



# Transizione green con tecnologia AI

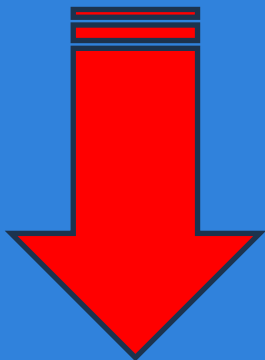
## Dalla raccolta dei dati all'ottimizzazione dei consumi

Cesare Beccaris – Product Specialist Engineer



# Transizione 5.0 e il monitoraggio energetico

**Certificazione ex-ante:**  
presentazione dei dati energetici su un anno



**Progetto  
innovativo**

**Certificazione ex-post:**  
Presentazione dei dati risultanti dal progetto



Raccolta di storico dati energetici per certificazione ex-ante.

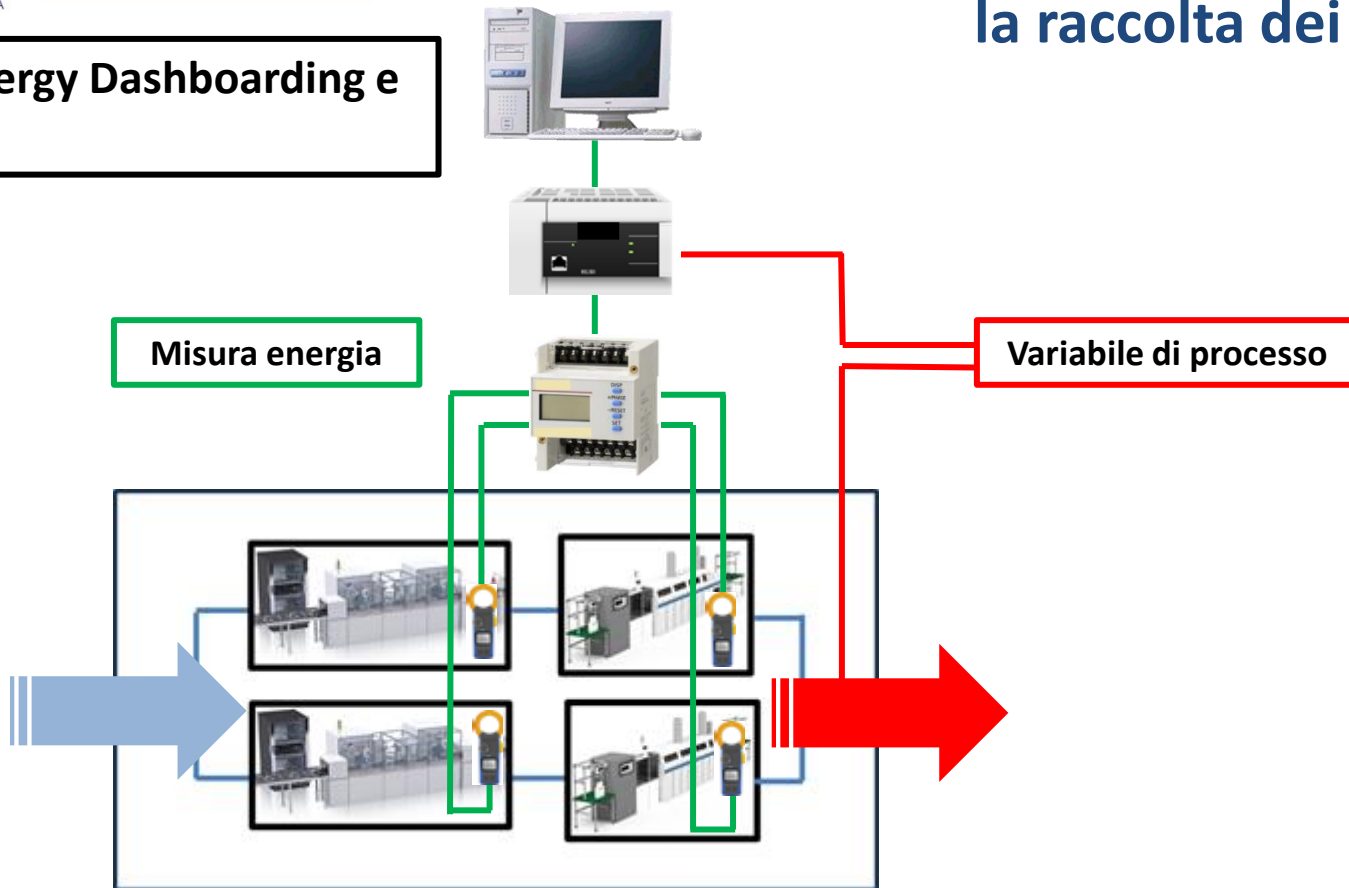
Monitoraggio dell'energia assorbita dall'asset durante la realizzazione del progetto.

Visualizzazione dei maggiori utilizzatori di energia e delle perdite.

Identificazioni delle cause nascoste di perdite energetiche.

# Un'architettura per la raccolta dei dati

Software di Energy Dashboarding e analisi dei dati





## Il caso del cotonificio

### Ringraziamo Cotonificio Zambaiti per la collaborazione!!

- Azienda nel settore tessile dal 1967.
- Filiera della produzione del cotone da **semilavorato** a **prodotto di consumo/prodotto B2B**.
- Produzione varia e basata su esigenza cliente.



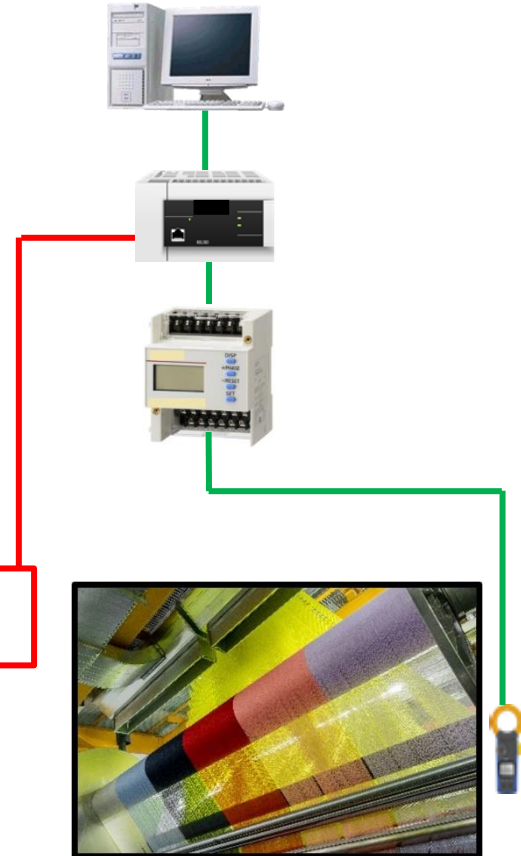
**Cotonificio Zambaiti**  
Gruppo Zambaiti



## Monitoraggio e analisi su singoli asset:

- Monitoraggio energetico di un **processi continuo**.
- Dataset costruito su **periodo di tempo di due mensilità**.  
e riproporzionato su **anno lavorativo**.
- Architettura di campo **semplice e già esistente!**
- Obiettivo a **medio-lungo termine** di monitorare energia sui singoli batch.

Variabile di processo -  
Metri di tessuto prodotti





# La raccolta dei dati dalle macchine

Macchina	Descrizione macchina	Extracting
Bruciapelo	Prima fase di preparazione	✓
Candeggio	Seconda fase di preparazione	✓
Vaporizzo	Seconda fase di preparazione	✓
Lavaggio	Rifinitura	✓
Rameuse	Macchina multifunzione; può pulire, rifinire o lavare	✓
Calandra	Fase finale di preparazione	✓
Foulard	Macchina di tintura	✓
Rotativa	Macchina rotativa per lo stampaggio	✓
Pigmento	Non connessa	
Reattiva	Non connessa	
Mammut	Macchina per laminazione e trapuntatura dei tessuti e delle imbottiture	
Scacco	Macchina che assembla tessuti, imbottiture e trapunte	
Specola Rotolini	Controllo qualità	
Specola Rotoloni	Controllo qualità	
Specola Pallet	Controllo qualità	
Rep Taglio	Dati dal reparto di taglio	
Cordonetto 1	Macchina di taglio e orlatura	
Cordonetto 2	Macchina di taglio e orlatura	
Cordonetto 3	Macchina di taglio e orlatura	
Taglio Alto	Macchina di taglio per tessuto	
Compressore 1 (AUX)	Compressore di processo 1	✓
Compressore 2 (AUX)	Compressore di processo 2	✓
Trattamento acqua processo (AUX)	Consumo elettrico ausiliario per acqua utilizzato in processo	

## Selezione delle macchine:

- Sono state selezionate le macchine sospette di essere più energivore.

## Periodo di monitoraggio:

- 07/24-08/24

# Analisi dei carichi più energivori

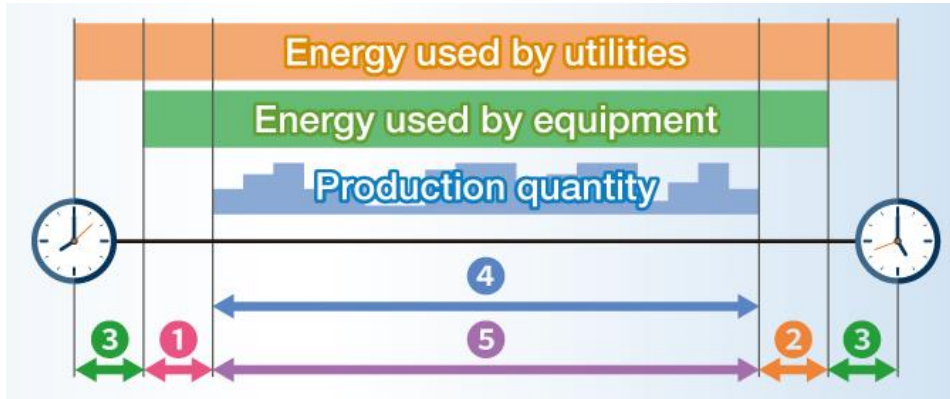


Si è stilata la lista delle macchine più energivore:

1. Compressore 2
2. Ramosa
3. Rotativa → Scelta per un analisi più approfondita!

Measuring point name	Value	Percentage
Bru_Energia Attiva[kWh]	2615	2.6
Can_Energia Attiva[kWh]	5924	5.8
Vap_Energia Attiva[kWh]	505	0.5
Lav_Useful Energy Consumption[kWh]	4196.24957689333	4.1
Ram_Energia Attiva[kWh]	38214	37.6
Cal_Energia Attiva[kWh]	0	0.0
Fou_Energia Attiva[kWh]	399	0.4
Rot_Energia Attiva[kWh]	13694.5697166666	13.5
Comp1_Energia Attiva[kWh]	0	0.0
Comp2_Energia Attiva[kWh]	36203.3096333333	35.6

# Il modello di intelligenza artificiale



1. Perdite di start-up
2. Perdite di shutdown
3. Perdite dovute agli Aux per Setup e Shutdown
4. Energia volume di produzione
5. Perdite avvenute durante la produzione

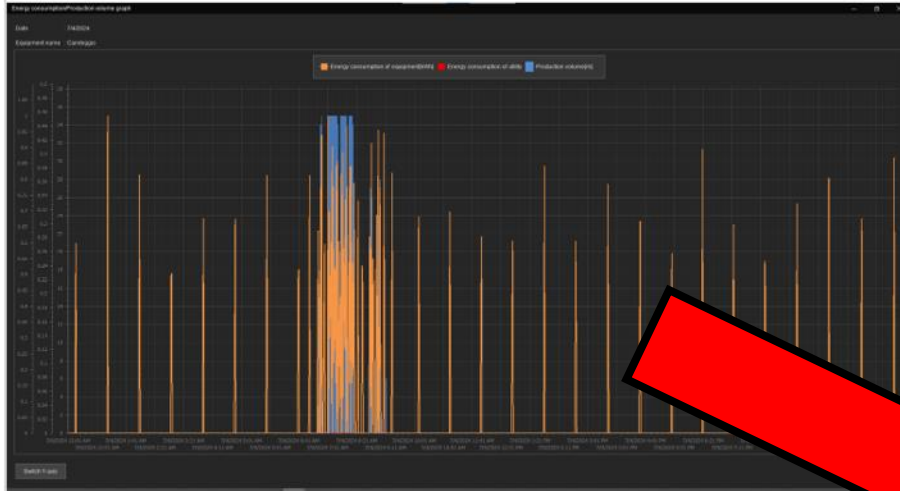
Dataset acquisito dalla produzione

- Energia consumata – Utility [kWh]
- Energy consumata [kWh]
- Volume di produzione [m]



**I dati energetici sono generati con un Timestamp di un minuto, importante per il modello di intelligenza artificiale!**



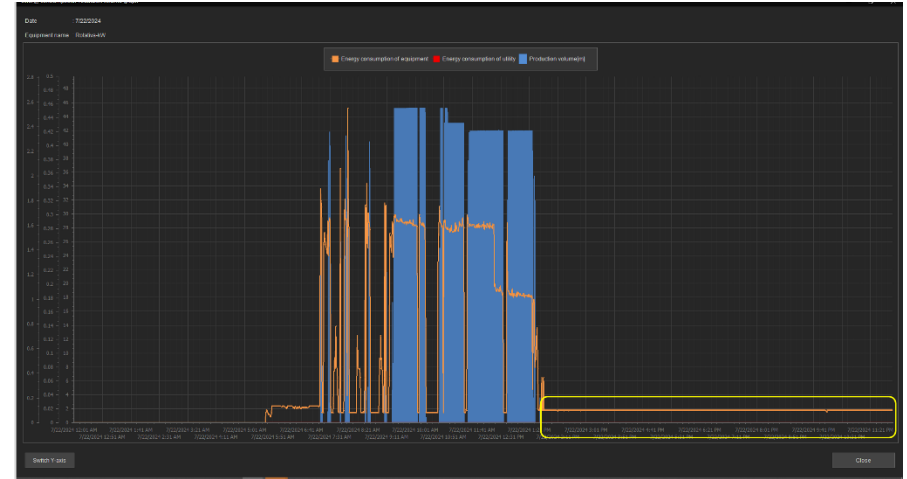
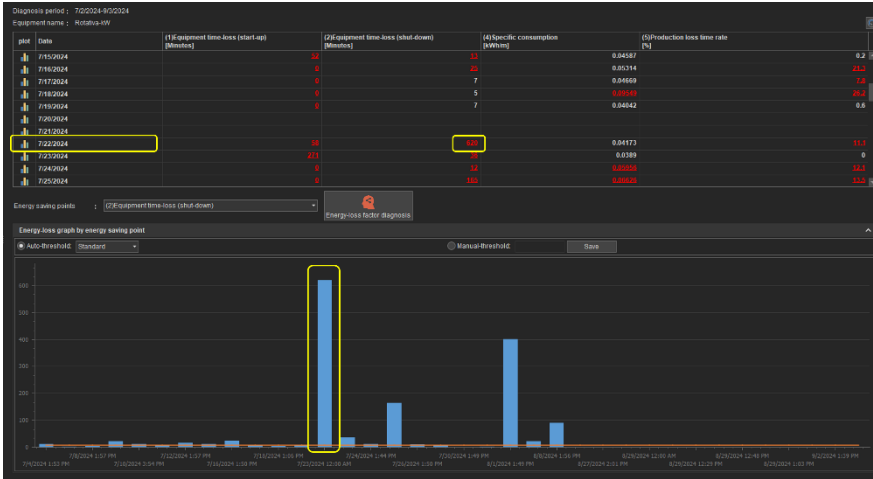


- Consumo Potenza attiva del macchinario Rotativa
- Energia del volume di produzione

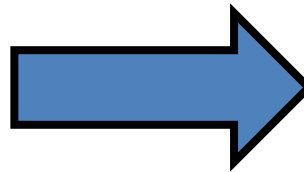


- **Tuning del modello di intelligenza artificiale della forma d'onda della potenza consumata dalla rotativa.**
- **Impostazione delle soglie adeguate per visualizzare correttamente l'energia utilizzata.**

# Identificazione del periodo con peggiori perdite

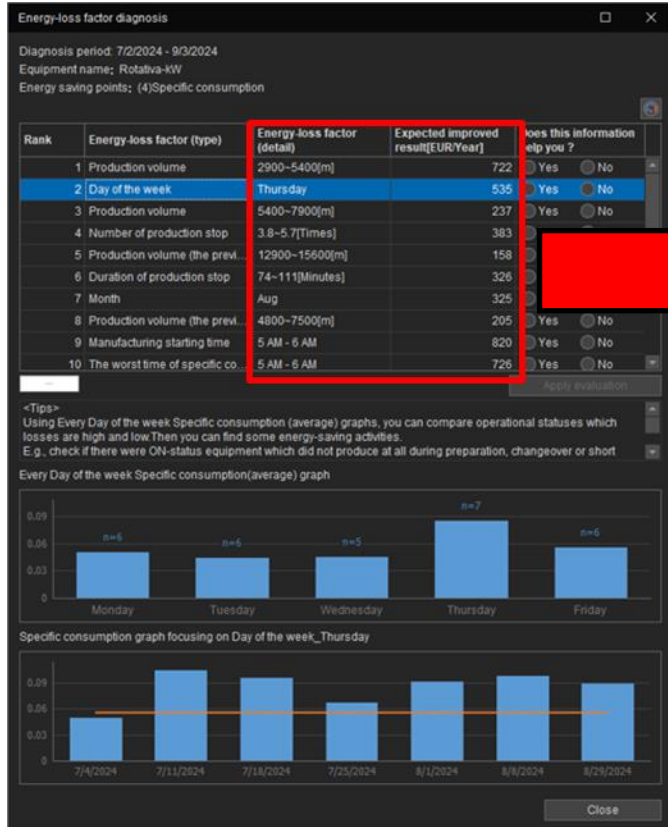


Operation	Time [h]	Active power [kW]	Energy [kWh]
<b>Startup Losses</b>	<b>2,00</b>	<b>6,00</b>	<b>12,00</b>
Production step 1	0,30	100,80	30,24
Production step 2	0,30	100,80	30,24
Production step 3	0,30	100,80	30,24
Production step 4	1,00	100,80	100,80
Production step 5	0,70	100,80	70,56
Production step 6	1,20	100,80	120,96
Production step 7	1,00	60,00	60,00
<b>Shut down time losses</b>	<b>8,00</b>	<b>6,00</b>	<b>48,00</b>
<b>Percentage startup + shut down losses</b>			<b>12%</b>



**Nel giorno 'peggiore' si spreca il 12% dell'energia usata quel giorno dalla Rotativa!**

# Analisi per Batch di produzione



1. Mostra alcune cause specifiche di perdita energetica.
2. Dà visione del risparmio economico che si avrebbe intervenendo sulla singola causa di perdita.
3. Consente di dare un feedback sulle cause di perdita più o meno incidenti.

# L'efficienza energetica come percorso

## 1. Comprendere la situazione attuale

Visualizzazione di grandi quantità di dati energetici con svariati tipi di grafici  
 >> **Facile individuazione dei dispositivi da migliorare**

## 2. Identificare le perdite di Energia

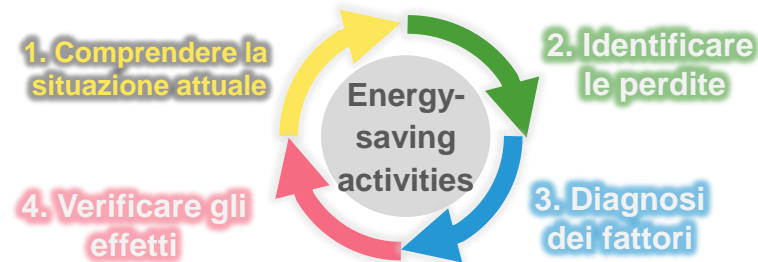
Identificazione automatica degli sprechi  
 >> **Riduzione delle ore-uomo per l'analisi dei dati**

## 3. Diagnosi dei fattori

Diagnosi automatica delle cause degli sprechi energetici  
 >> **Supporto a un effettivo piano di miglioramento**

## 4. Verifica degli effetti

Semplice visualizzazione dei miglioramenti ottenuti  
 >> **Supporto di attività continuative di miglioramento, inclusa la determinazione delle azioni e la revisione dei benefici apportati**





**GRAZIE!**