



**MADE**

Competence Center i4.0

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN UN  
CANTIERE: IL CASO SANGALLI**

## INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN UN CANTIERE: IL CASO SANGALLI

**SANGALLI** SPA



MADE 4.0: Il percorso di digitalizzazione

Il caso Sangalli Spa: requisiti di innovazione

Il progetto e le sue fasi principali

Cosa abbiamo fatto

Risultati

# MADE COMPETENCE CENTER



MADE Competence Center Industria 4.0, con i propri partner, supporta le aziende manifatturiere nel processo di adozione delle tecnologie digitali.

## LA STRUTTURA

MADE4.0 dispone di una facility di 2.500mq nella quale sono presenti oltre 100 dimostratori di tecnologie applicate. La struttura è uno dei punti di forza del Competence Center utilizzata nell'erogazione dei servizi.



# INTELLIGENZA ARTIFICIALE IN UN CANTIERE: IL CASO SANGALLI



**SANGALLI** SPA

Sangalli Spa è uno dei principali player a livello nazionale per la progettazione e la realizzazione di opere stradali, opere urbane e segnaletica stradale.



# IL CASO SANGALLI: REQUISITI DI INNOVAZIONE



COME SI COSTRUISCE  
UNA STRADA?





## IL PROCESSO

### 1\_Preventivazione e offerta



**Sopralluogo:** ogni cantiere ha una situazione diversa in termini di dimensioni, difficoltà e utilizzo delle attrezzature.

Tipicamente viene effettuato da personale ben addestrato che ha la capacità di **ricordare** appalti simili e di **calcolare le variabili** fondamentali: **spessore dell'asfalto da rimuovere, m<sup>2</sup> di asfalto nuovo da stendere, kg di asfalto da produrre, n di viaggi, giornalieri, n di mezzi e n di dipendenti.**

### 2\_Pianificazione



**Pianificazione e programmazione produttiva – logistica:** il reparto tecnico, una volta arrivato l'ordine di asfaltatura, assegna **risorse umane, attrezzature, tempo e materie prime** per garantire l'operatività di un cantiere attivo.

Attività:

Verifica della **distanza di ogni cantiere** dalla sede produttiva (luogo in cui viene prodotto l'asfalto),

Calcolo della **frequenza** e della **quantità di asfalto** depositato giornalmente

Sincronizzazione (tramite chiamate telefoniche) di tutte queste informazioni per garantire **la quantità di asfalto corretta da portare quotidianamente su ogni cantiere.**

# IL CASO SANGALLI: IL PROCESSO



## PROCESSO

### 3\_Esecuzione

Avvio del cantiere e avvio della produzione di asfalto. Tale fase è tipicamente composta da tre macro attività:



PRODUZIONE ASFALTO

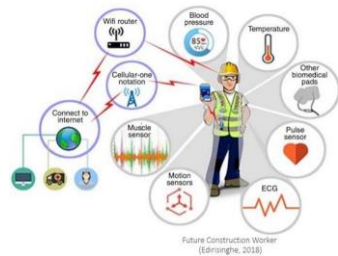


FRESATURA



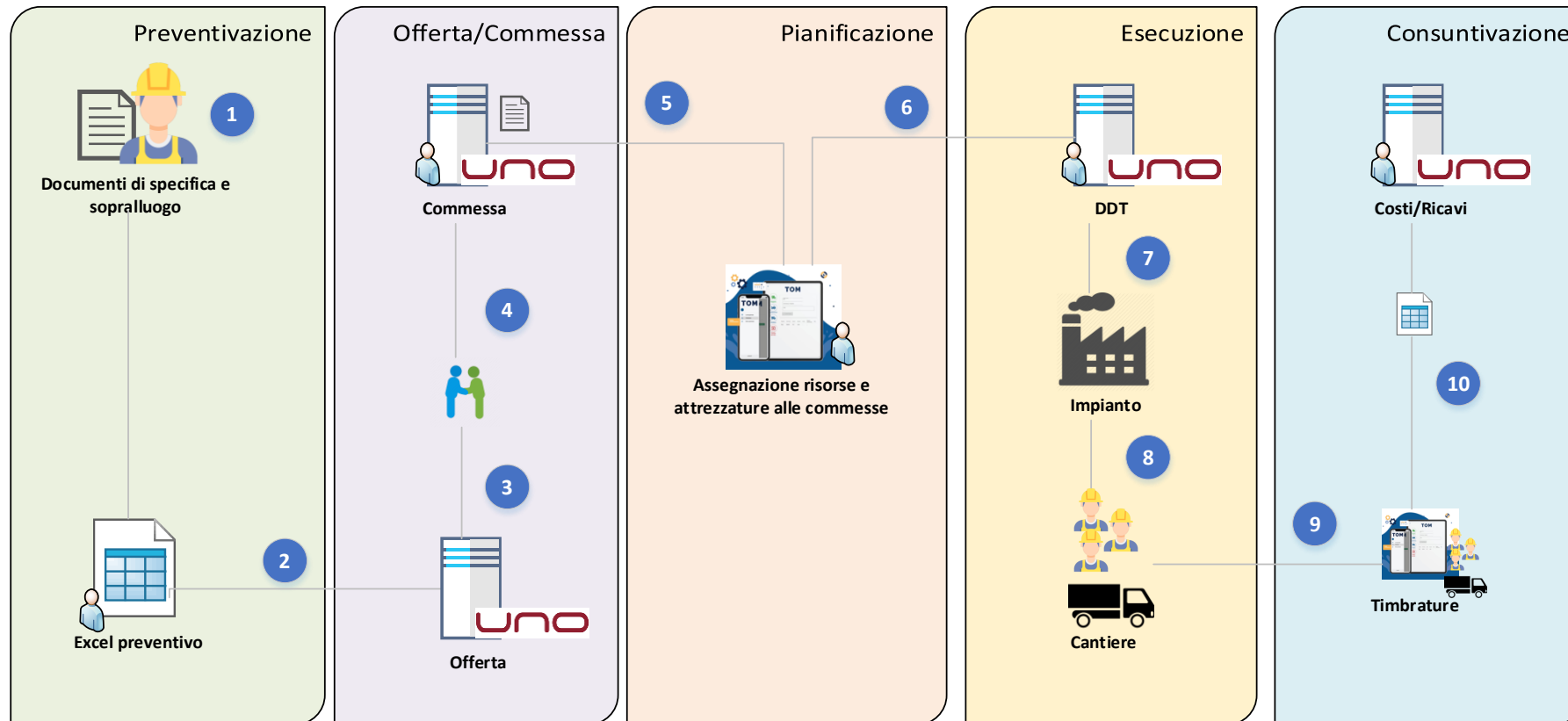
PAVIMENTAZIONE

### 4\_Consuntivazione



Raccolta dei dati sul campo: tramite strumenti manuali e/o cartacei vengono riepilogate le ore di lavoro del personale, i materiali (kg di asfalto utilizzati) e tutti i costi sostenuti per il cantiere, al fine di confrontarli con la stima iniziale (*Preventivazione*)

# IL CASO SANGALLI: OBIETTIVO DEL PROGETTO

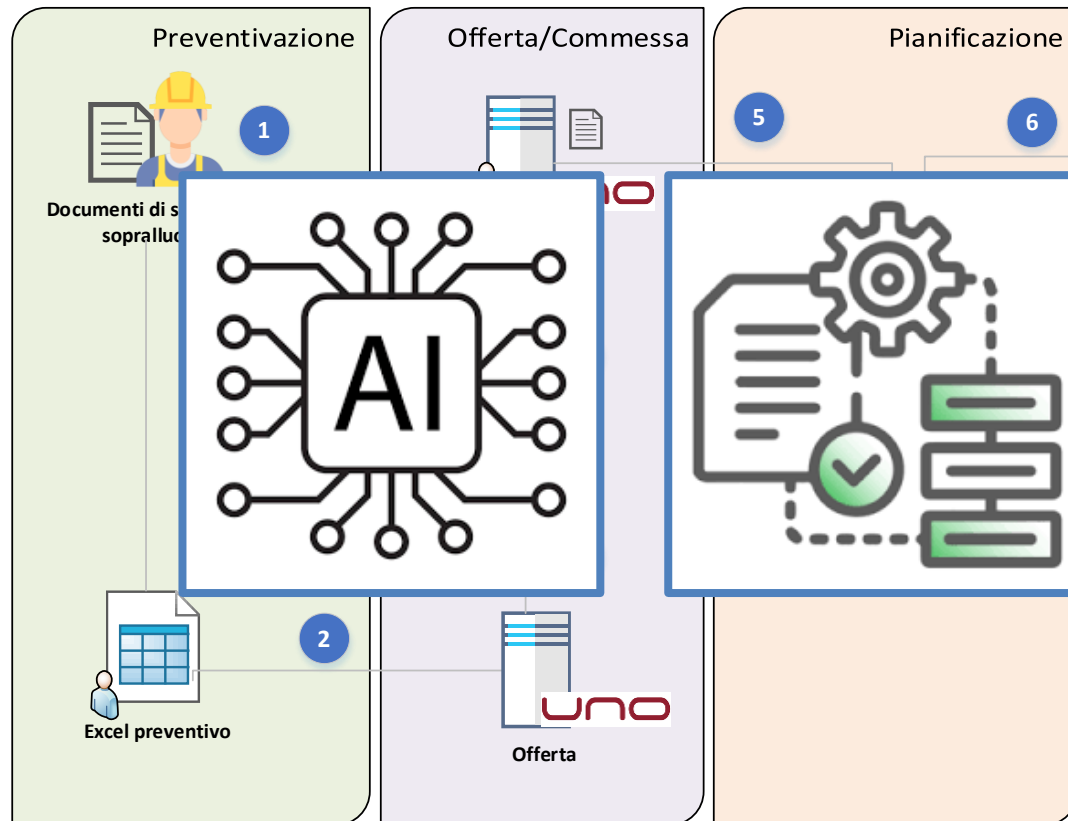




# IL CASO SANGALLI: OBIETTIVO DEL PROGETTO



## OBIETTIVO



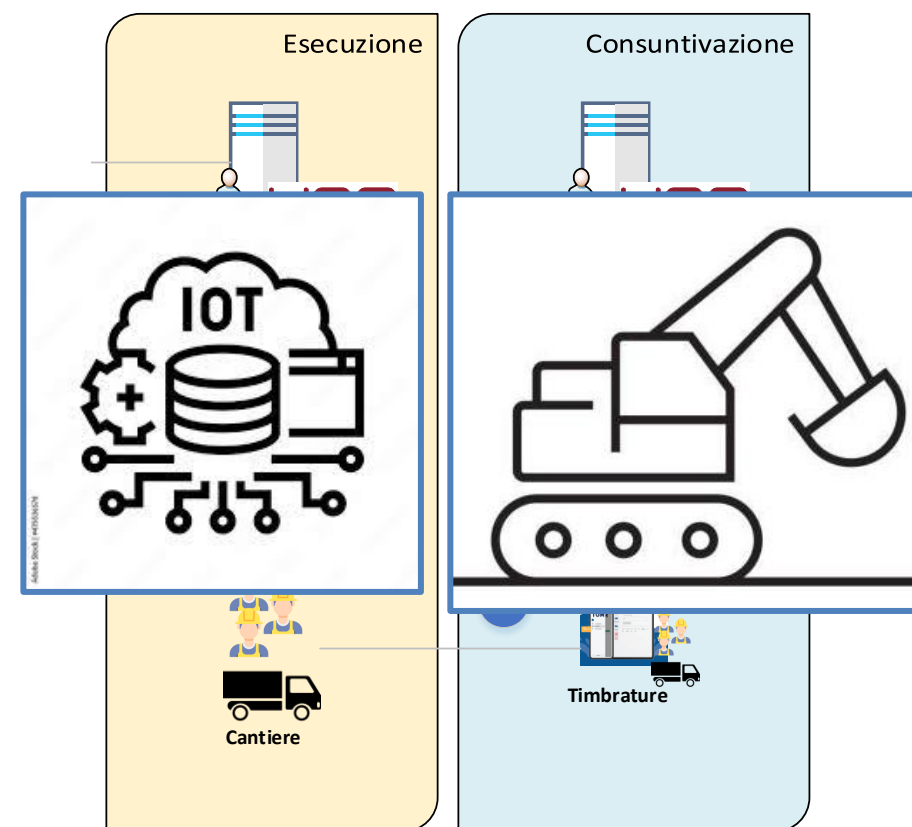
- Identificazione **automatica** delle variabili necessarie per la **quotazione** e la **partecipazione a gare pubbliche di appalto**
- **Matching automatico** con preventivi già realizzati nella storia di Sangalli per gli stessi tratti stradali
- **Matching automatico** con preventivi già realizzati nella storia di Sangalli per tratti **stradali simili**
- **Autoapprendimento** e correzione di preventivi già effettuati in funzione del reale costo di un cantiere stradale
- **Pianificazione ottimale dei mezzi di trasporto e della quantità di asfalto** in funzione della distanza tra sede e cantiere e della capacità produttiva di un singolo cantiere

# IL CASO SANGALLI: OBIETTIVO DEL PROGETTO



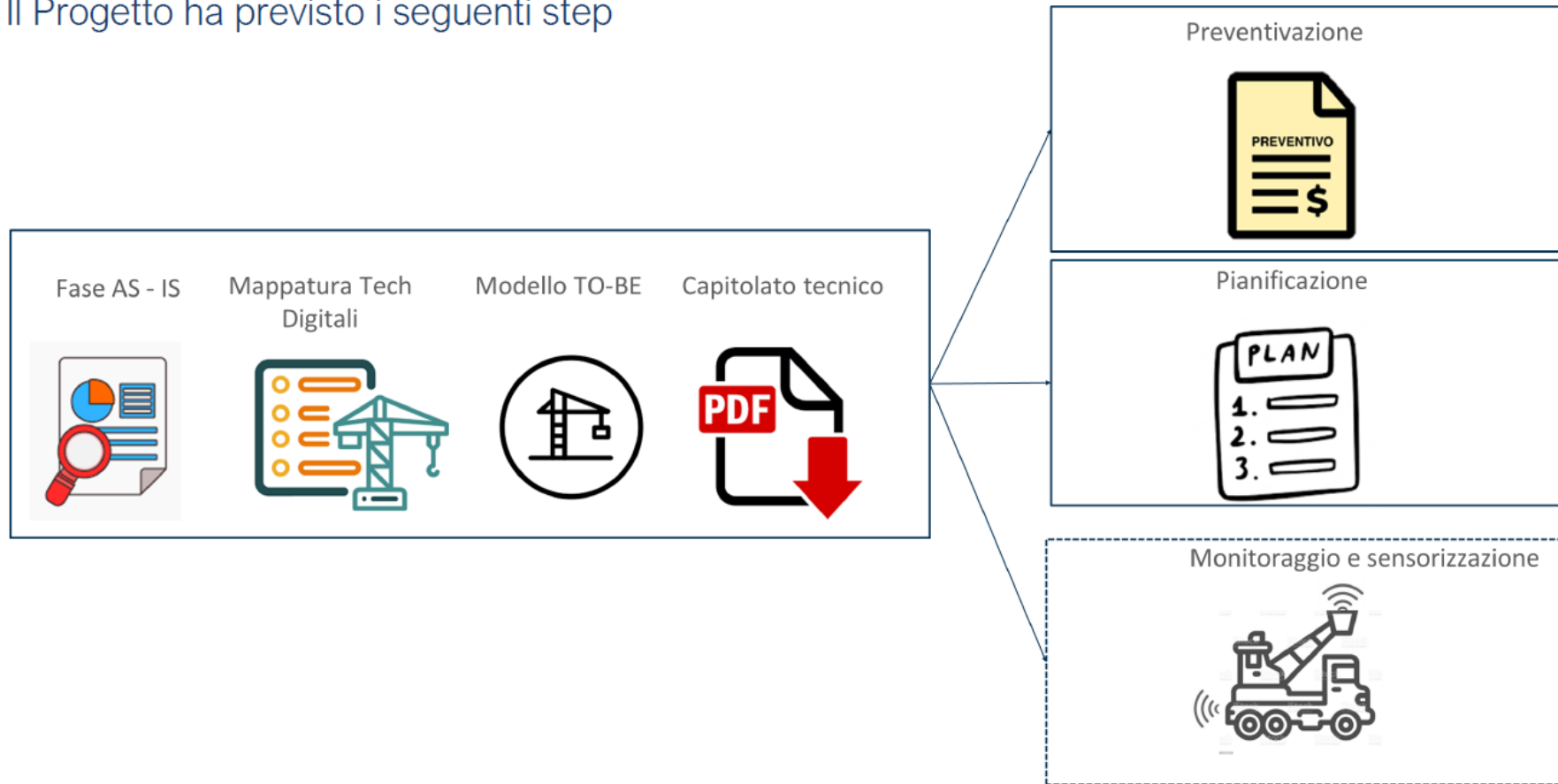
## OBIETTIVO

- Monitoraggio in tempo reale dei mezzi presenti in un cantiere stradale
- Consuntivazione delle performance di un cantiere stradale (m<sup>2</sup> asfaltati, KG di asfalto posato/fresato, tempistiche)
- Calcolo automatica tra quanto preventivato e effettivamente consuntivato
- Integrazione tra cantiere e impianto produttivo



# IL CASO SANGALLI: COSA ABBIAMO FATTO

Il Progetto ha previsto i seguenti step

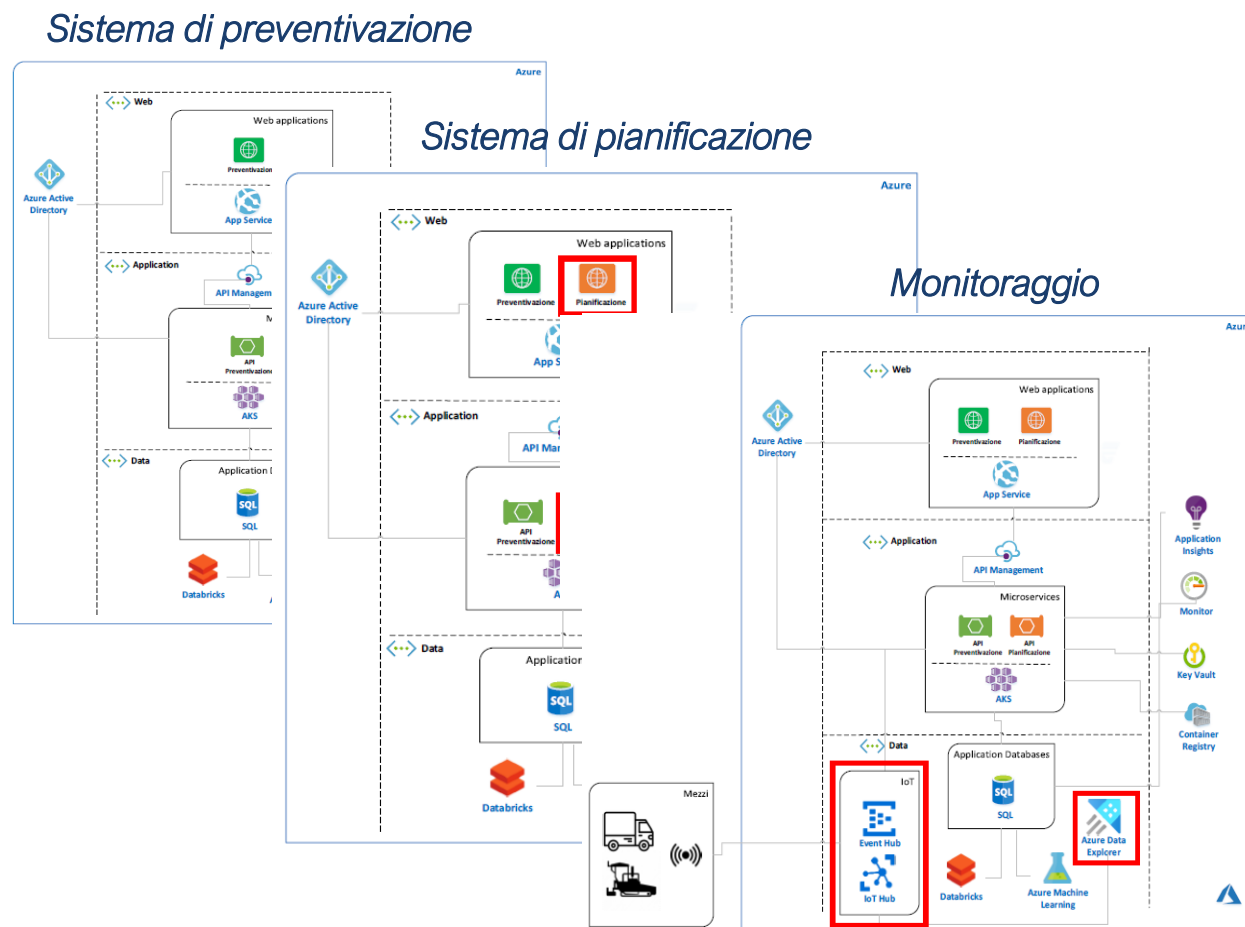


# IL CASO SANGALLI: COSA ABBIAMO FATTO

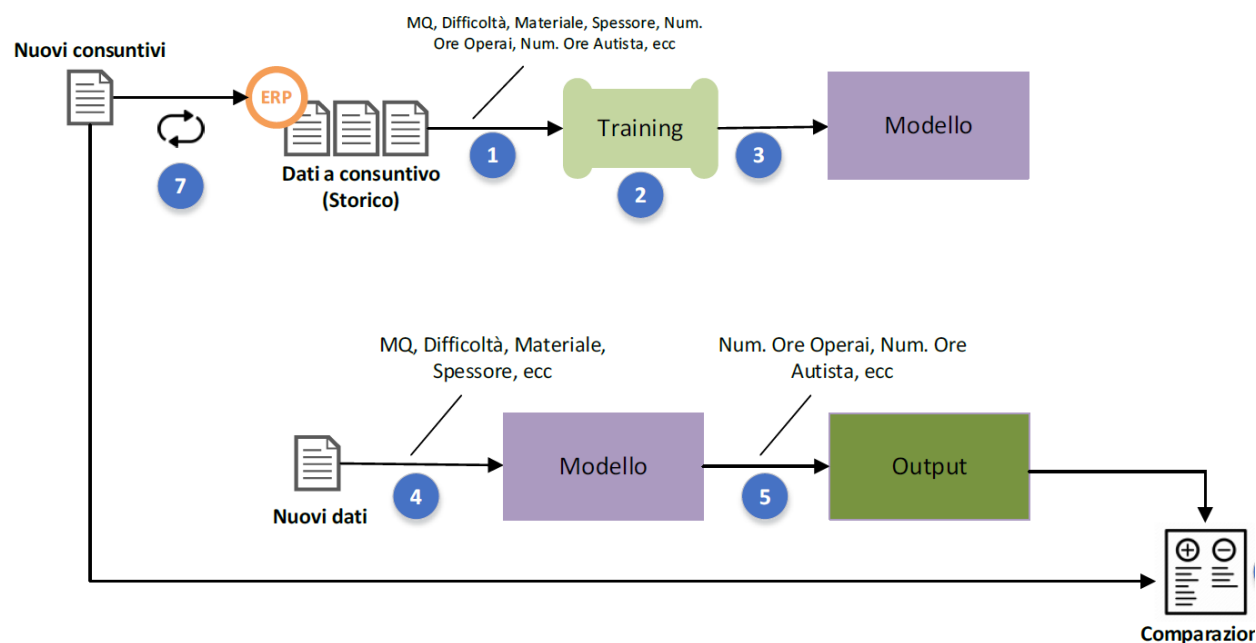


**ARCHITETTURA:** definizione di un'architettura in grado di soddisfare i seguenti requisiti generali:

- **Autenticazione** degli utenti tramite apposite credenziali.
- Autorizzazione degli utenti a ogni utente potrà **accedere a specifici** moduli della piattaforma e svolgere determinate operazione in base al ruolo.
- **Monitoraggio delle attività svolte sulla piattaforma:** la piattaforma registrerà le varie attività svolte dagli utenti e produrrà log per le attività di monitoraggio della piattaforma stessa.
- **Accesso tramite web** a la piattaforma sarà **accessibile** da browser web e si adatterà alle dimensioni dello schermo su cui viene visualizzata.



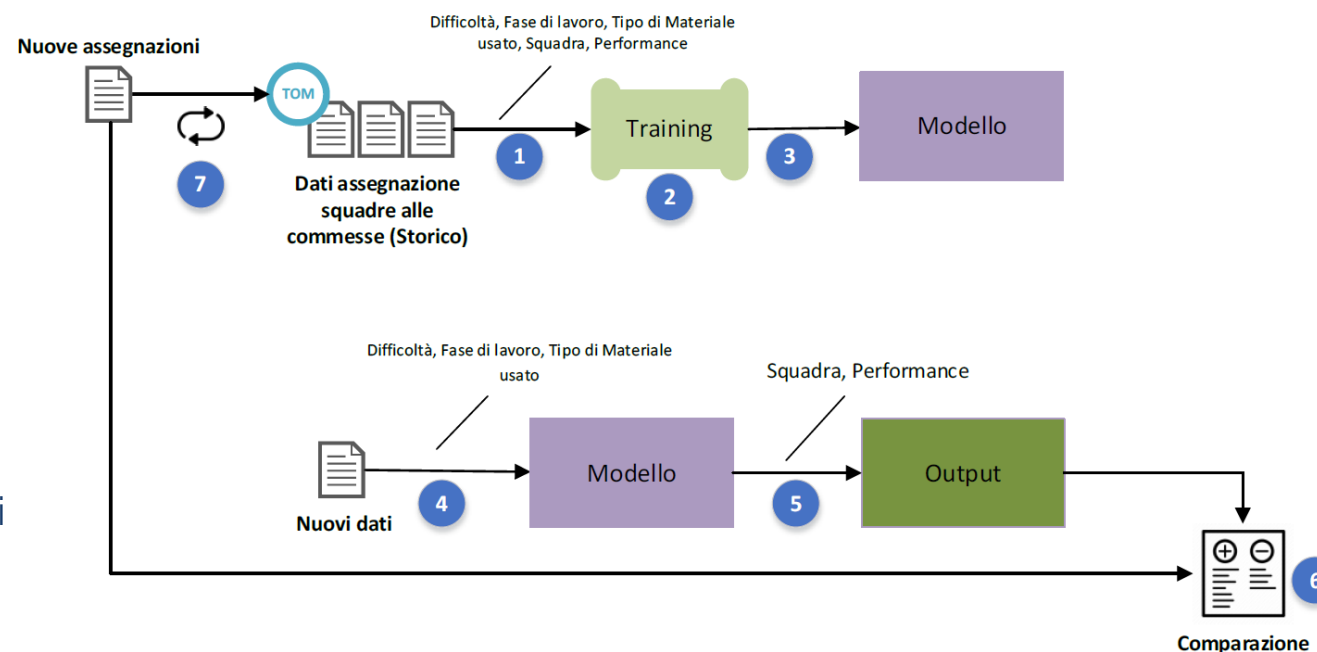
## SISTEMA DI PREVENTIVAZIONE



1. I dati dei consuntivi presenti sull'ERP vengono dati in ingresso alla piattaforma per l'addestramento del modello
2. Il modello **viene addestrato** con i dati ricevuti
3. Alla fine della fase di training **viene prodotto un modello con un certo grado di accuratezza**
4. L'utente inserisce i dati per la generazione di un'ipotesi di preventivo e viene interrogato il modello
5. Il modello **produce in output i dati per del nuovo preventivo**
6. Una volta concluso il lavoro i dati a consuntivo della commessa specifica vengono prelevati da ERP e **confrontati con il preventivo** emesso al punto 5
7. Periodicamente (con frequenza da stabilire) i nuovi dati dei consuntivi vengono utilizzati per riaddestrare il modello e affinarne l'accuratezza

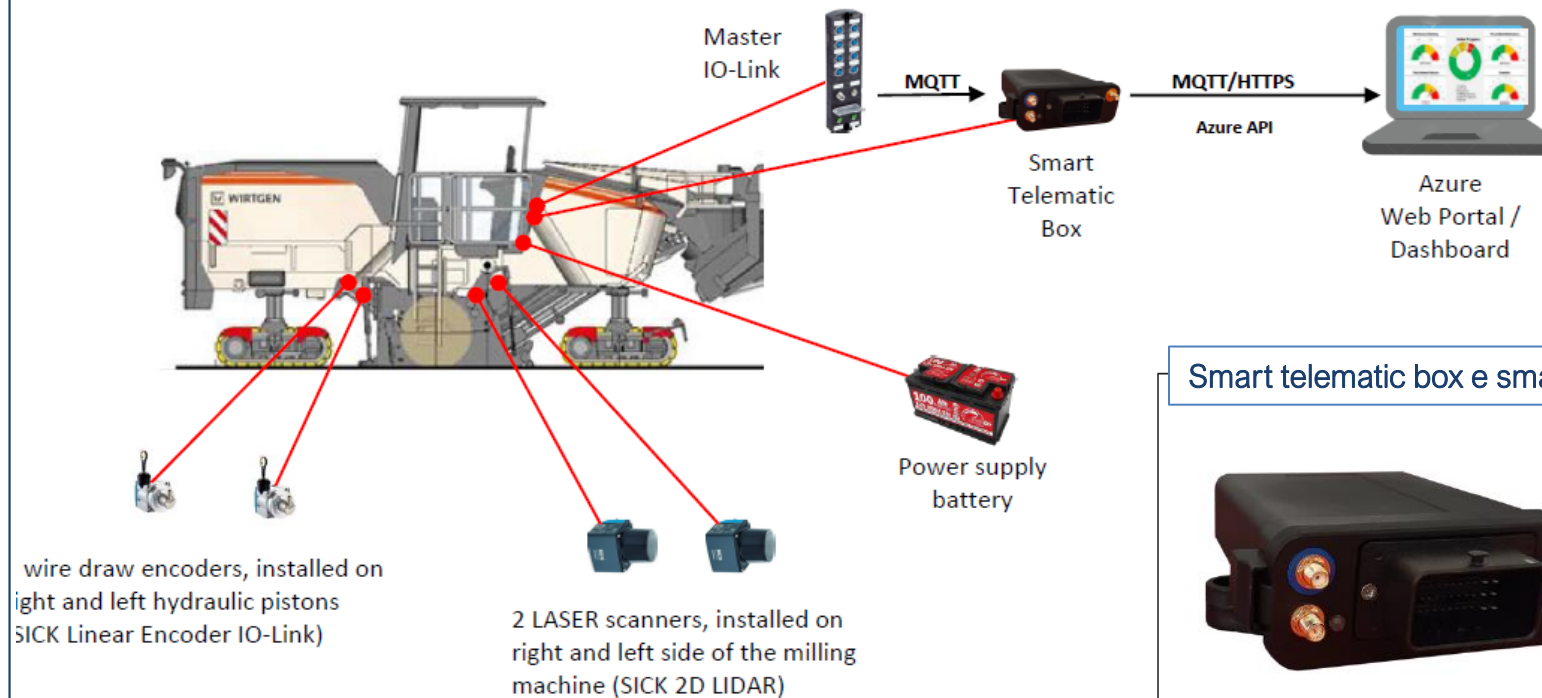
## SISTEMA DI PIANIFICAZIONE

- 1 I dati delle **assegnazioni delle squadre alle commesse** vengono dati in ingresso alla piattaforma per l'addestramento del modello
2. Il modello viene **addestrato con i dati** ricevuti
3. Alla fine della fase di training viene prodotto un modello con un certo grado di accuratezza
4. L'utente **inserisce i dati per la generazione di un'ipotesi di squadra** da assegnare alla commessa e viene interrogato il modello
5. Il modello produce in output i dati per la nuova assegnazione
6. Una volta concluso il lavoro i dati delle assegnazioni (e delle performance a consuntivo) alla **commessa specifica e confrontati con il l'ipotesi di assegnazione emessa al punto 5**
7. Periodicamente (con frequenza da stabilire) i nuovi dati delle assegnazioni vengono utilizzate per riaddestrare il modello e affinarne l'accuratezza



# IL CASO SANGALLI: COSA ABBIAMO FATTO

## SISTEMA DI SENSORIZZAZIONE DELLE FRESATRICI



### Smart telematic box e smart device

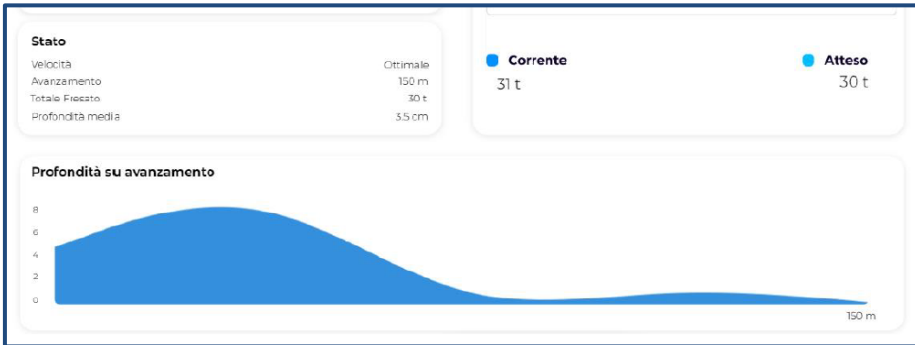
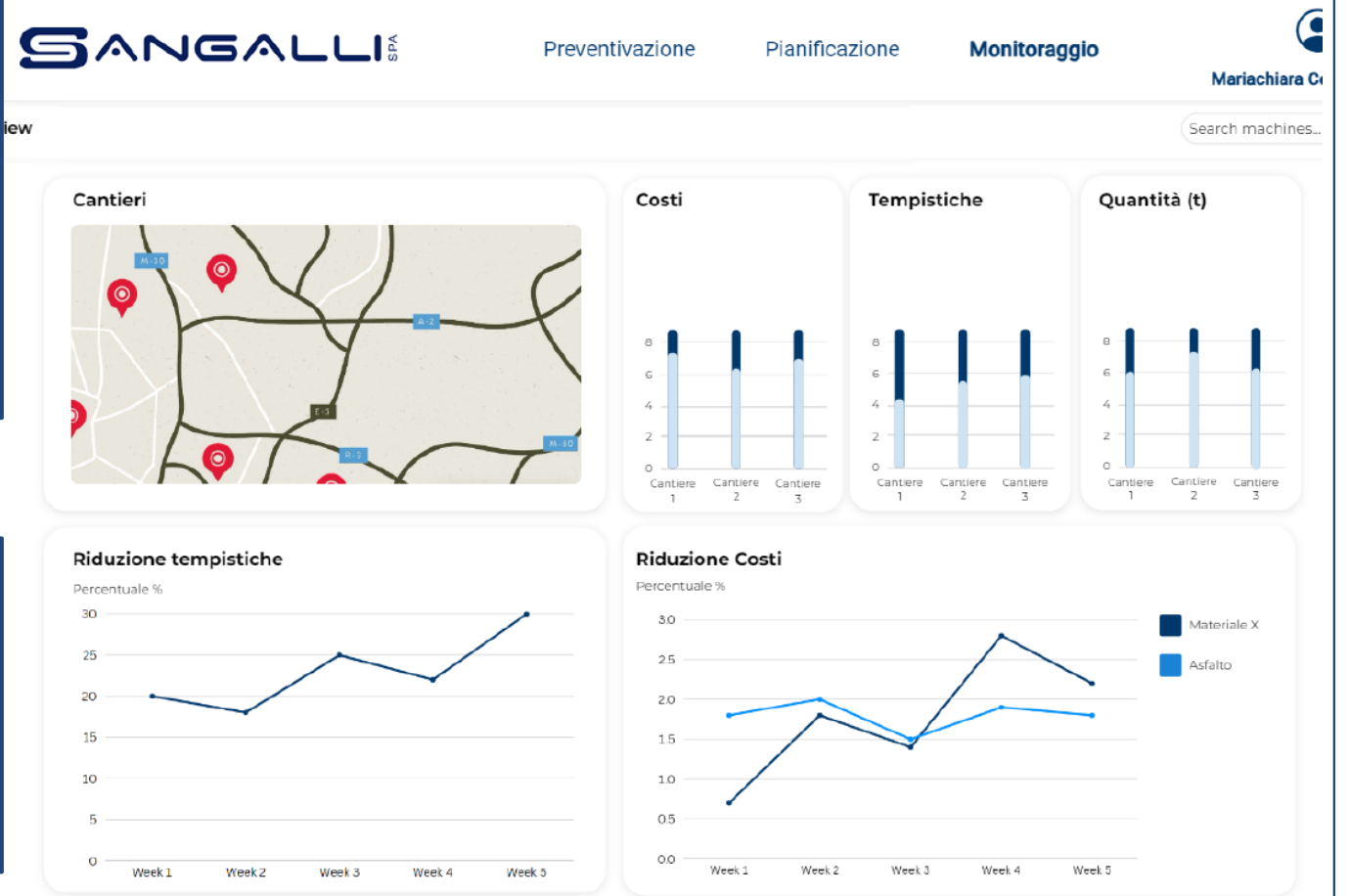


# IL CASO SANGALLI: RISULTATI



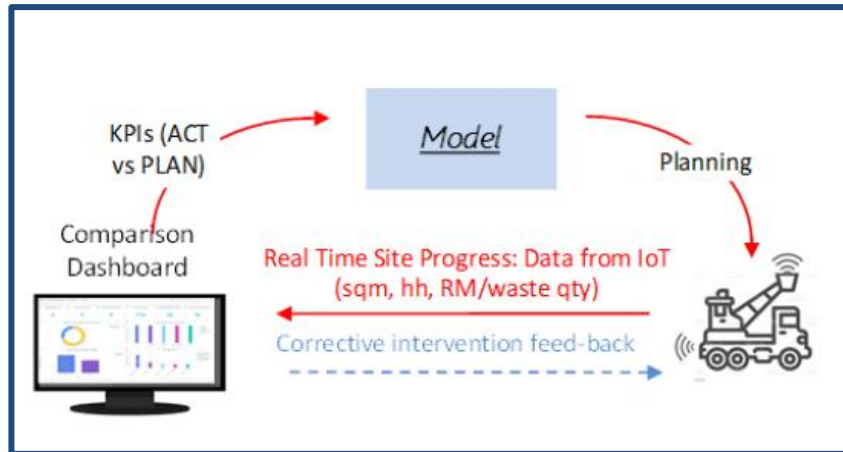
**SANGALLI** SPA *Production Site Dashboard*

|                       | ACTUAL  | BUDGET  | Δ vs. ACTUAL |        |
|-----------------------|---------|---------|--------------|--------|
|                       | Importo | Importo | Importo      | %      |
| Production Qty - TONS | 125,7   | 112,5   | (13,2)       | -10,5% |
| - Sqm Executed        | 2.175,4 | 2.300,0 | 124,6        | 5,7%   |
| Time Consumption (hh) | 128,0   | 135,0   | 7,0          | 5,5%   |
| .....                 | -       | -       | -            | -      |





# IL CASO SANGALLI: RISULTATI



## TARGET:

- Realizzazione di un sistema di Real-time data acquisition
- Realizzazione di un sistema a supporto delle decisioni in grado di controllare in tempo reale il processo di realizzazione di un cantiere stradale.



## KPI:

- Riduzione del tempo di «detection» degli errori
- Riduzione degli errori di preventivazione, pianificazione e stima del quantitativo degli errori
- Maggior efficienza di pianificazione produttiva logistica



## TECNOLOGIE:

- Introduzione di modelli di intelligenza artificiale e di logiche di deep – learning
- Utilizzo di piattaforme e di logiche di smart scheduling
- IoT e sensorizzazione



# GRAZIE E AL PROSSIMO CASO DI INNOVAZIONE!



- Davide Polotto
- [davide.polotto@made-cc.eu](mailto:davide.polotto@made-cc.eu)
- 393-3313382



**MADE**  
Competence Center i4.0

**INNOVAZIONE PER LE IMPRESE,  
GUIDATA DALLE IMPRESE**