

Progetto BD4M

Use case aziendali



BD₄M
Big Data For Manufacturing

Marco Govoni

Bonfiglioli S.P.A

marco.govoni@bonfiglioli.it

CONTENTS

01

Overview casi studio aziendali

02

Bonfiglioli

03

Sacmi

04

Robopac

05

Mep

06

Conclusioni

01

Overview casi studio aziendali

1. Bonfiglioli
2. Sacmi
3. Robopac
4. Mep

Use case Bonfiglioli - overview

- Scenario industriale: linea di produzione per l'assemblaggio ed il collaudo di riduttori, impianto EVO di Calderara di Reno.
- La sfida: raccogliere ed analizzare i dati prodotti dalle macchine per ottimizzare il processo e migliorare ulteriormente la qualità della produzione.



Linea di assemblaggio nell' impianto EVO.

Use case Sacmi - overview

- Scenario industriale: linea ceramica di un impianto pilota nello stabilimento di Imola.
- La sfida: migliorare e mantenere costante la qualità del processo di produzione delle lastre, diminuendo le inefficienze
- Obiettivi: storicizzare tutti i dati, monitorare il processo ed abilitare nuovi algoritmi automatici per ottimizzare la produzione.



Impianto ceramico pilota nello stabilimento Sacmi.

Use case Robopac - overview

- Scenario industriale: macchina avvolgitrice nel TechLab di Castel San Pietro Terme.
- La sfida: abilitare soluzioni per la diagnostica predittiva integrando tutti i dati a disposizione sulla macchina.
- Obiettivi: monitorare ed analizzare il consumo di film per ottimizzarne l'utilizzo e prevedere comportamenti.



Macchina avvolgitrice nel TechLab di Robopac.

Use case Mep - overview

- Scenario industriale: macchine segatrici a nastro in utilizzo presso alcuni clienti.
- La sfida: rendere le macchine sempre più intelligenti per sviluppare l'offerta dei servizi digitali aziendale.
- Obiettivi: studiare nuove soluzioni per il monitoraggio e valutare tecniche per la manutenzione predittiva.



Macchina segatrice nello stabilimento Mep.

02

Use case Bonfiglioli

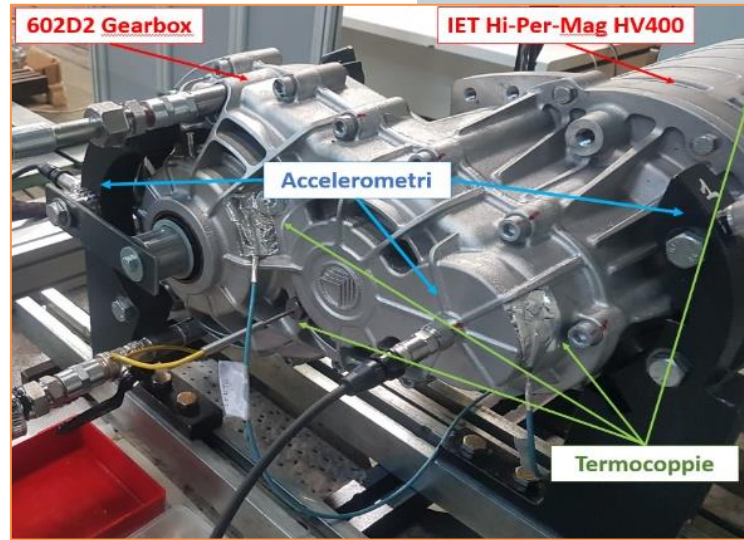
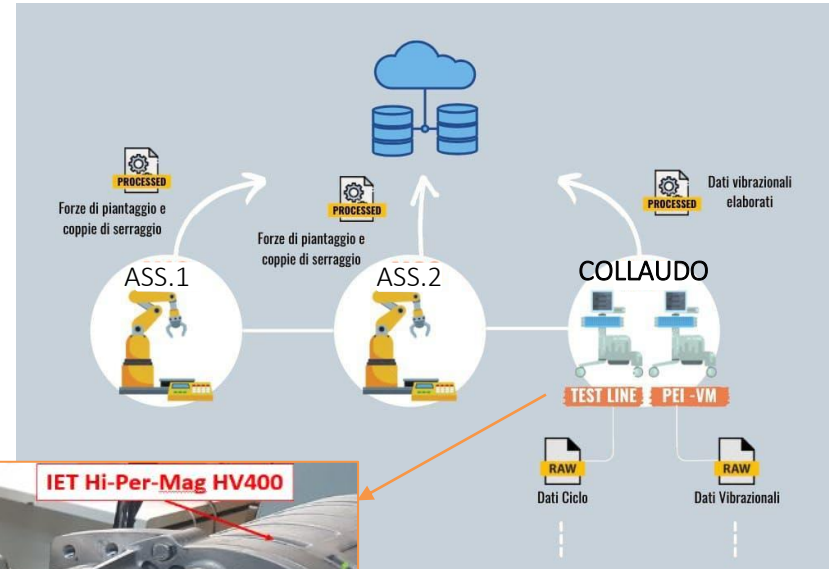
1. Dati

2. Tecnologie e deployment

3. Analisi e dashboard

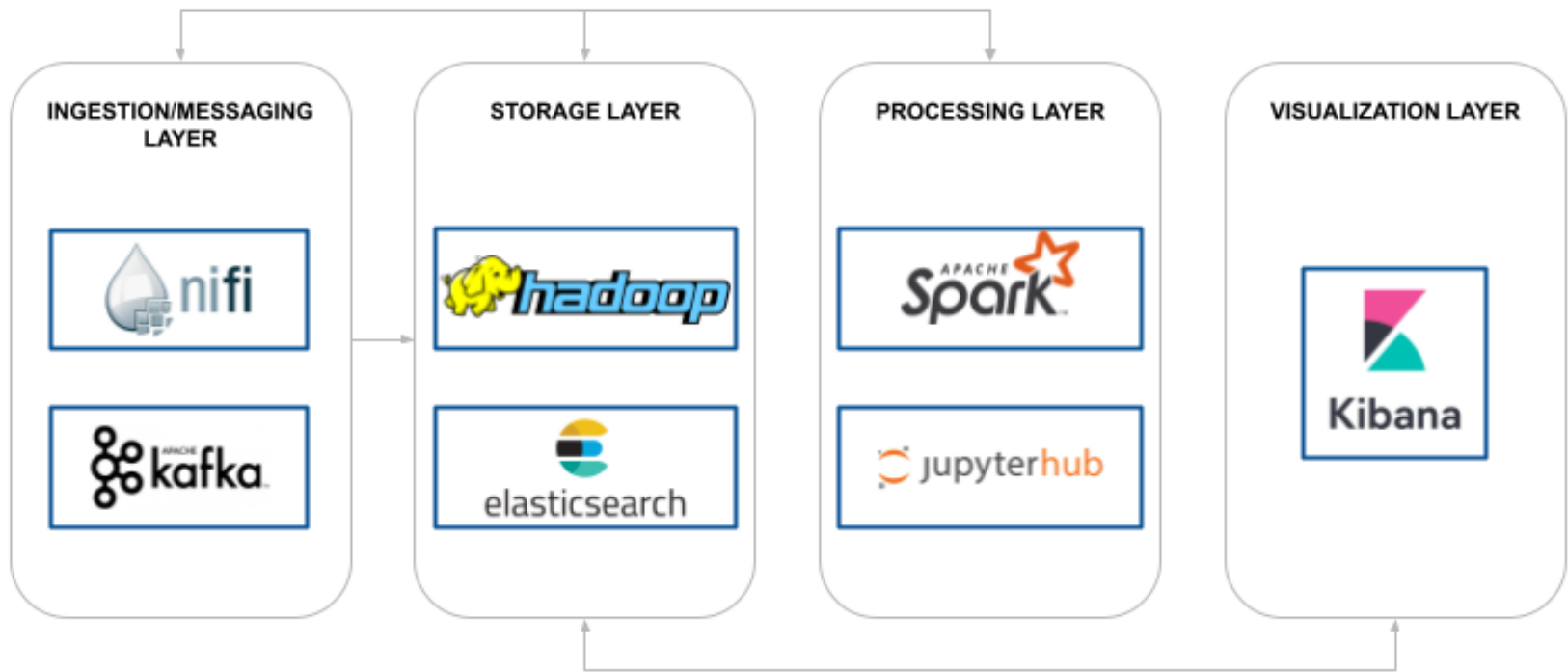
Use case Bonfiglioli - Dati

- Dati strutturati provenienti dal MES e data warehouse aziendali
- Dati non strutturati (es. vibrazioni) raccolti direttamente dalla macchina di collaudo.

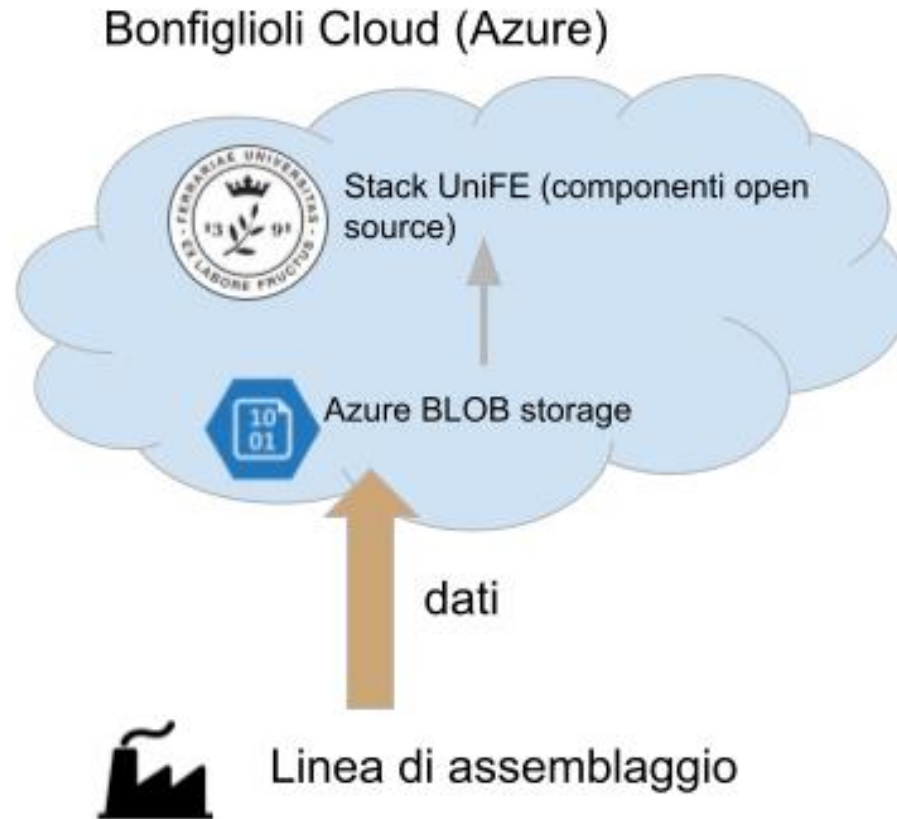


Use case Bonfiglioli - Tecnologie

BD4M

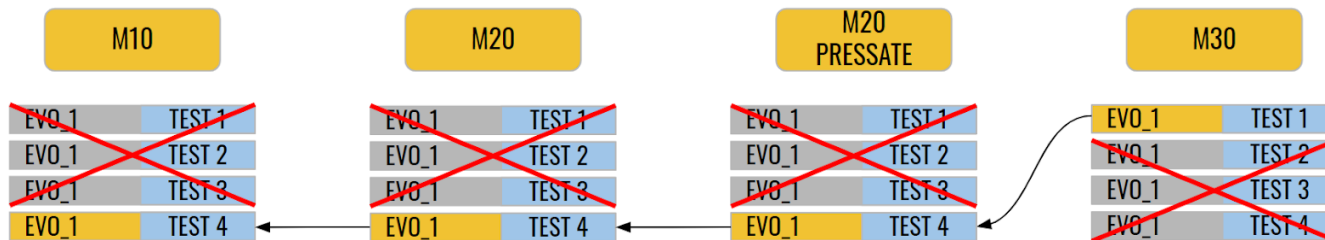


Use case Bonfiglioli - Deployment



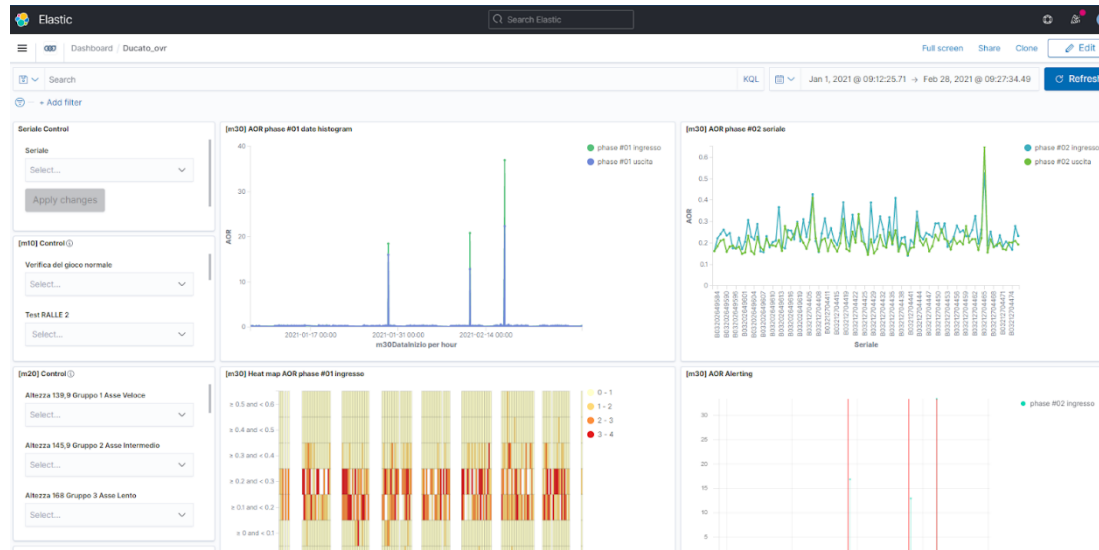
Use case Bonfiglioli – Analisi

- Preparazione dati:
 - Allineamento e dataset “baseline”
 - Feature Engineering per arricchire il dataset
- Algoritmi di analisi
 - Tecniche per la riduzione della dimensionalità , ad es. con PCA
 - Tecniche di predizione supervisionate, ad es. classificazione
 - Analisi multivariate come il clustering
 - Algoritmi non supervisionati, ad es. reti neurali ad autoencoder
- Training parallelo degli algoritmi per ottimizzare le analisi

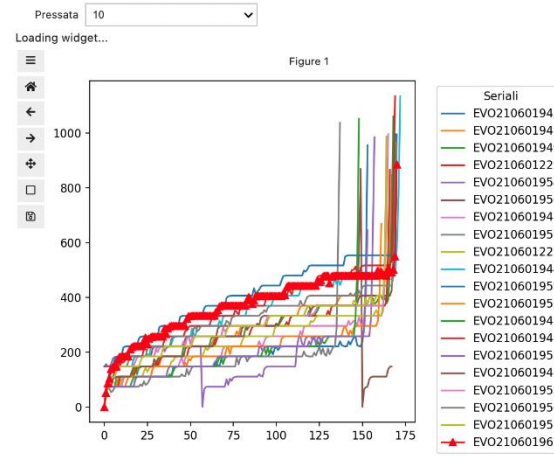
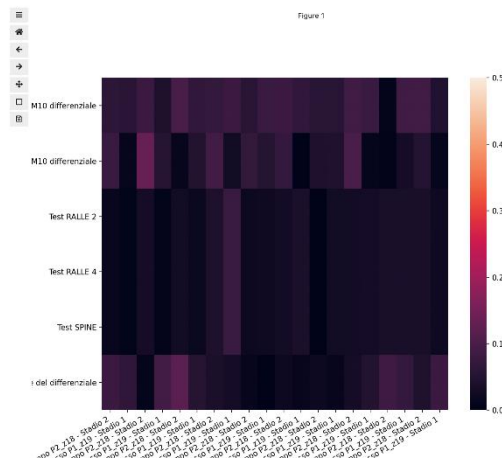


Allineamento dati per l'intera linea di assemblaggio

Use case Bonfiglioli - Dashboard



Per una migliore visualizzazione abbiamo suddiviso la heat map in 4 parti



03

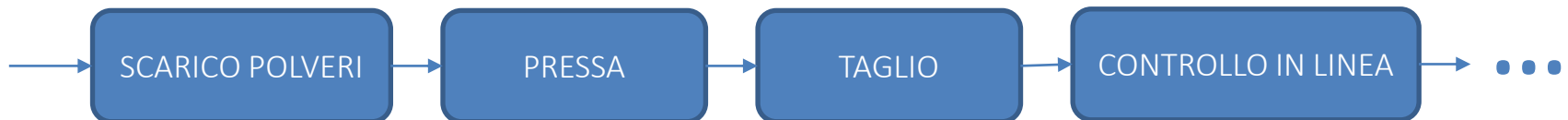
Use case Sacmi

1. Dati
2. Tecnologie e deployment
3. Analisi e dashboard

Use case Sacmi – La linea ceramica

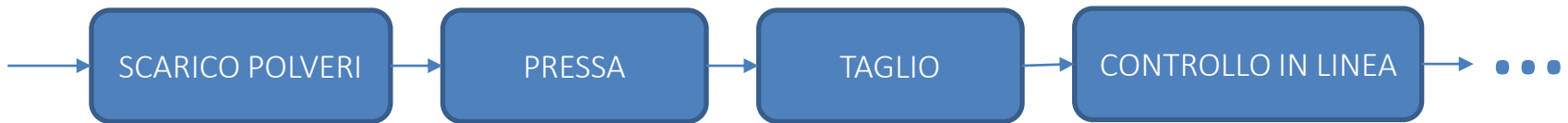


<https://www.youtube.com/watch?v=Bxu9fXBzOQ>



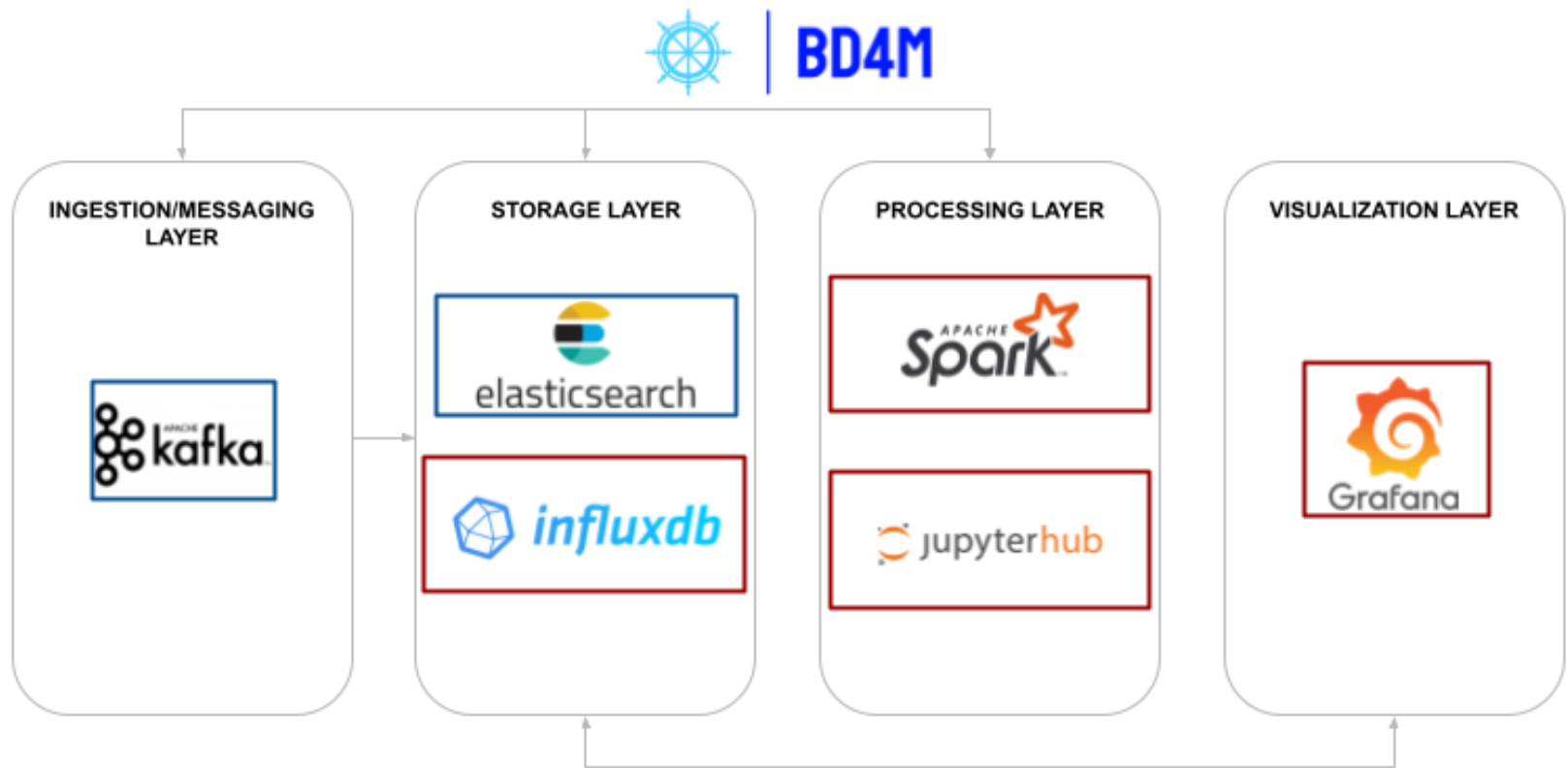
Use case Sacmi - Dati

- Dati di processo esposti dal PLC di linea attraverso ModBus TCP
 - Ricette di produzione: impostazioni delle macchine
 - Variabili tecnologiche: misure delle materie prime o del semilavorato
 - Variabili di stato: indicatori su attività/inattività delle macchine
- Annotazioni manuali degli operatori raccolte un broker MQTT
 - Misure di laboratorio
 - Annotazioni durante il processo

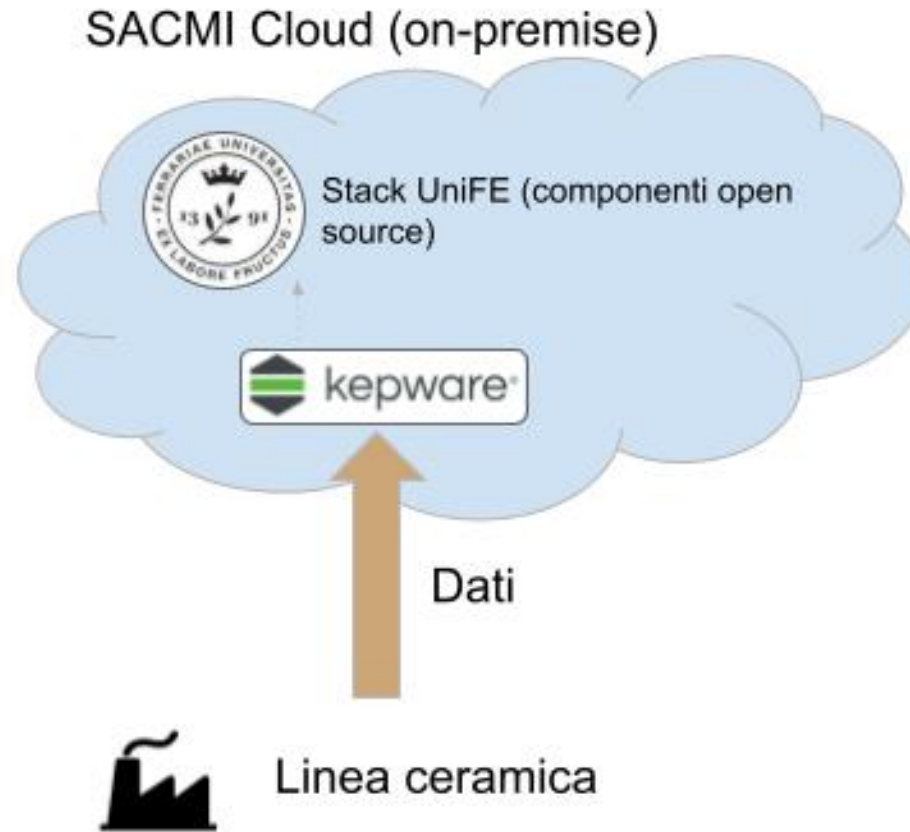


Porzione di linea ceramica

Use case Sacmi - Technologie



Use case Sacmi - Deployment



Use case Sacmi – Raccolta ed analisi dati

Pulizia e preparazione dei dati:

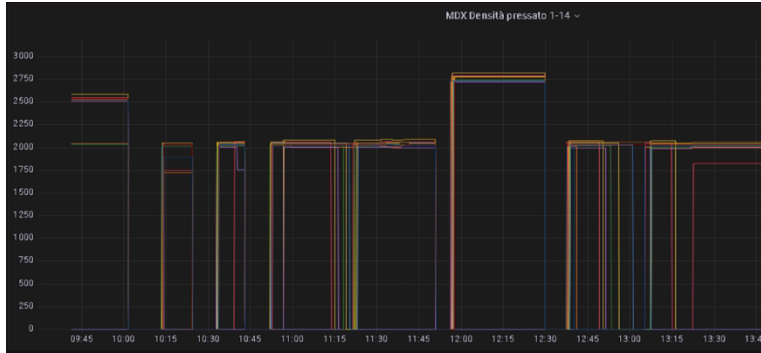
- Da dati grezzi (*as-is*) a dati allineati
- Data cleaning e definizione dataset “master”
- Definizione di dataset più raffinati per algoritmi di predizione

Analisi:

- Algoritmi supervisionati, es. classificazione
- Tecniche di interpretabilità

INPUT		OUTPUT	
Ricette 1 ... N	Input offline	Presenza difetti	Output fase controllo

Use case Sacmi - Dashboard



Predicted value

1850.33 (min)



2017.46



2210.10 (max)

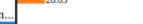
negative

Spessore guide installa...



positive

Conicita guida lato mo...



Feature Value

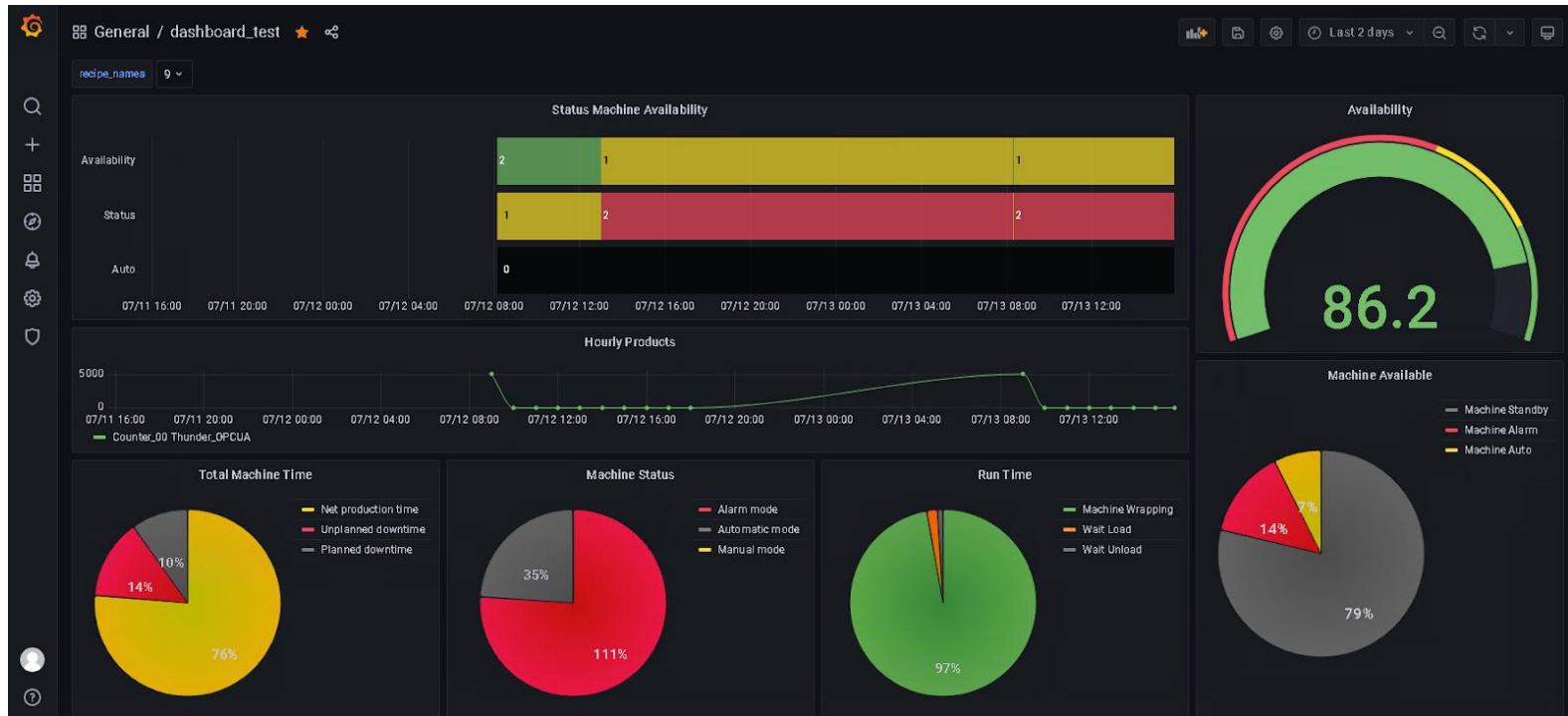
Feature	Value
Spessore guide installate	1000.00
Conicita guida lato motori	-6.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_11	20.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_2	20.00
Altezza rasamento_APB0_0	2270.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_3	20.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_8	30.00
Conicita guida lato fiancata mobile	-8.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_7	30.00
Setpoint_motore_terminale_attivo_APB0_10	30.00

04

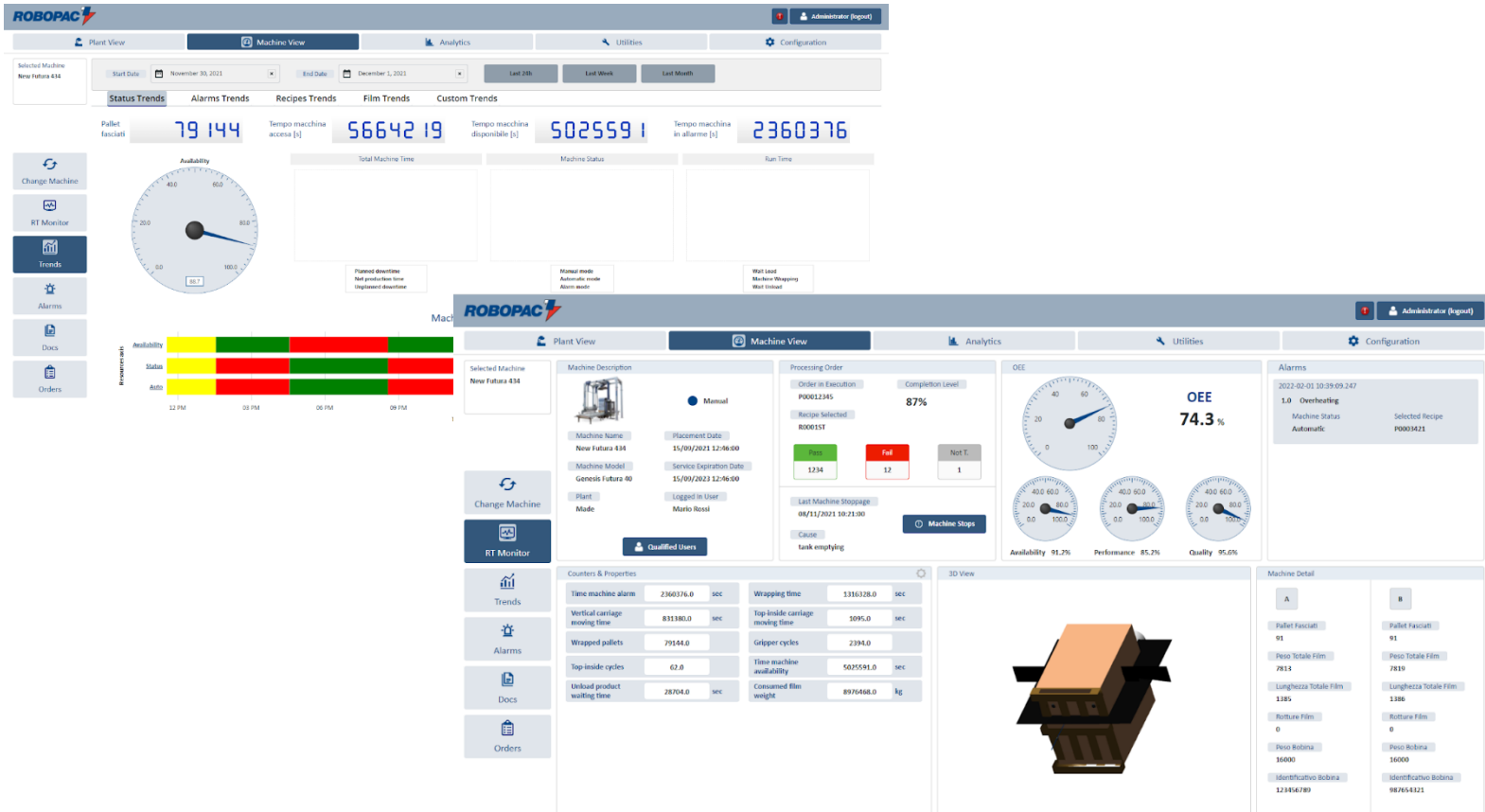
Use case Robopac

1. Dati
2. Tecnologie e deployment
3. Analisi e dashboard

Use case Robopac - Dashboard



Use case Robopac – Verticale di CDM



05

Use case Mep

1. Dati
2. Tecnologie e deployment
3. Analisi e dashboard

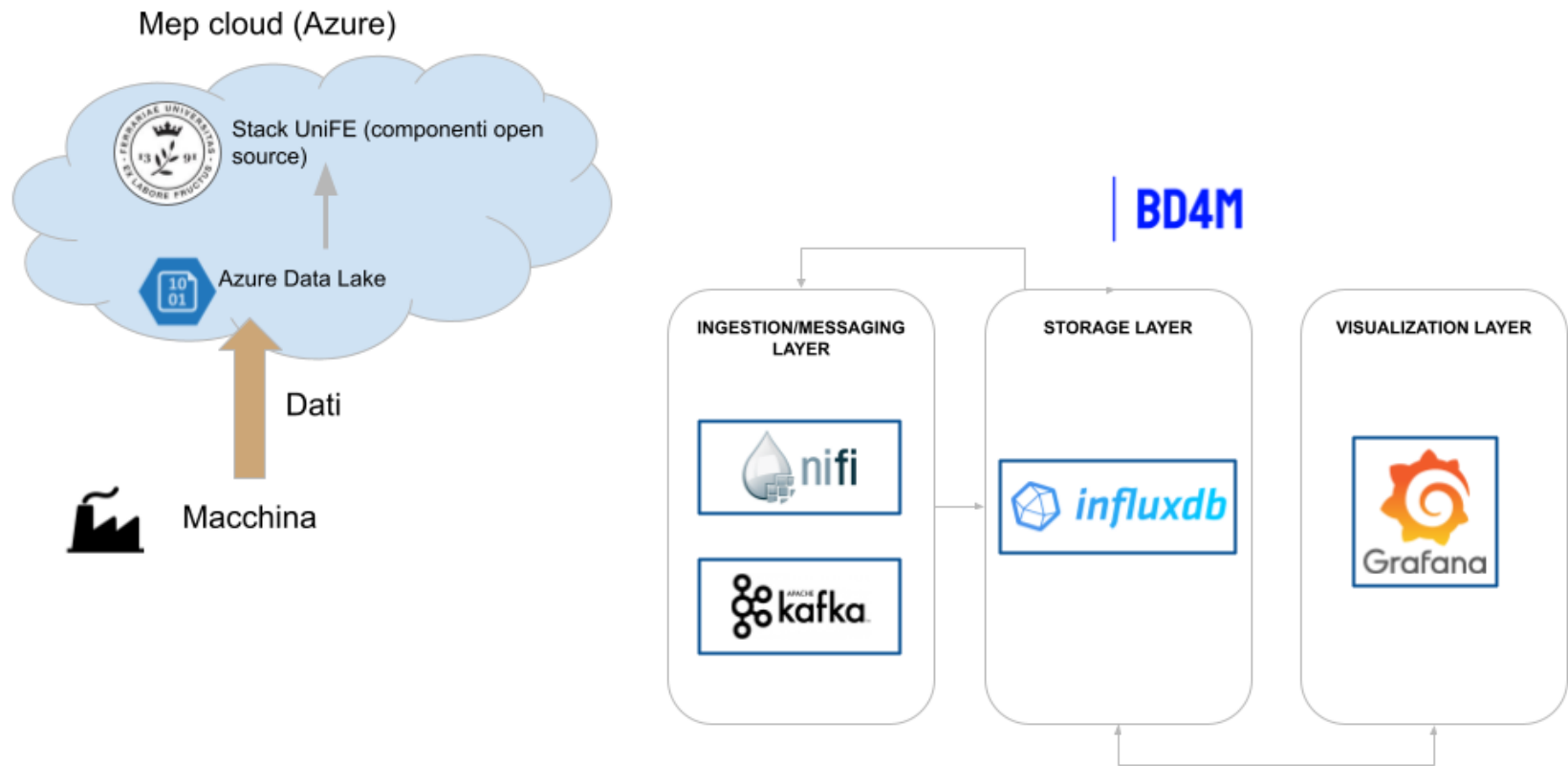
Use case Mep - Dati

Metriche raccolte (elenco non esaustivo):

- Velocità del taglio
- Velocità di discesa del taglio
- Corrente assorbita
- Tesatura della lama
- Altezza della lama



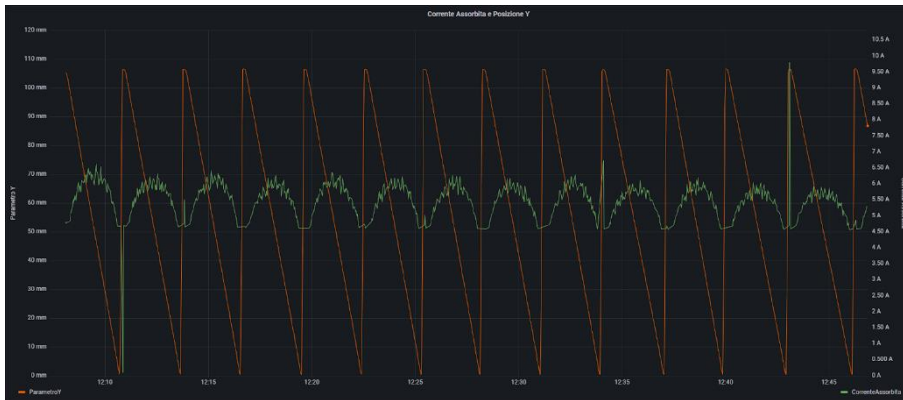
Use case Mep – Tecnologie e deployment



Use case Mep - Dashboard



Filtraggio dati per finestre di taglio e gruppi di materiali



Dashboard per singola macchina o intero parco macchine

06

Conclusioni



THANK YOU