Right:** A screenshot of a mobile application interface. At the top, it says "giornaliero: 11/11/2020 13:14". Below are several cards representing tasks, each with a progress bar and a small image. One card is highlighted in red. At the bottom, there are two buttons: "LIBERA PIAZZOLA" and "ALERTA".

Overlaid text on the right side of the collage reads: "le di controllo" and "Collegamento delle procedure digitalizzate".

# STRUMENTI GESTIONALI

## MES - SAP MII



# ADIGE 7 – Checklist digitale

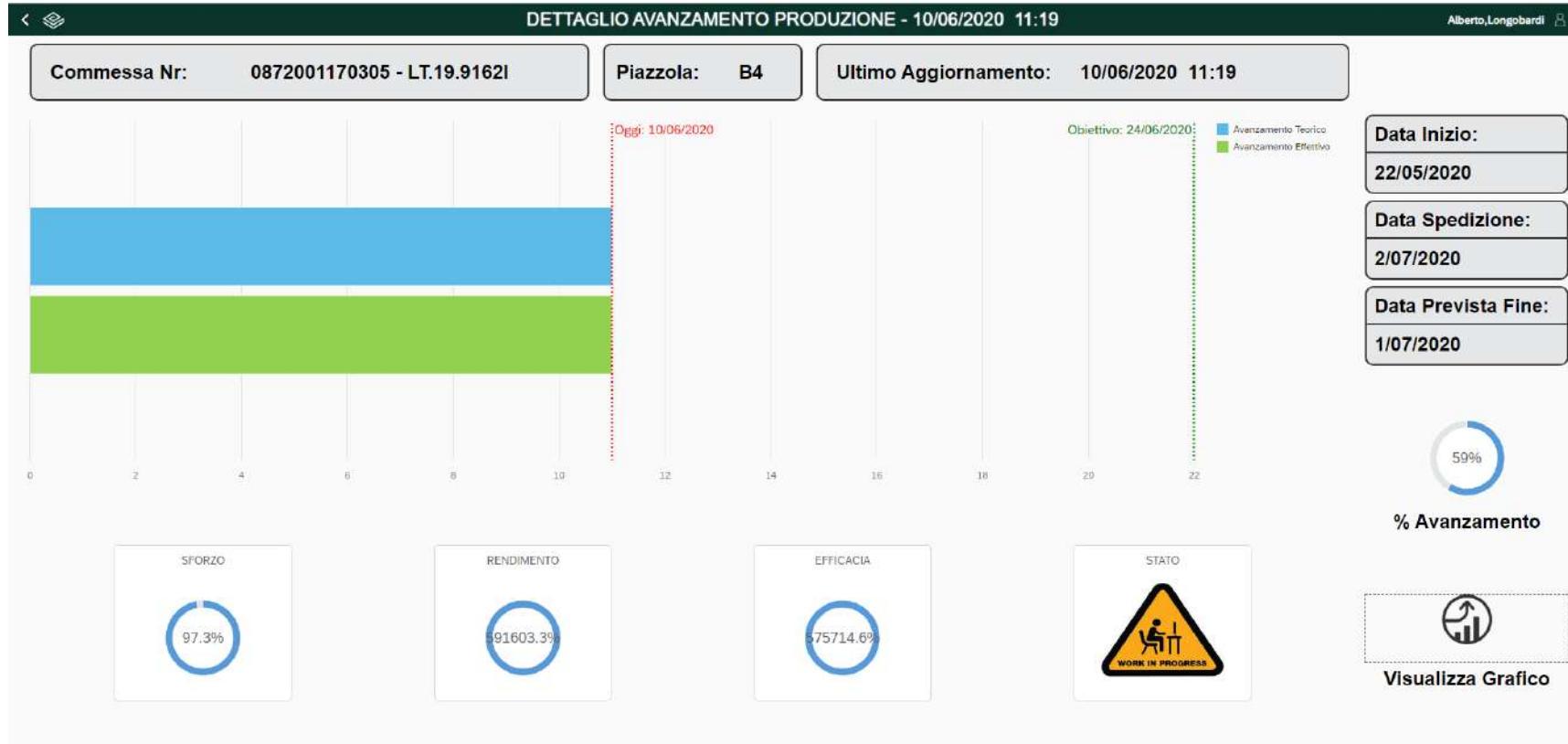
DASHBOARD REPARTO - 10/06/2020 11:22      Alberto,Longobardi

**CHECKLIST: 0872001170302 - PIAZZOLA: C4**

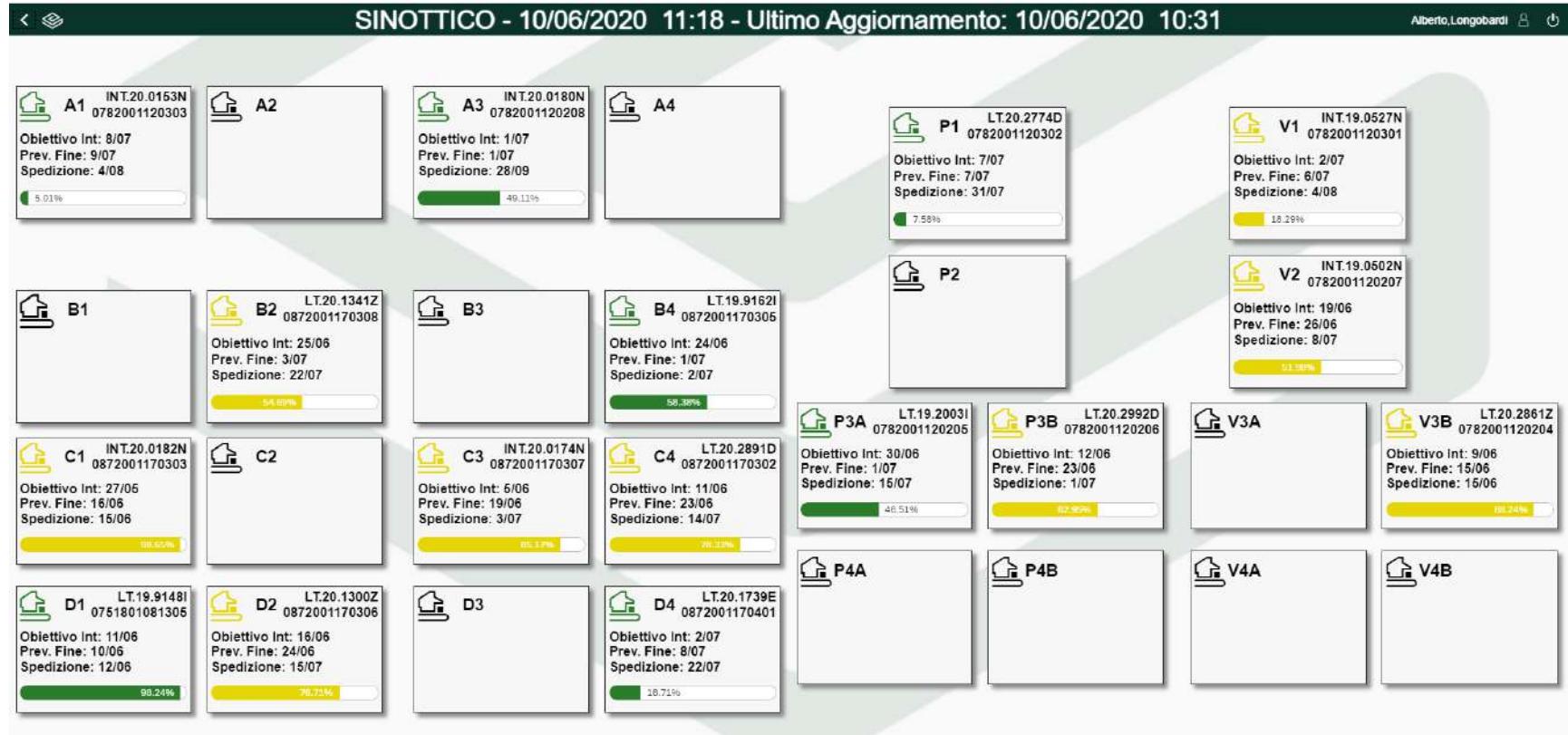
Fase	Descrizione	Inizio Fase	Fine Fase	Utente	Stato	DC	Allegati	Note
LT7_2_6300	INSTALLAZIONE SORGENTE IPG: Posa fibra ottica	08-06-2020 16:38:09	09-06-2020 12:46:23	Lorenzo, Martinelli	COMPLETATO			
LT7_2_6400	INSTALLAZIONE SORGENTE IPG: Pulizia e innesto fibra	09-06-2020 13:42:52	09-06-2020 16:11:40	Lorenzo, Martinelli	COMPLETATO			
LT7_2_6500	INSTALLAZIONE SORGENTE IPG: Allineamento	10-06-2020 08:21:02			NUOVO			
LT7_2_6600	INSTALLAZIONE ACTIVE PIERCING	04-06-2020 15:46:11			NUOVO			
LT7_2_6700	ESECUZIONE CORDONI SALDURA: - Struttura anteriore - Basamento - Trave allineatore	04-06-2020 12:47:00	04-06-2020 15:45:31	Lorenzo, Martinelli	COMPLETATO			

AVVIO    SOSPENSIONE    FINE    AVANZA PIAZZOLA    LIBERA PIAZZOLA    ALLERTA

# Dettaglio avanzamento produzione



# ADIGE 7 – Sinottico di reparto



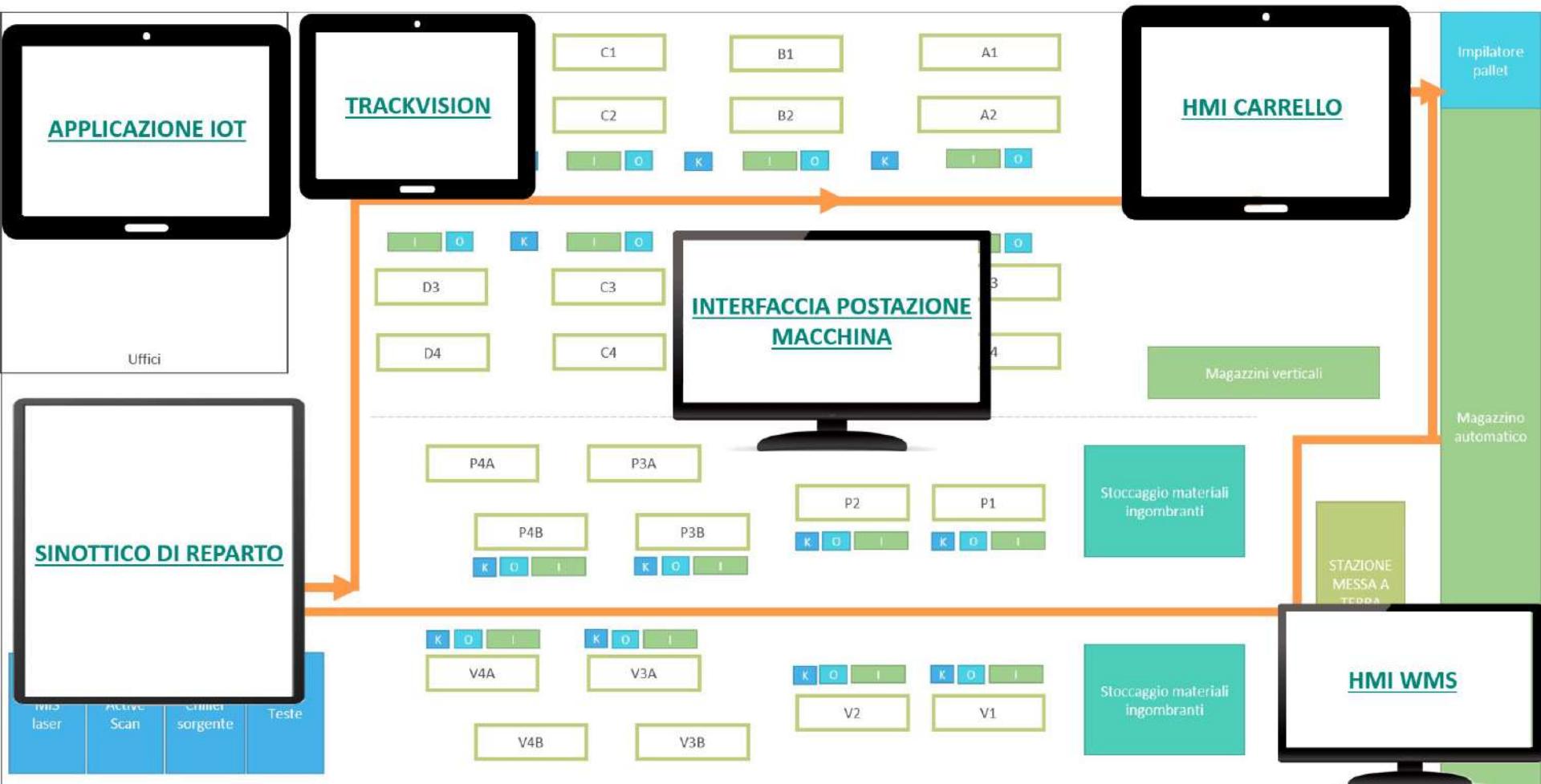
---

## **Syncronised Production - Logistics**

Il progetto di sincronizzazione della intralogistica di Adige7 con IoT

# Progettazione sistema SPL\_IoT

## RISULTATI FASE 2

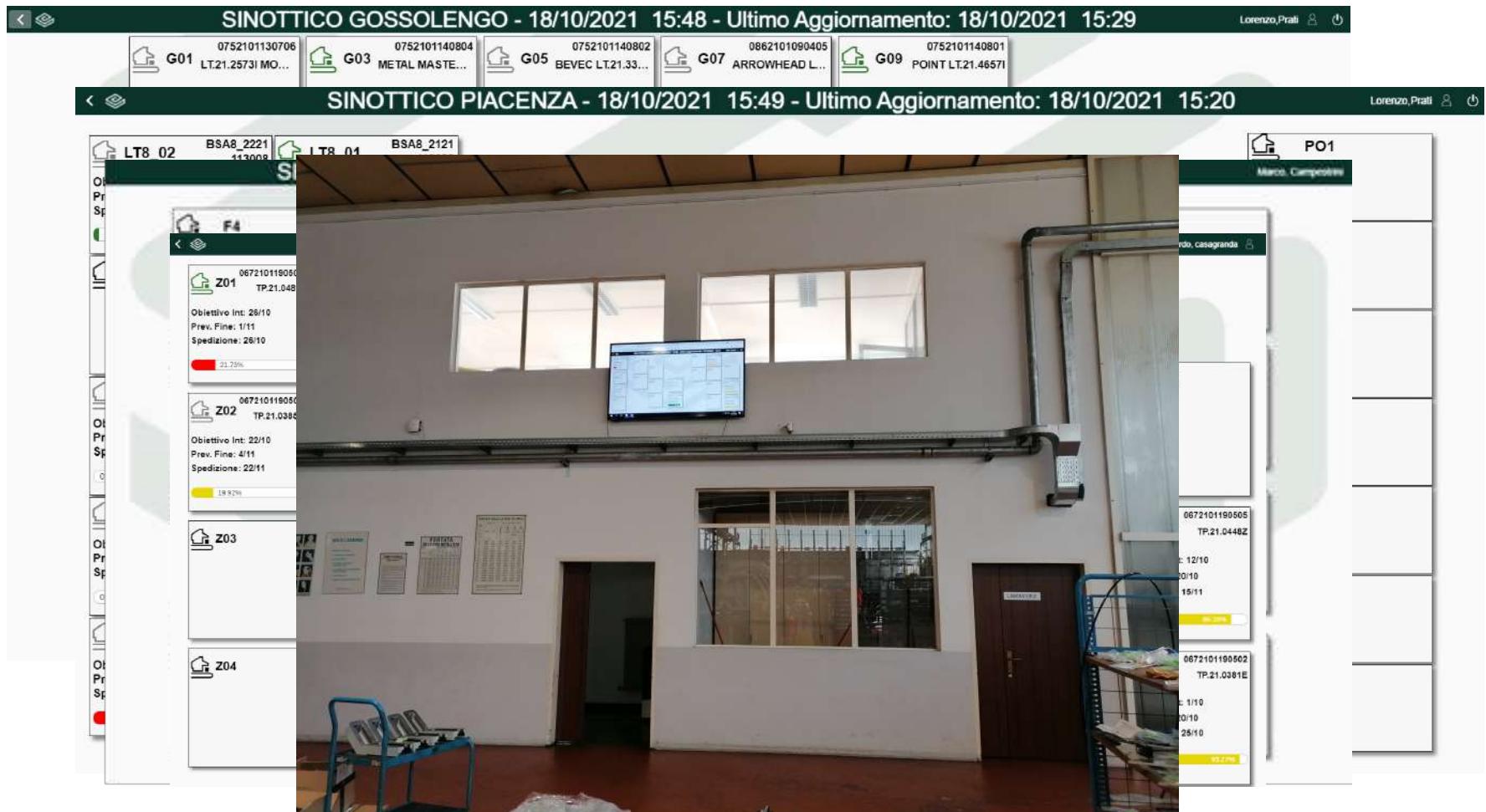


---

# IIoT – Sistema macchina-centrico

## Micrometodi con interfacce uomo-macchina collaborative

# Checklist Rep. Segatrici / BGS/ Adige Sys



# Microprocedure digitali collaborative uomo-macchina

## Progetto EMMA-Micrometodi

The screenshot shows a software interface for a mechanical position transducer adjustment procedure. The main window title is "LT7\_2.5300 - Regolazione posizione meccanica trasduttore". The left sidebar lists steps: 1. Operazioni PreS., 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2. Taratura Coeffici..., 2.1, 2.2, 2.3, 3. Taratura Offset T..., 4. Operazioni Final... The main content area displays three steps:

- 1.2**

Chiudere le griffe della lunetta e mantenerle alla pressione impostata precedentemente  
- Azzerare l'altimetro digitale.  
- Rilevare le quote sul prisma tastando la parte superiore.  
- Portare la griffa manualmente sempre in chiusura alla quota 11,6,5mm (quota minima).  
- Selezionare premendo con un impulso il tasto il led verde sarà a luce fissa.  
- Premendo il tasto [-] l'avvitatore si inserisce e tastare quindi la griffa.
- 1.1**

In "Variaib NC/PLC" impostare al valore di 5,5 il DB100.DBD56 [F] e il DB153.DBD16 [F]
- 1.3**

Visualizzare in "Variaib NC/PLC" il DB100.DBD64 in real time

On the right side, there is an "Input/Output" panel showing I/O Macchina and I/O Utente fields. The bottom status bar indicates "MICROMETODI - 16/11/2020 15:15". Navigation buttons "Indietro" (Back), "Avanti" (Next), and "Salta" (Skip) are also visible.

# Microprocedure digitali collaborative uomo-macchina

## Progetto EMMA-Micrometodi

