

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

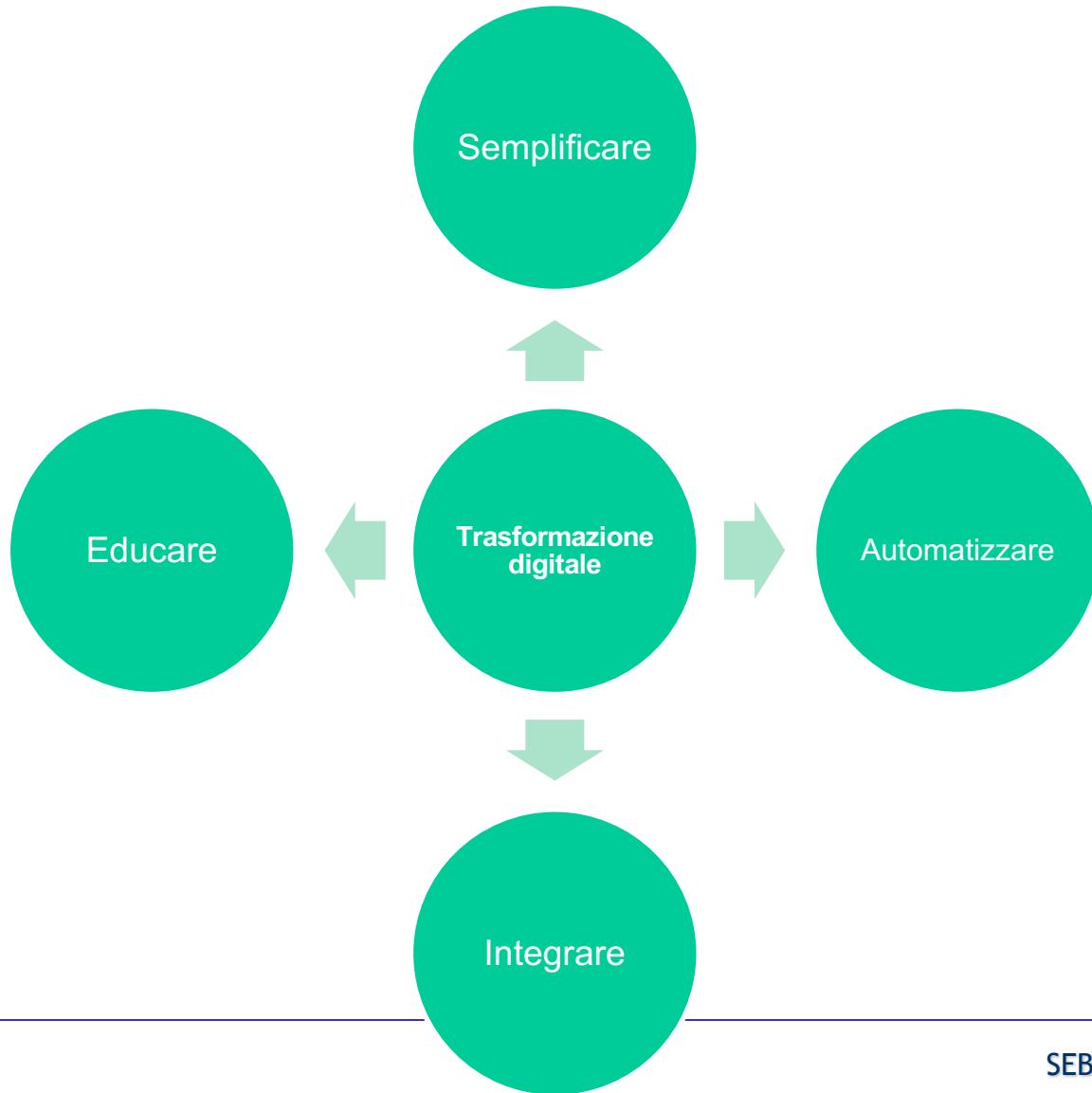
- «Everything-as-a-service»
- Visibilità del servizio
- Informazioni
- Proattività
- Analisi

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

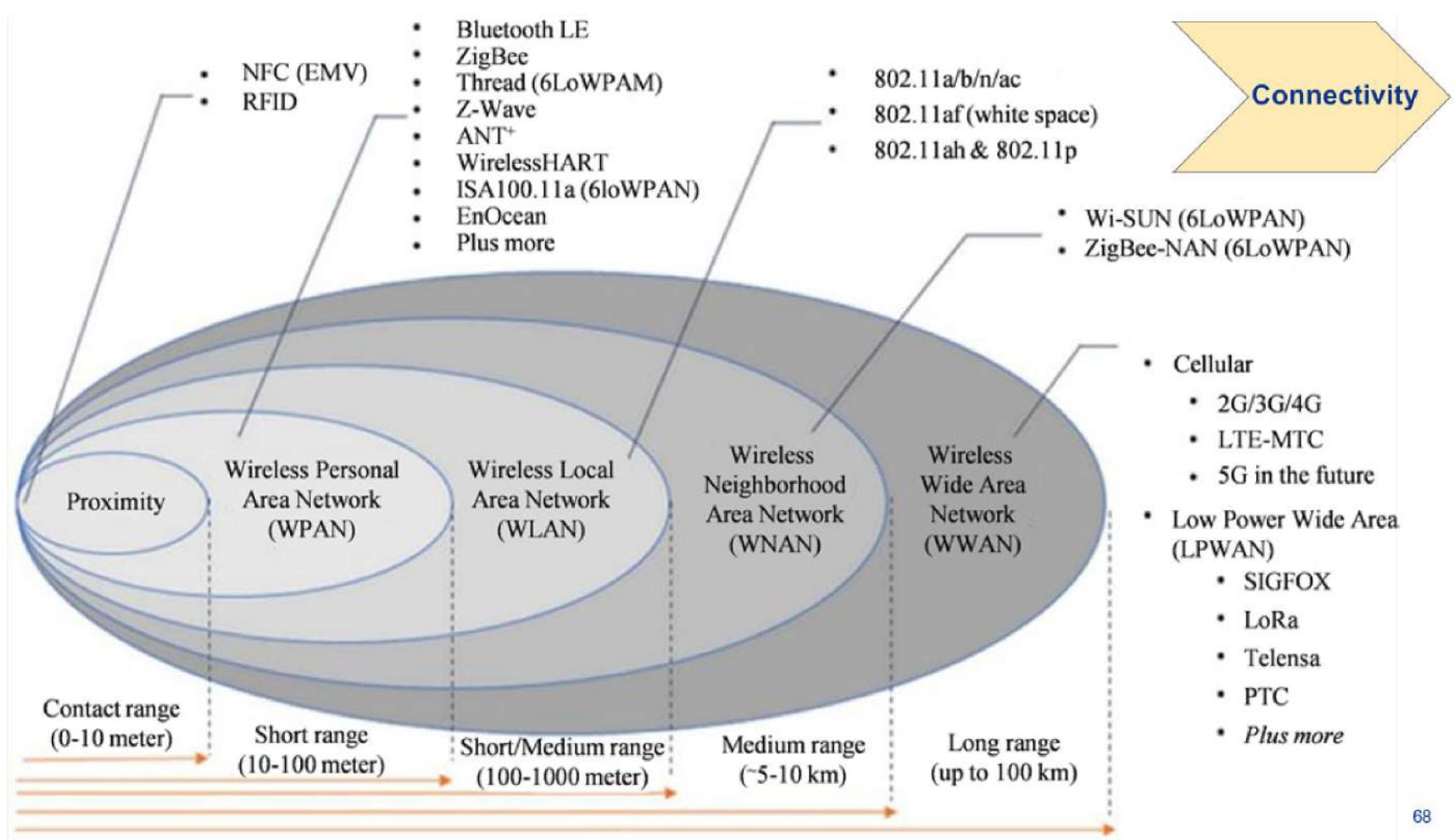
- Internet of Things (IoT)
 - Rete di oggetti fisici che dispongono intrinsecamente della tecnologia necessaria per rilevare e trasmettere, mediante internet, informazioni relative al proprio stato e/o all'ambiente esterno
 - Possono nascere connessi oppure essere connessi successivamente.
 - L'IoT si 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.

L'orologio e' un sensore, il telefono e' l'oggetto IoT che chiama un servizio per fare il calcolo della media.

Il telefono e' IoT mentre paga solo dal momento in cui gli ritorna indietro la connessione, non lo e' quando apro la macchina perche' non comunica tcp-ip.

L'IoT non e' una parola magica, sono tutte cose semplici che abbiamo in mano e nella fabbrica, la digitalizzazione e' in grado di sfruttare tecnologie e metterle insieme

Comunicazione wireless



Le lavorazioni nelle serre sono fatte con il gasolio.

I router possono separare pezzi di impianto o pezzi che raccolgono dati.

Industrial Internet of Things (IIoT)

Il ruolo e le opportunità delle tecnologie IoT applicate alle fabbrica

Primo livello: creo la macchina, ti dico come si usa, lo fa la fabbrica,
Ci sono anche quelli che fanno i cicli, a questo punto l'industrializzazione
si occupa di rendere piu' qualitativo il processo produttivo,
l'... si occupa di capire come far funzionare la macchina.

Il mandrino non deve essere sottoposto a piu' di 12_000 giri,
se mi chiama il cliente e dice che il mandrino si e' rotto e tu
hai tutti i dati puoi dirgli "no, gli hai fatto prendere un'enorme
botta, non e' mia responsabilita'", il rami4.0 dice questo,
stiamo ancora parlando di iot quindi comunicazione.

RAMI 4.0: Reference Architecture Model I4.0

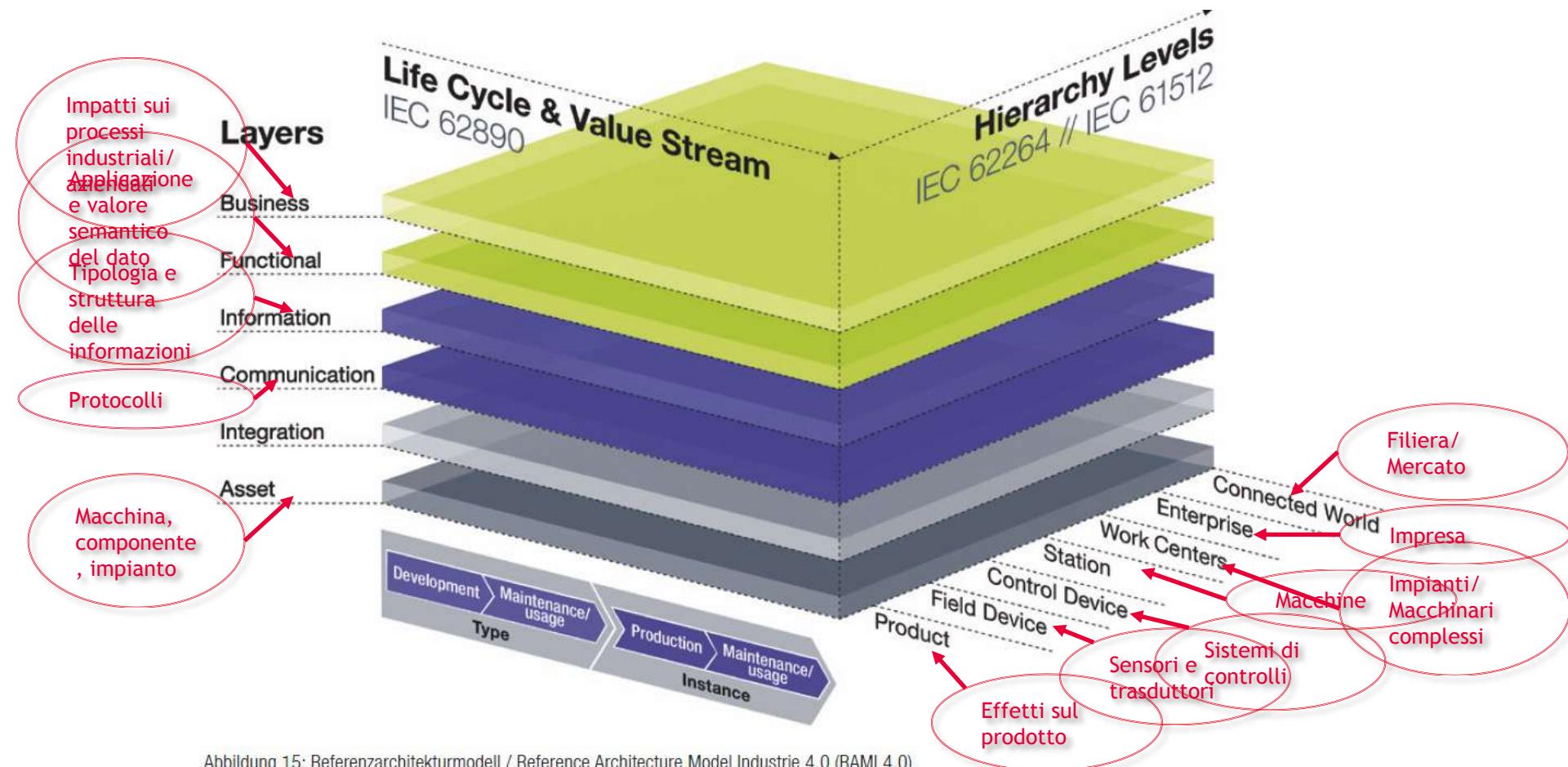


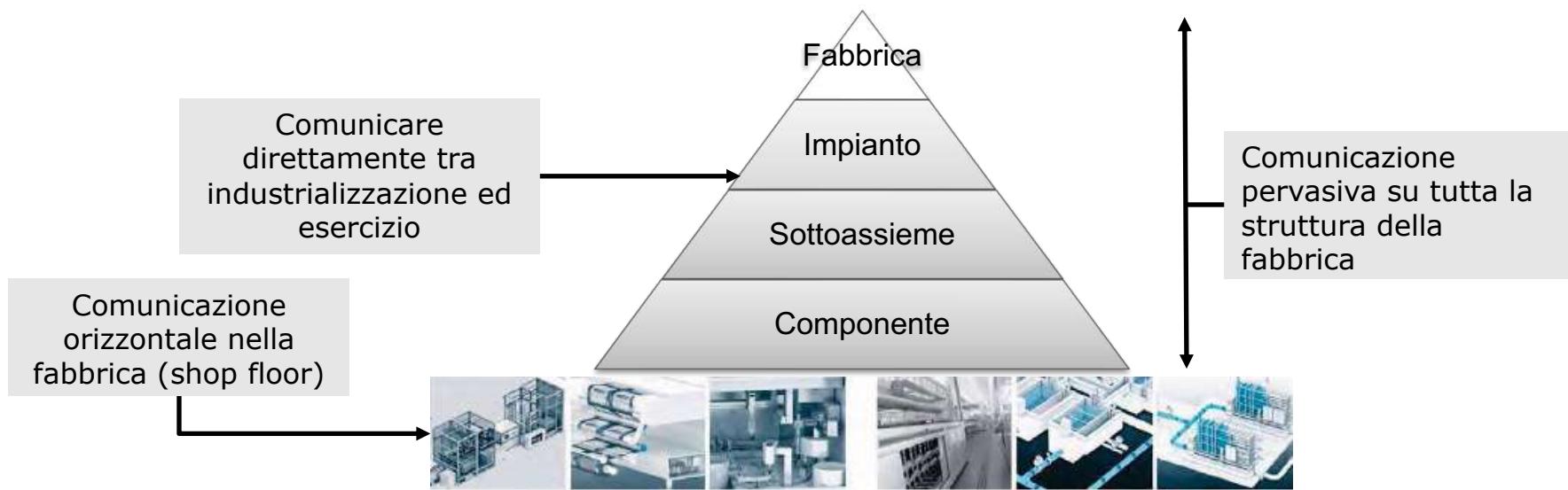
Abbildung 15: Referenzarchitekturmodell / Reference Architecture Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)

Integrazione orizzontale e verticale sul ciclo di vita

La comunicazione abbraccia l'intero ciclo di vita dei macchinari

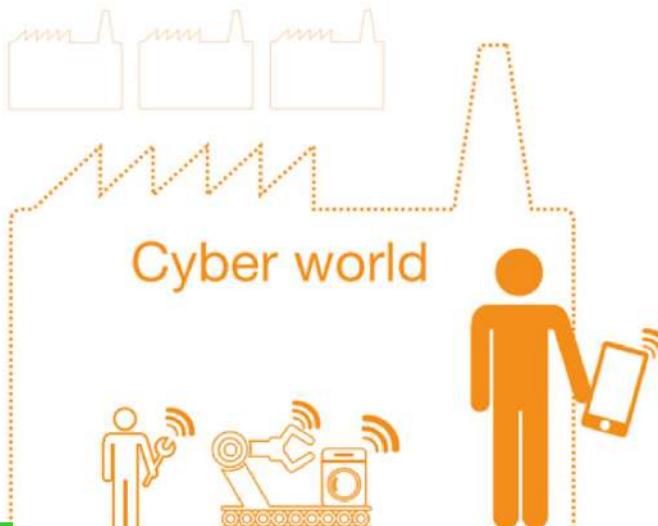
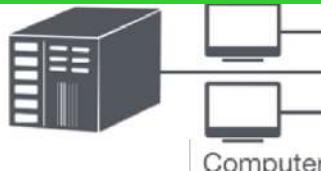
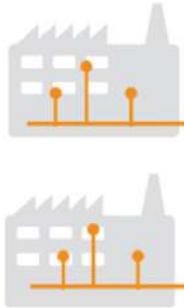
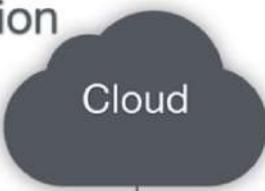


E' decisivo adottare standard di comunicazione e connessione dal componente al prodotto e per gestione del ciclo di vita



Next Generation Manufacturing Systems

Communication
and
services



Social Machines



Smart Products



Augmented Operators



Virtual Productions



Global Facilities



La nuova robotica: collaborazione

Advanced Robotics



Boston Dynamics

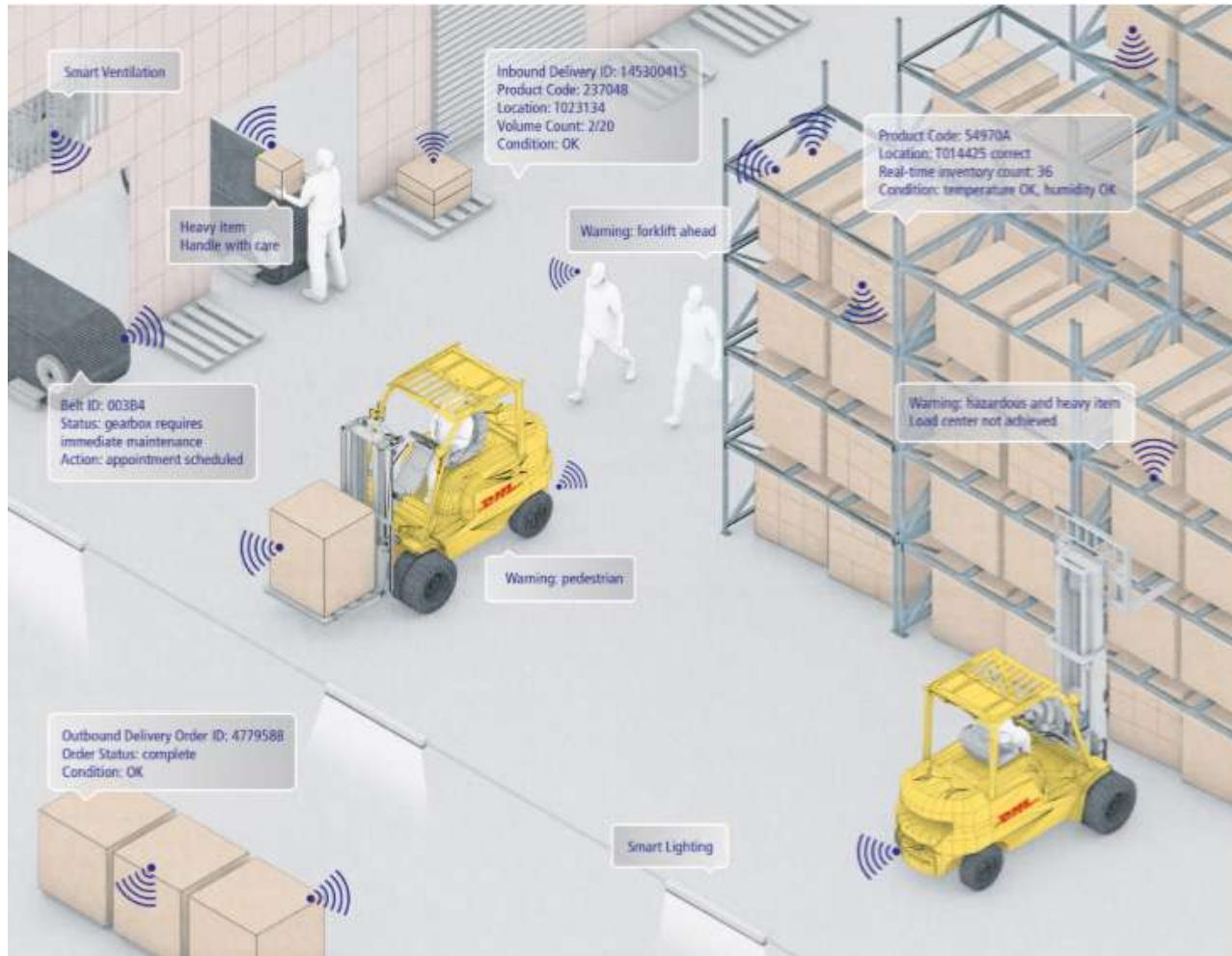
Macchine modulari con intelligenza decentrata

Riconfigurabilità

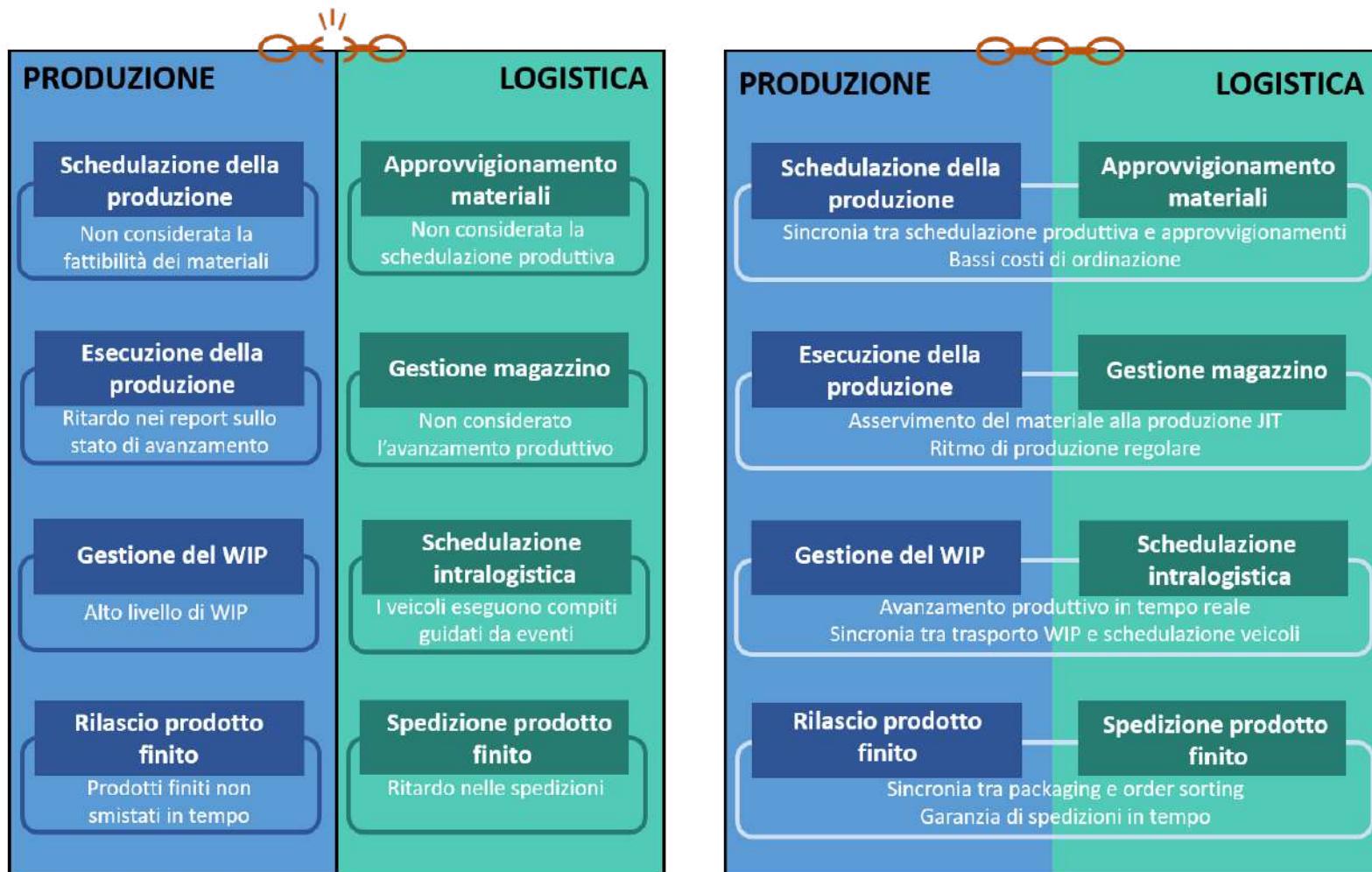
- Lotti di produzione 10 – 10.000
- Concetto logistico ottimizzato
- Controllo decentrato
- Interfacce standardizzate per il collegamento tra macchine/celle



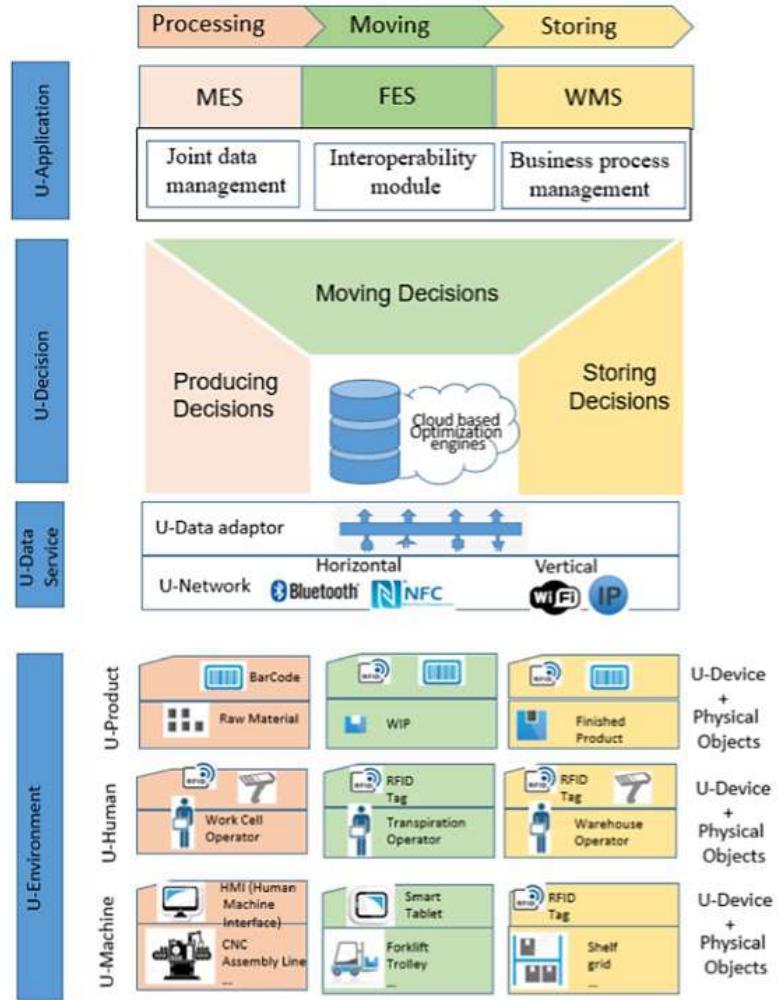
Sistema logistico IoT



IoT enabled production-logistics syncronisation



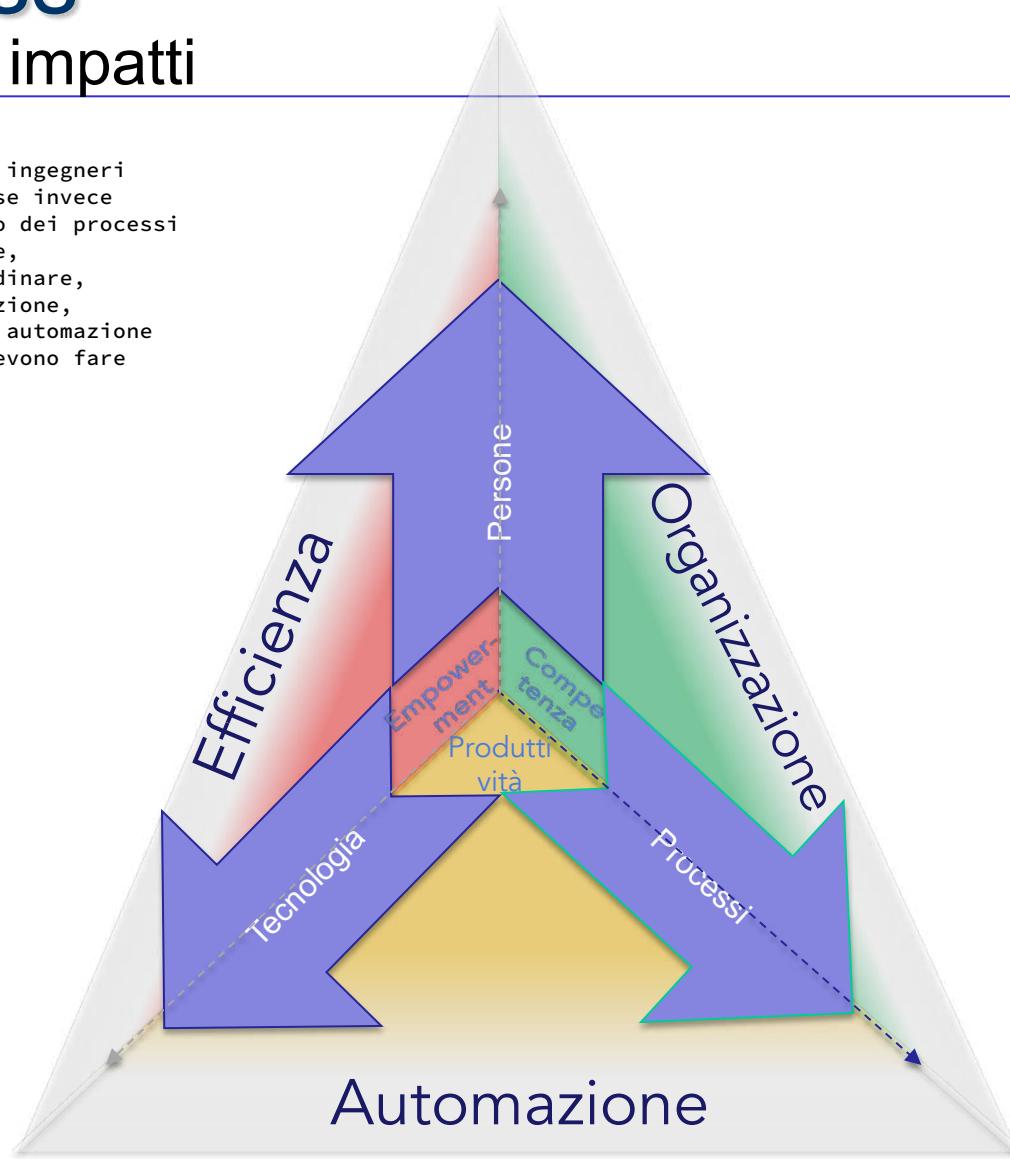
Sistema Syncronized Production-Logistics



Smartness

Dimensioni e impatti

Ci sono tre pesi, se ho tutti ingegneri ho una certa organizzazione, se invece ho quelli scesi dal barcone ho dei processi e delle organizzazioni diverse, poi c'e' il problema del coordinare, poi c'e' il piano dell'automazione, sostanzialmente un livello di automazione non estremo, ho persone che devono fare cose intelligenti.



La fabbrica intelligente

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

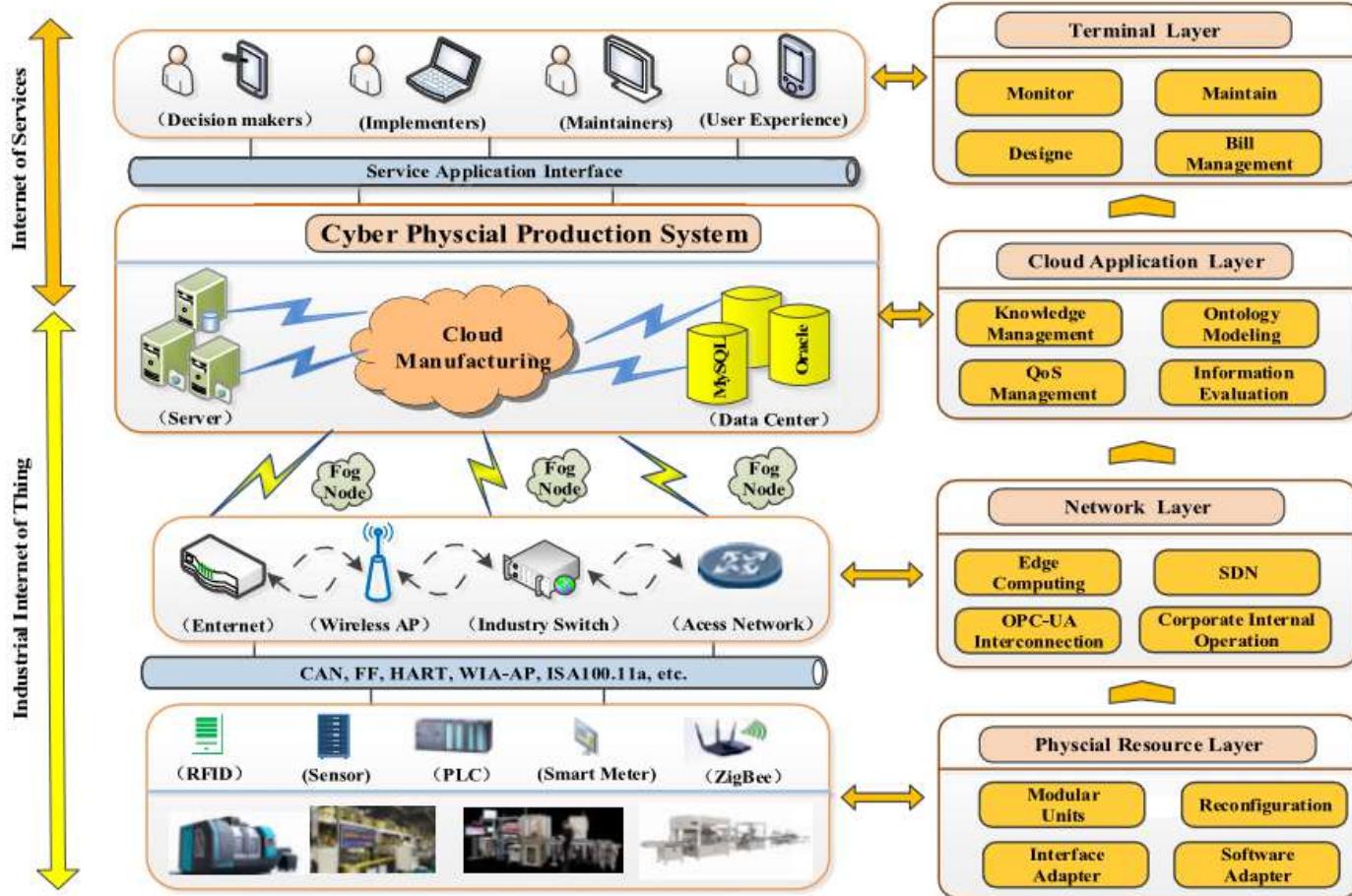
Smart Factory

L'implementazione delle soluzioni tecnologiche nell'industria manifatturiera



Livelli architetturali della smart factory

Nel momento in cui dobbiamo arrivare a livello cloud (nel momento dell'interconnessione), finita la parte della fisicità, incomincia a fare servizi, quindi lo strato di mezzo (cloud applicativo layer) incomincia a fare servizi, logica dell'internet of service,



L'oggetto ce l'ho, edge computing, elaborazioni fatte appena al di fuori dell'oggetto fisico, appena divento tcp ip

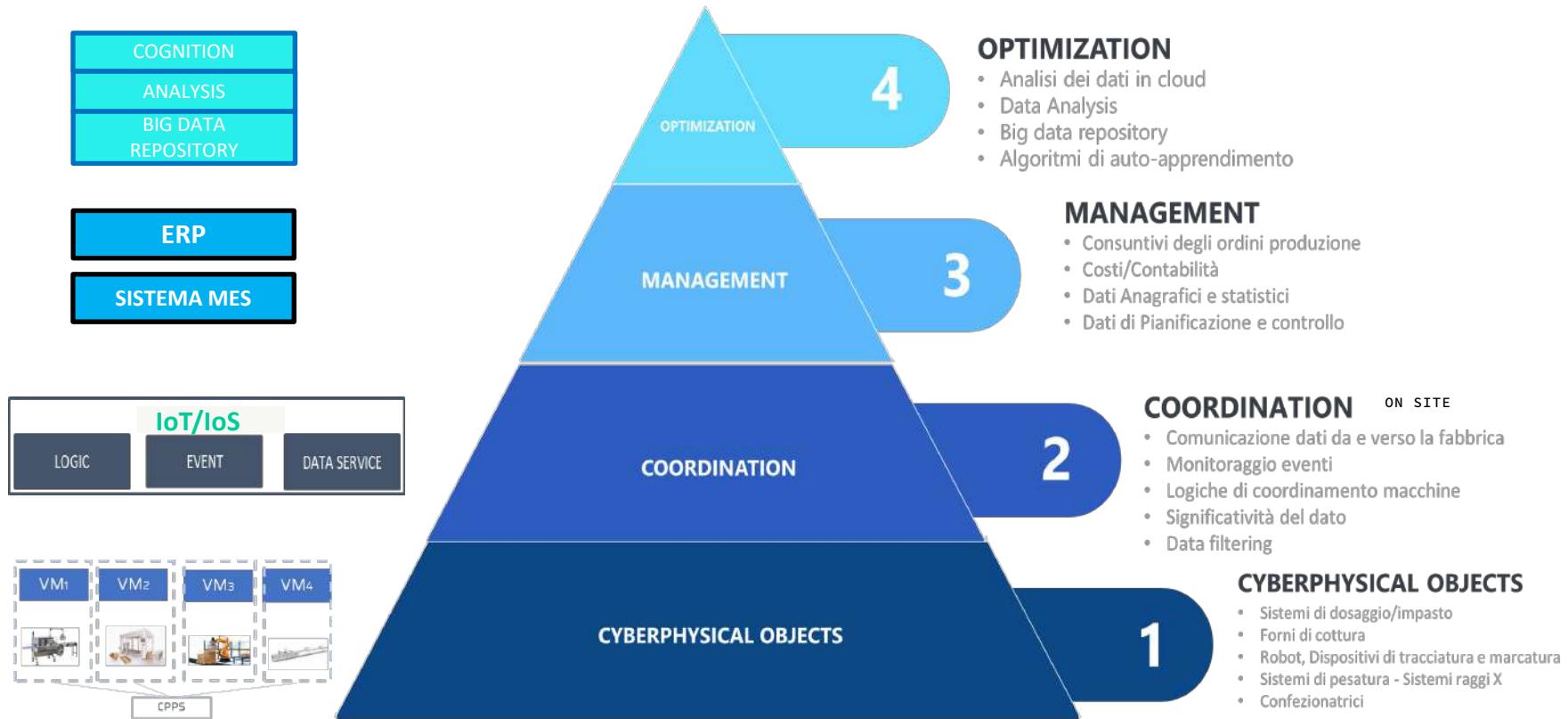
Un pc a bordo macchina e' un elaboratore edge computing.

Smart Factory

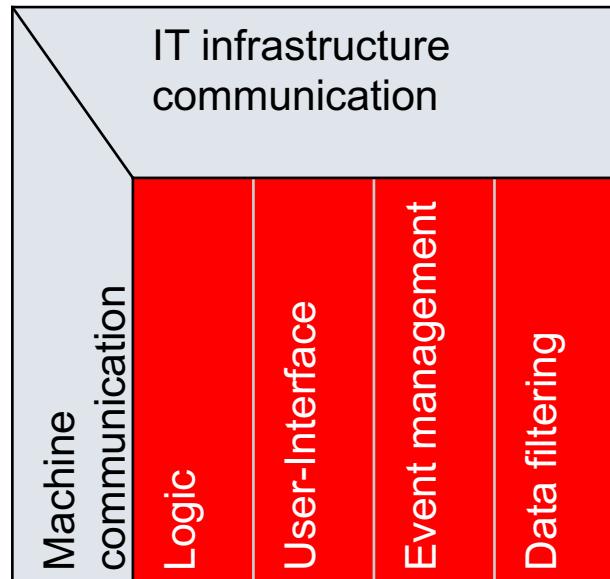
L'Architettura informativa di riferimento

Uomo, macchina, prodotto, l'oggetto cyberfisico e' un oggetto fisico con parte cyber che puo' rilevare segnali, tradurli in dati e trasmetterli, oppure qualcosa di piu' complesso come un edge che fa elaborazioni che addirittura ritornano un'informazione alla macchina.

Quando ricevo e monitoro eventi ho una logica che mi dice cosa fare, siamo gia' nel tcp ip, siccome una macchina vm1 ha finito il suo lavoro allora avvia la vm3.



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

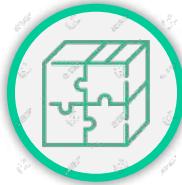


AZIENDA



Gruppo BLM

Mission aziendale: «innovare»



PRODOTTO



Sistemi di taglio laser dei tubi

Modello di business: Assembly to Order

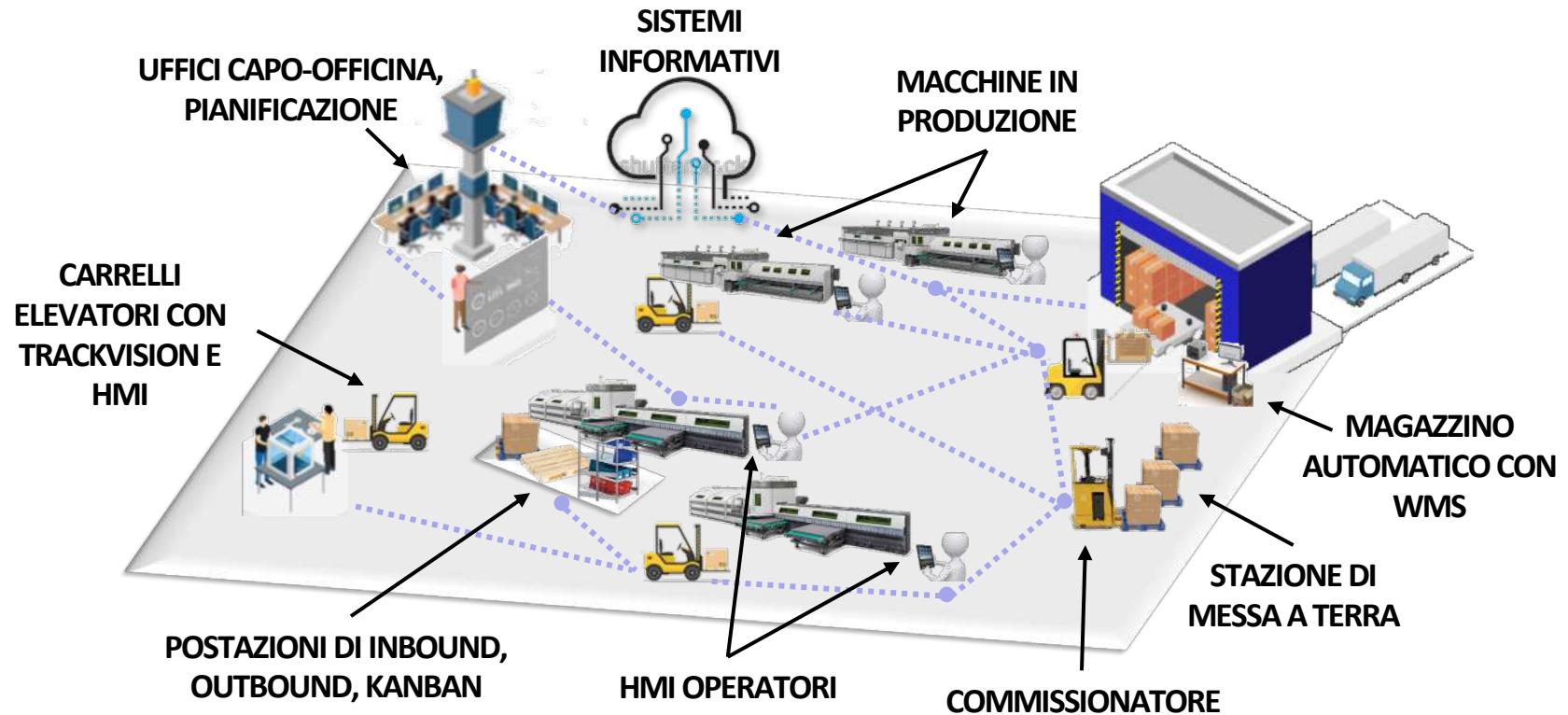


ADIGE 7

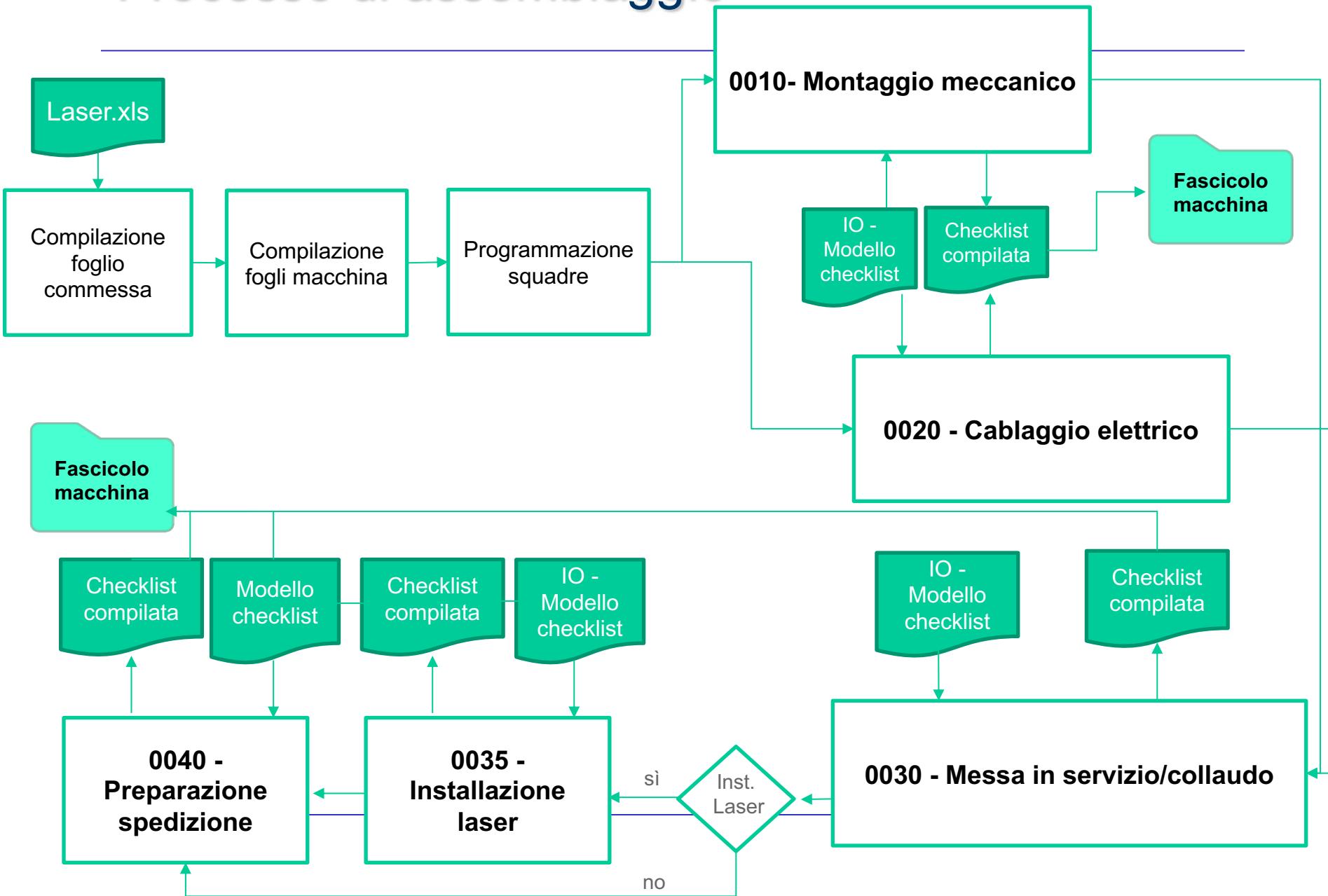


Nuovo reparto di assemblaggio
→ Nuove opportunità

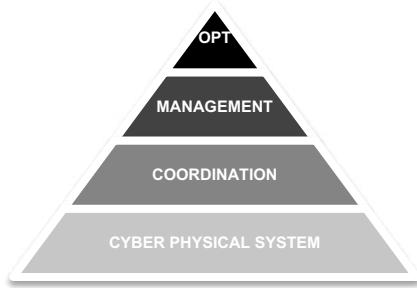
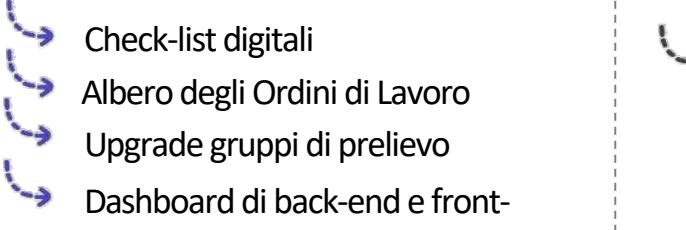
Ecosistema



Processo di assemblaggio



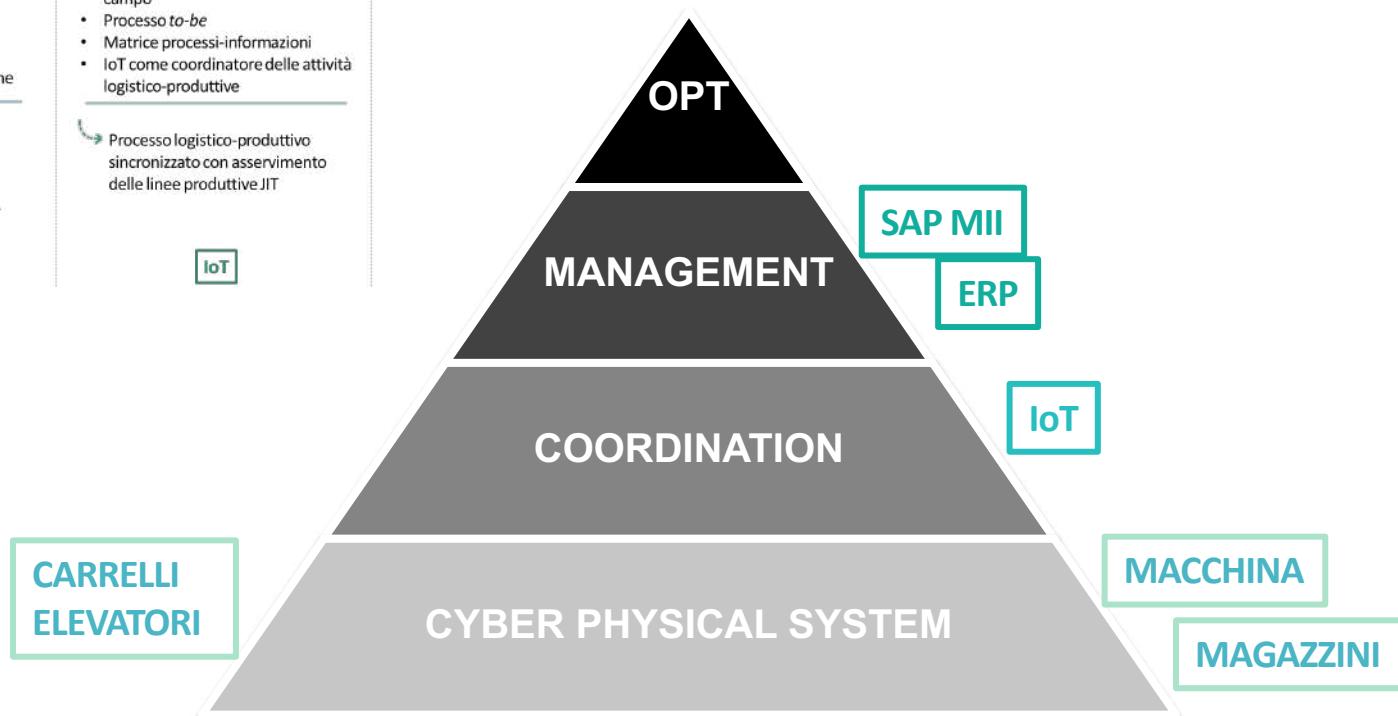
Obiettivi del progetto di digitalizzazione

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

Obiettivi

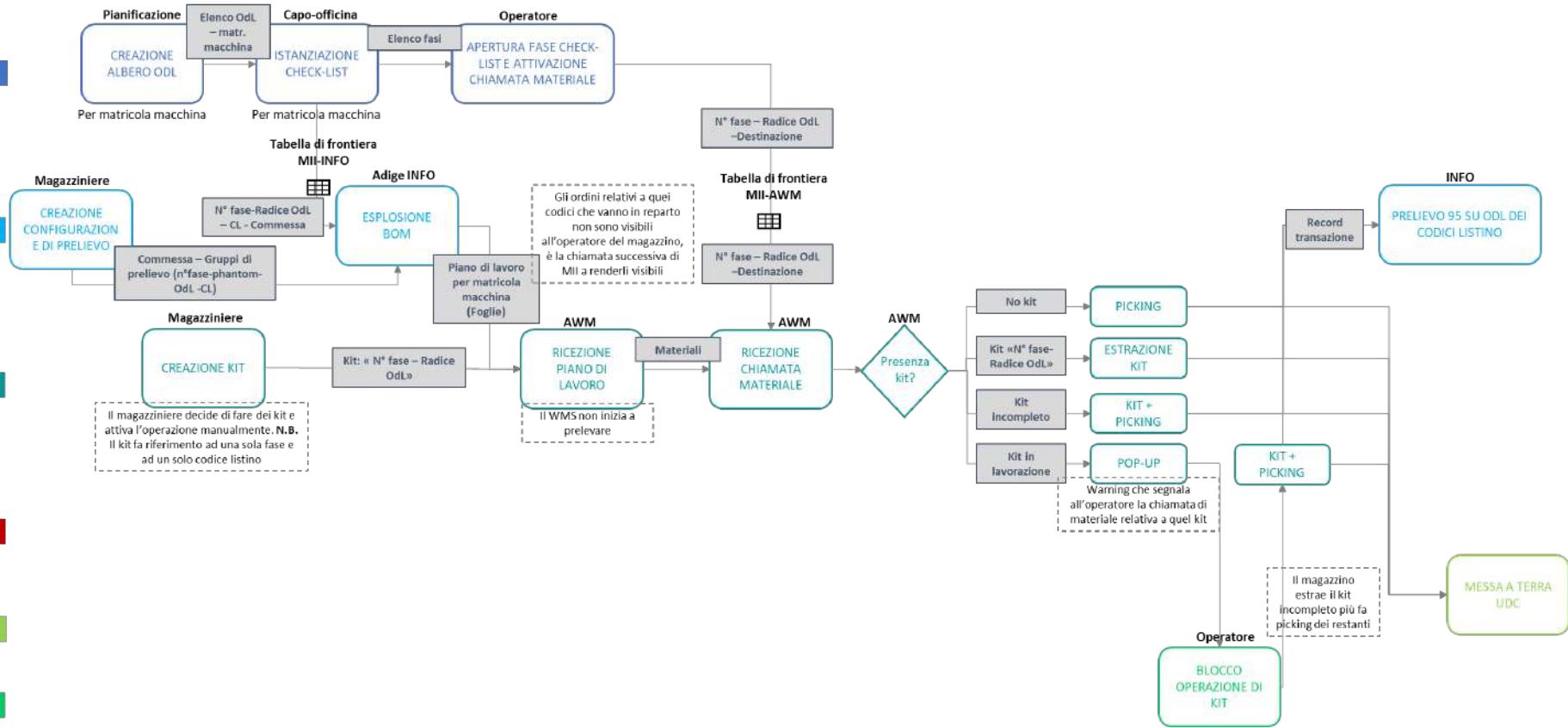
PROGETTO	 FASE 1
OBIETTIVI	<p>Sistema per il controllo della produzione interna</p> <ul style="list-style-type: none">• Monitoraggio avanzamento produttivo• Gestione prelievi materiali• Guida operatore• Gestione risorse• Monitoraggio tempi di produzione
OUTPUT	<ul style="list-style-type: none">• Check-list digitali• Albero degli Ordini di Lavoro• Upgrade gruppi di prelievo• Dashboard di back-end e front-end
STRUMENTI	 SAP MII

ARCHITETTURA INFORMATIVA



Processo To-Be

MII
INFO
WMS
IOT
CARRELLO
EXECUTION



Processo To-Be

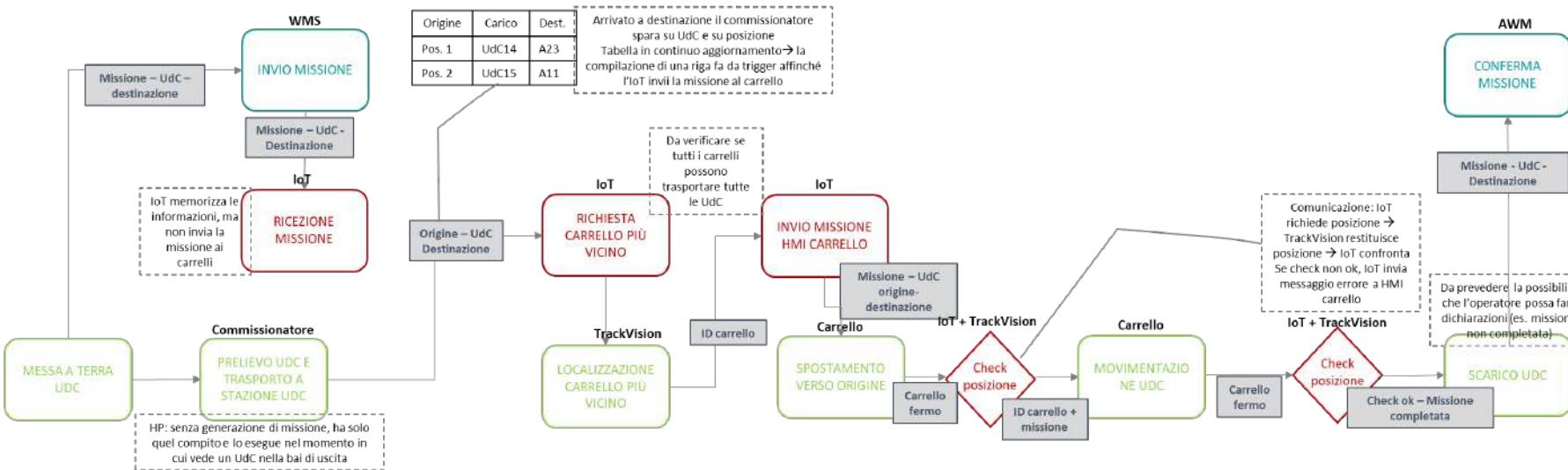
MII

INFO

WMS

IOT

CARRELLO

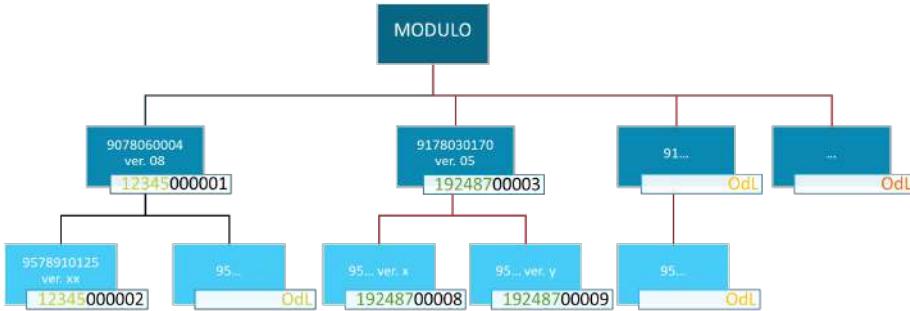


MES SAP MII

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.

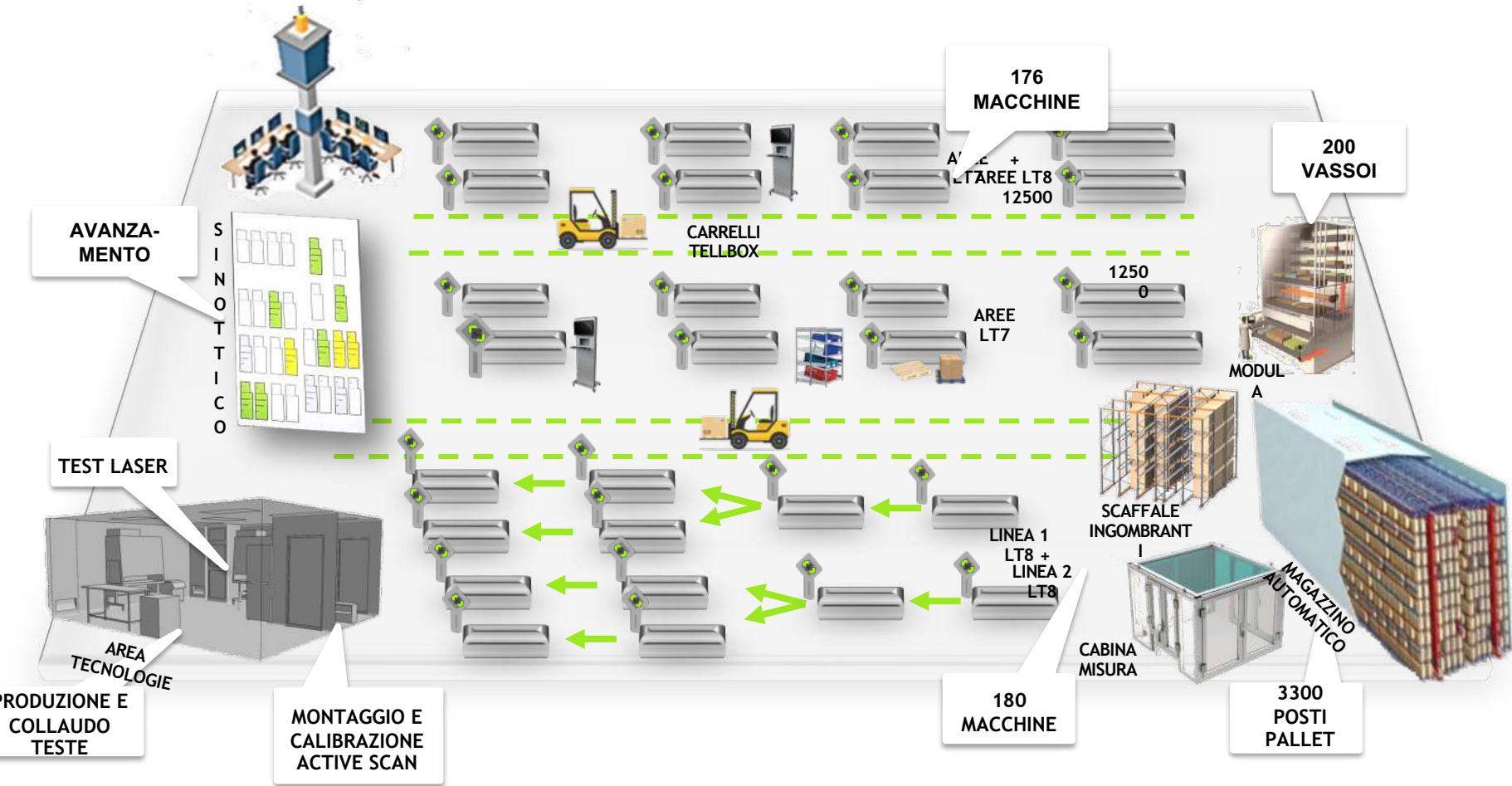
UPGRADE GRUPPI DI PRELIEVO

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 displays 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 selecting Matricola-OdV, Date, Area, and Data Spedizione.

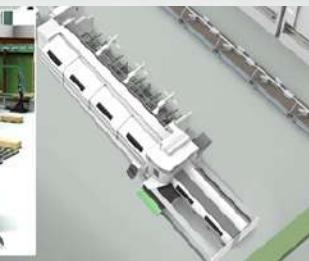
LAYOUT



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

e di controllo

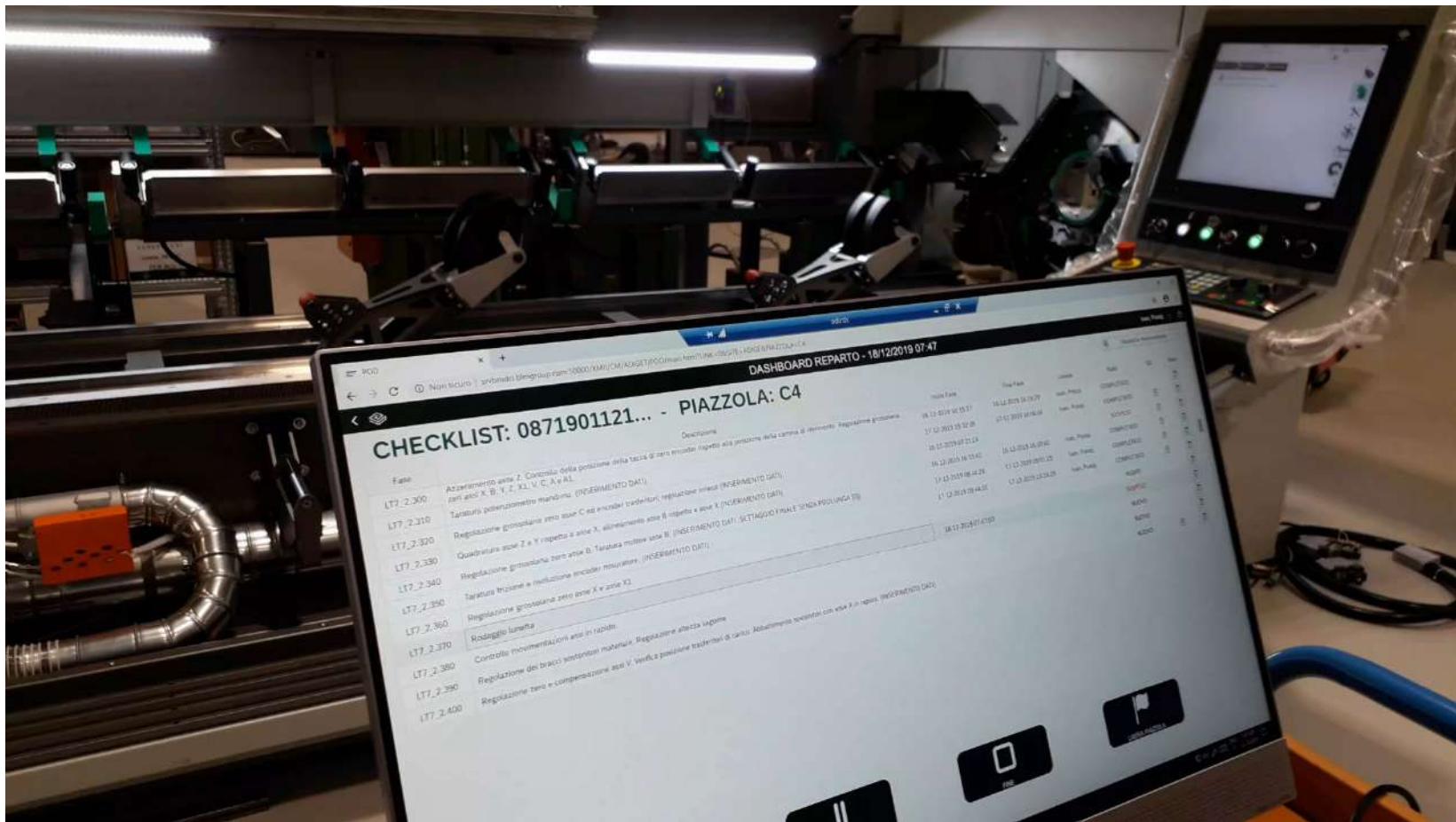
The collage consists of four windows:

- Top Left:** A checklist titled "CHECKLIST: 0782001140604 - PIAZZOLA: A3". It lists tasks like "COLLEGAMENTO STRUTTURA ANTROPICO SISTEMATO" and "IMMONTAGGIO SUPPORTO CENTRALINA". Each task has a status column showing "COMPLETO".
- Top Right:** A dashboard titled "DASHBOARD REPARTO - 11/11/2020 14:06". It shows a grid of tasks with columns for "Data Inizio", "Data Spedizione", and "Data Prevista Fine". Below the grid are two buttons: "Visualizza Grafico" and "ALERTA".
- Bottom Left:** A technical diagram of a mechanical assembly, specifically a "SUPPORTO CENTRALINA IDRAULICA". It includes callouts and a detailed parts list.
- Bottom Right:** A close-up image of a person's ear, with a small inset showing a laptop screen displaying a checklist or data entry interface.

Collegamento delle procedure digitalizzate

STRUMENTI GESTIONALI

MES - SAP MII



ADIGE 7 – Checklist digitale

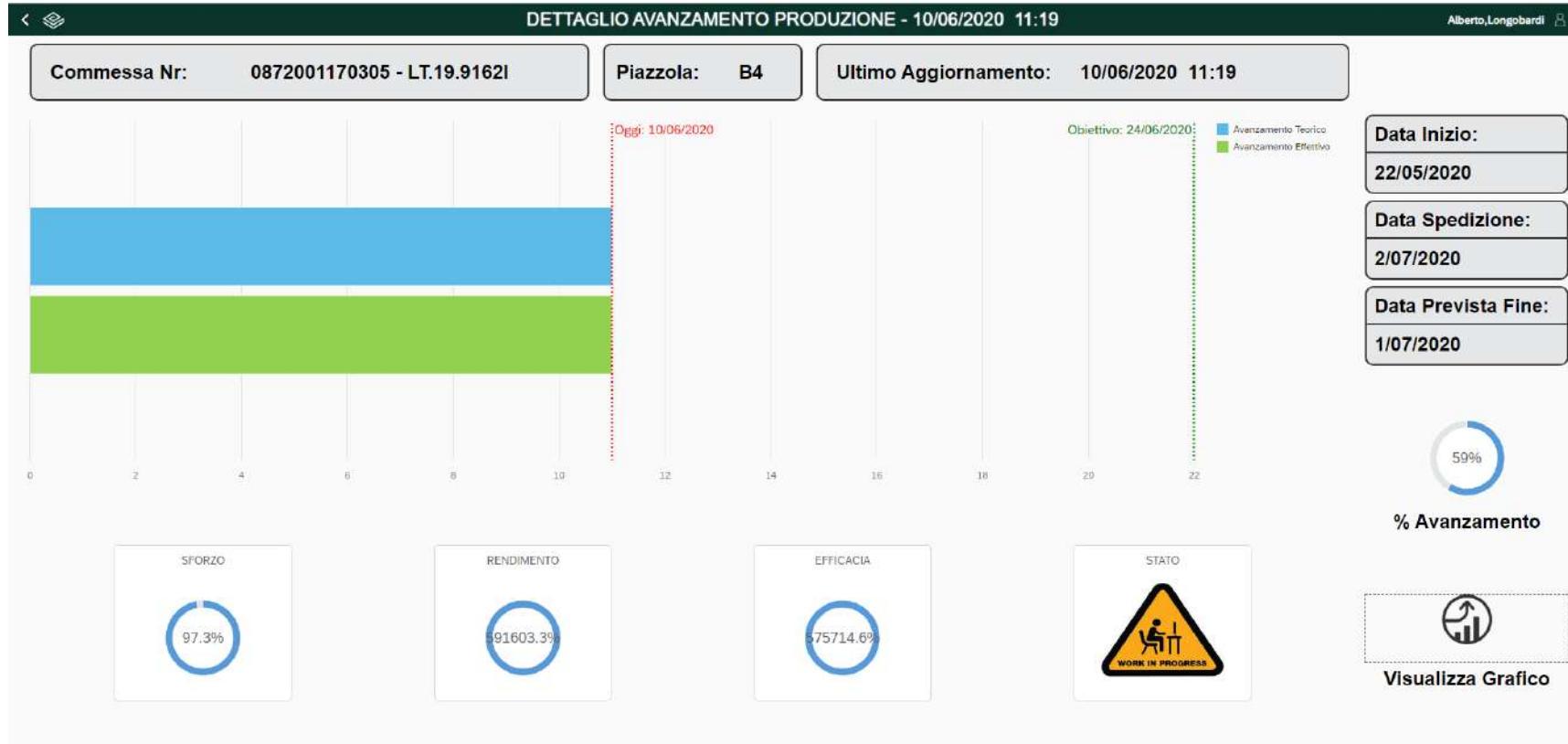
DASHBOARD REPARTO - 10/06/2020 11:22 Alberto,Longobardi

CHECKLIST: 0872001170302 - PIAZZOLA: C4

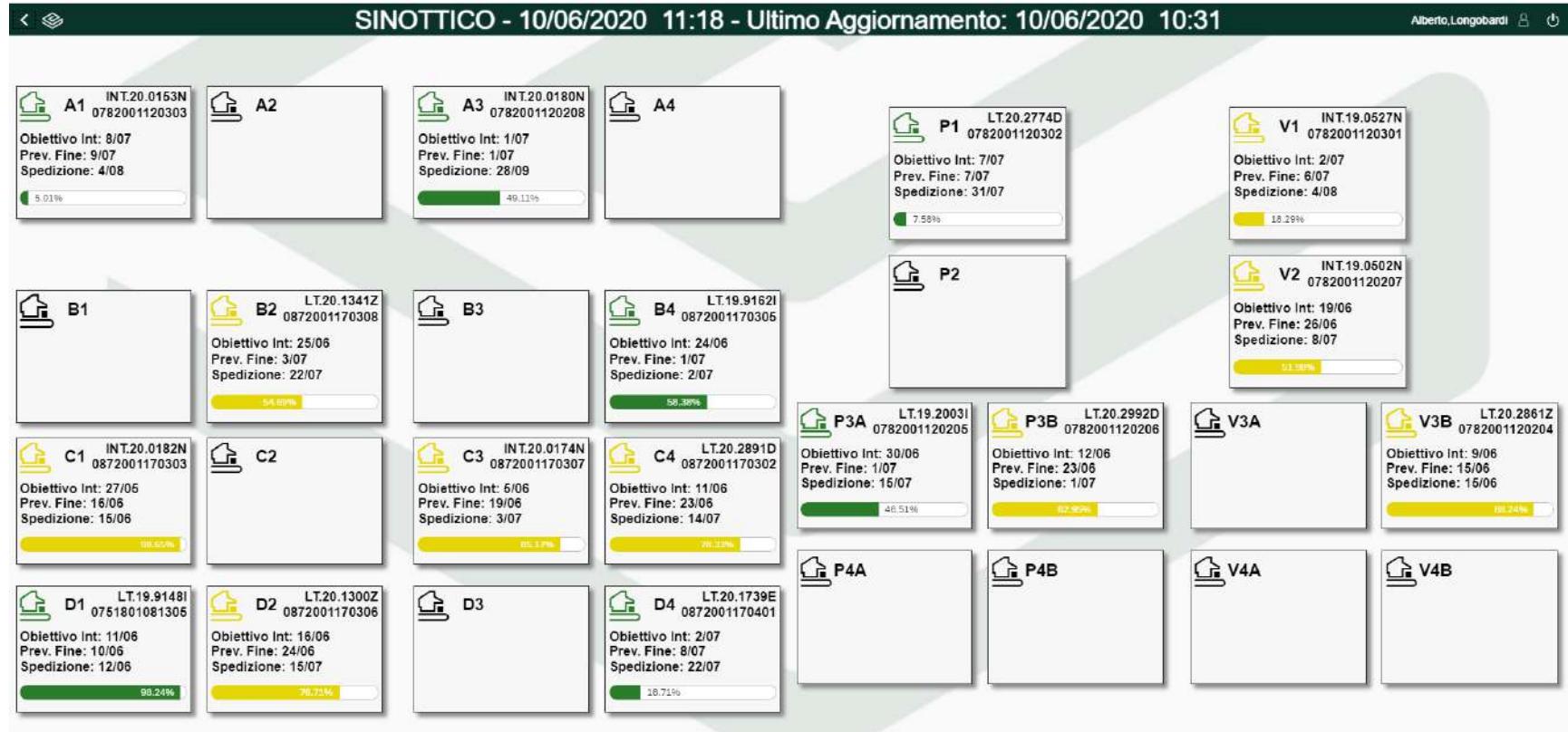
Fase	Descrizione	Inizio Fase	Fine Fase	Utente	Stato	DC	Allegati	Note
LT7_2_6300	INSTALLAZIONE SORGENTE IPG: Posa fibra ottica	08-06-2020 16:38:09	09-06-2020 12:46:23	Lorenzo, Martinelli	COMPLETATO			
LT7_2_6400	INSTALLAZIONE SORGENTE IPG: Pulizia e innesto fibra	09-06-2020 13:42:52	09-06-2020 16:11:40	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

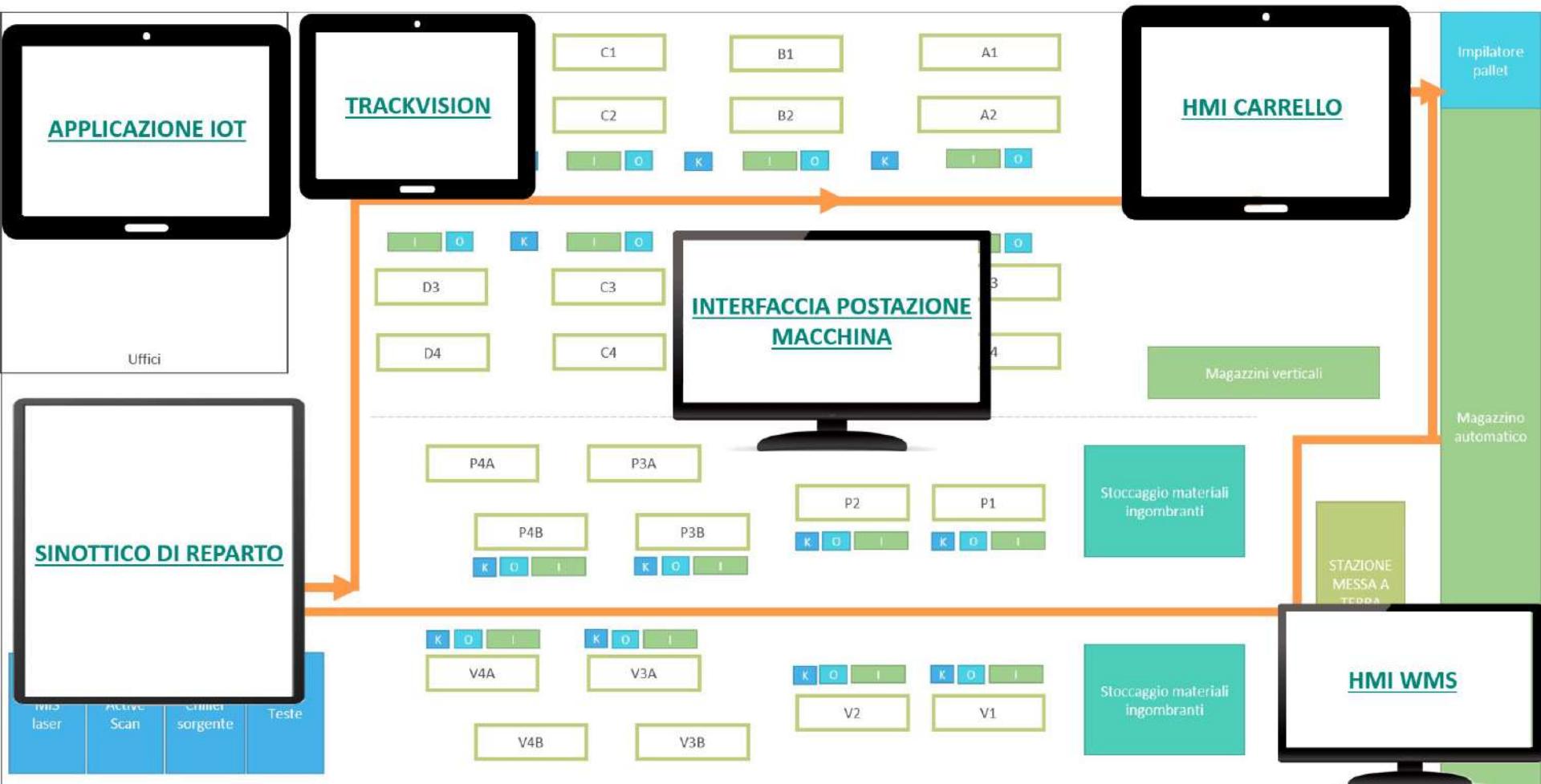


Syncronised Production - Logistics

Il progetto di sincronizzazione della intralogistica di Adige7 con IoT

Progettazione sistema SPL_IoT

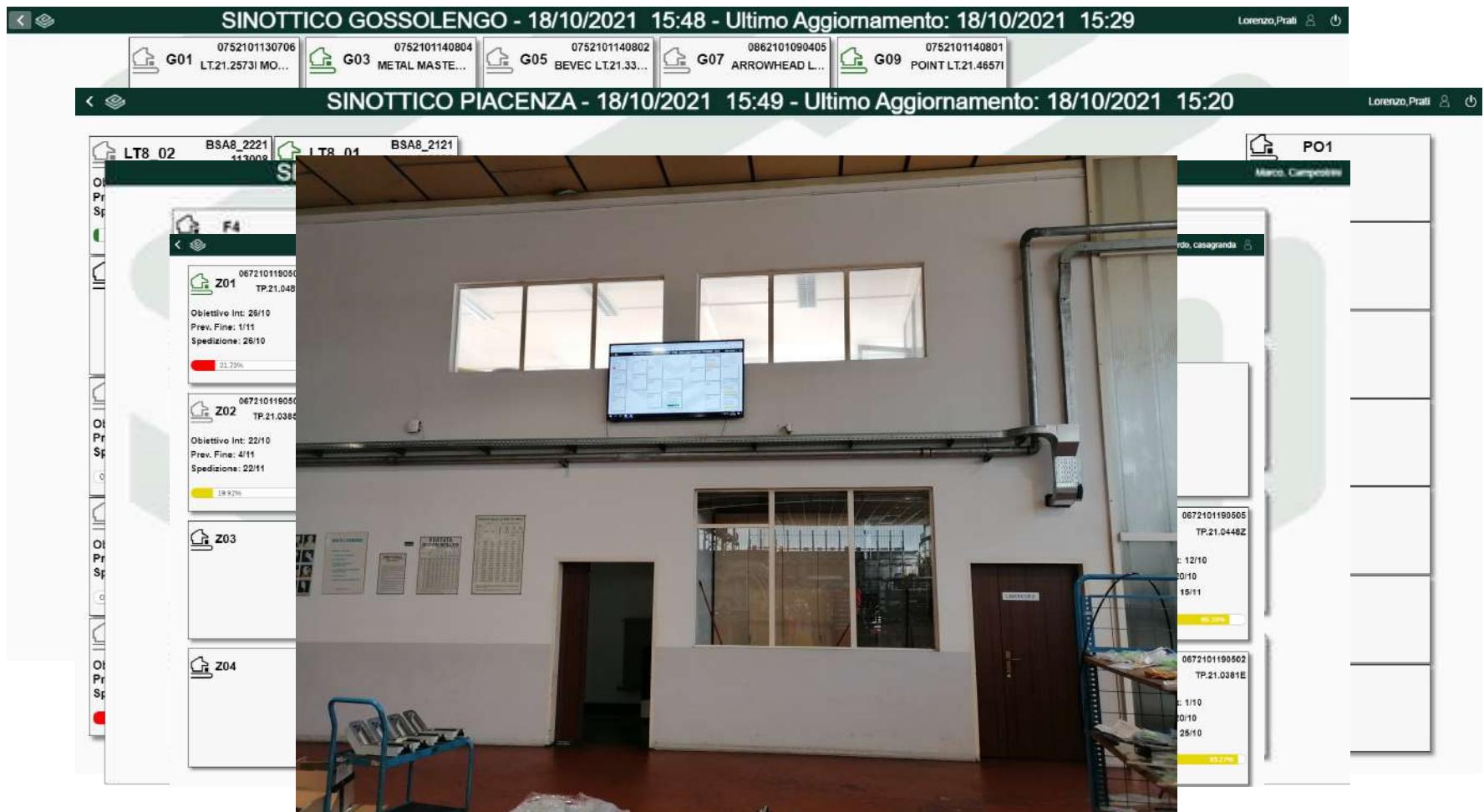
RISULTATI FASE 2



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**

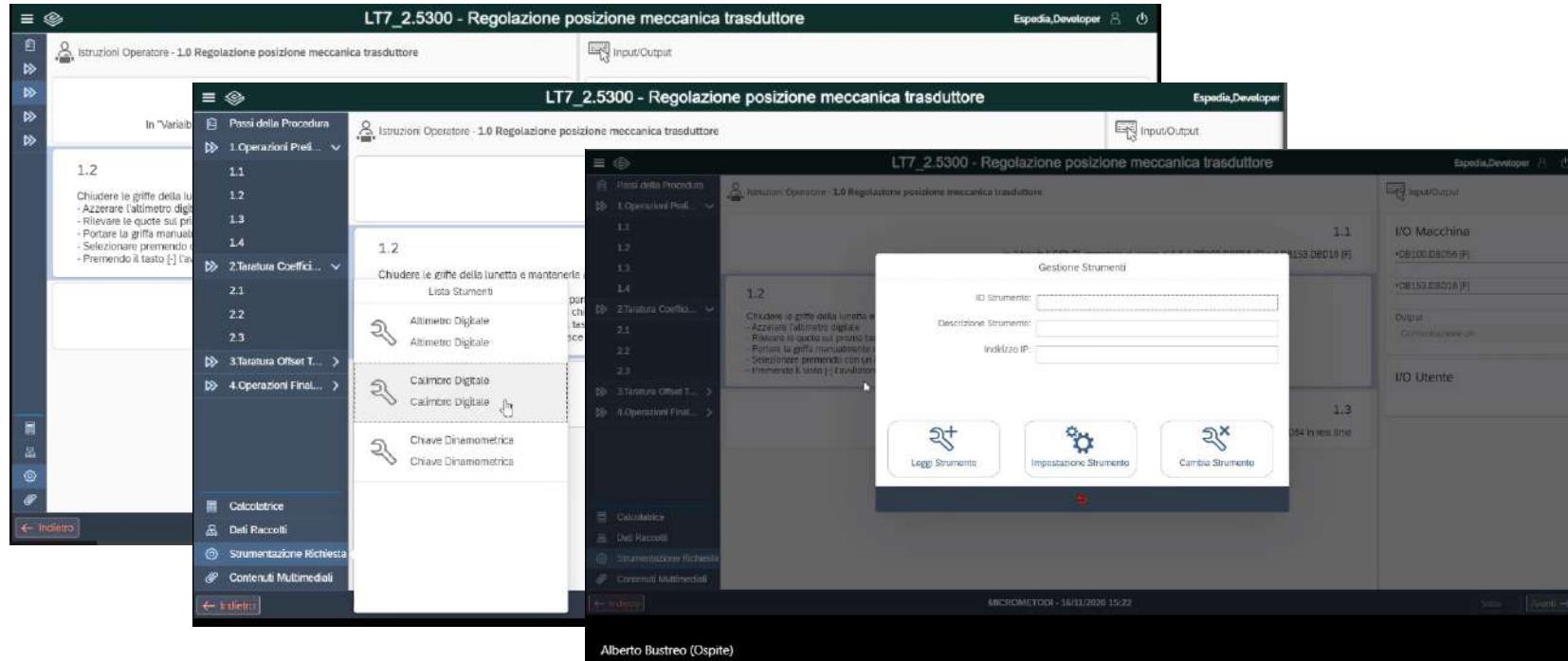
In "Variaib NC/PLC" impostare al valore di 5,5 il DB100.DBD56 [F] e il DB153.DBD16 [F]
- 1.3**

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



Alberto Bustreo (Ospite)