

***Aumentare l'efficienza  
produttiva attraverso il  
monitoraggio dei consumi  
energetici. Il caso Ravago***



## Lo stato precedente: "sì, no, ma, forse,..."

### Consumi energetici:

- «...**consumiamo tot kWh/mese e spendiamo tot €/mese...**»

### Uptime:

- «...**abbiamo un uptime di tot%<sup>+0%</sup><sub>-??%</sub>...**»
- «...**cosa è successo 'stanotte?...**»

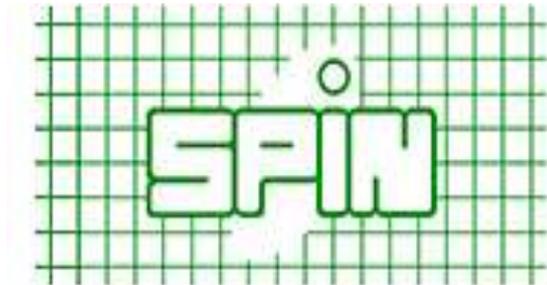
### Qualità dei dosaggi:

- «...**beh, qualche "buco" ci sarà, però...**»

**Informazioni importanti sul processo poco affidabili e/o incomplete e/o poco analitiche**



## “Vediamoci chiaro!” – Partner e modalità

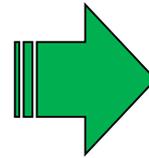


Ogni 1", il «sistema» è rilevato e storicizzato, per:

- monitoraggio in *real time*
- analisi *ex post*

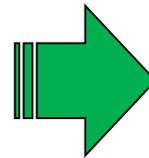


# “Vediamoci chiaro!” – Energia: consumi e non solo



(ecc...)

$(kWh)_{mese}$



$$\begin{pmatrix} kW_{unit\ 1} & \cdots & kW_{unit\ n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ kVarh_{unit\ 1} & \cdots & kVarh_{unit\ n} \end{pmatrix}_{any\ T}$$

Per ogni *unit*: kW, kVA, A, V, kVar, Hz,  $A_{L1-2-3}$ ,  $V_{L1-2-3}$ , kWh, kVarh



# "Vediamoci chiaro!" – Energia: prime "scoperte"

❖ «le linee consumano «appena» il 60% circa del totale → guardare dentro ai servizi generali (compressori, chiller, ecc.)»

CONSUMI ENERGIA

da: 01/07/2015 0.00.00 a: 01/08/2015 0.00.00

TOTALE PERIODO

Linea	Data Start	Data Stop	Energia attiva	Energia reattiva	Estrusore	Taglio	Filtro	Pannello P.	Mixer	TCU Ac
2	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
3	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
4	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
5	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
6	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
7	01/07/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
	01/08/2015 0.00.00	01/08/2015 0.00.00	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Total			xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
			xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx

Fattura per la fornitura di energia elettrica

Fattura n. VE15008706 del 07/08/2015

Modalità di pagamento: [REDACTED]

Banca: [REDACTED]

IBAN: [REDACTED]

Periodo fatturazione: 01/07/2015 - 31/07/2015

Energia fatturata: [REDACTED] kWh

\*In Linea 6 i dati di taglio e dell'estrusore sono sommati

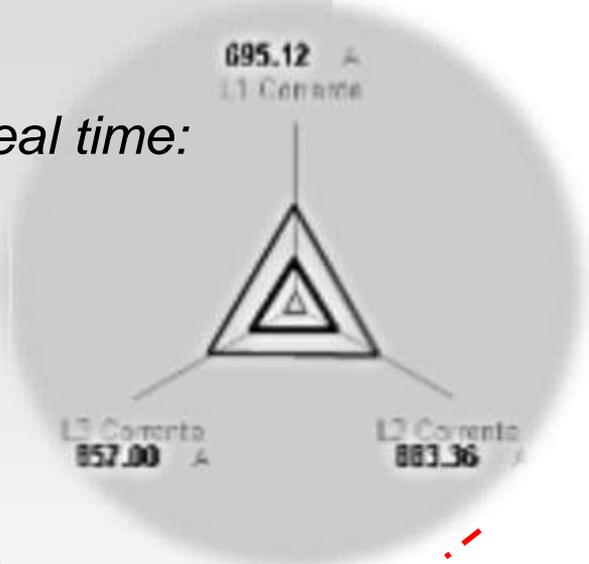


kWh allocati vs. kWh totali = 61%

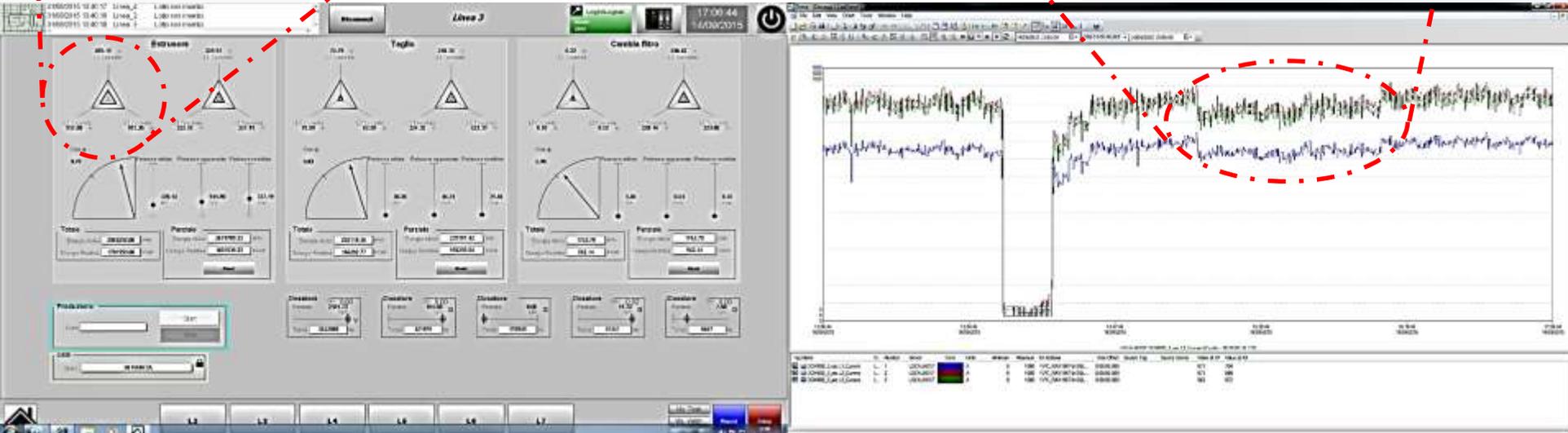
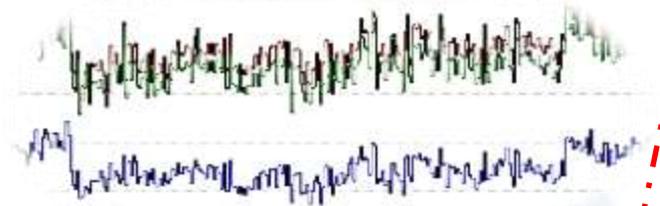
# "Vediamoci chiaro!" – Energia: prime "scoperte"

- ❖ «uno delle unit più importanti ha una fase molto sbilanciata → maggiori consumi e possibile effetto sul  $\cos\phi$  globale»

real time:

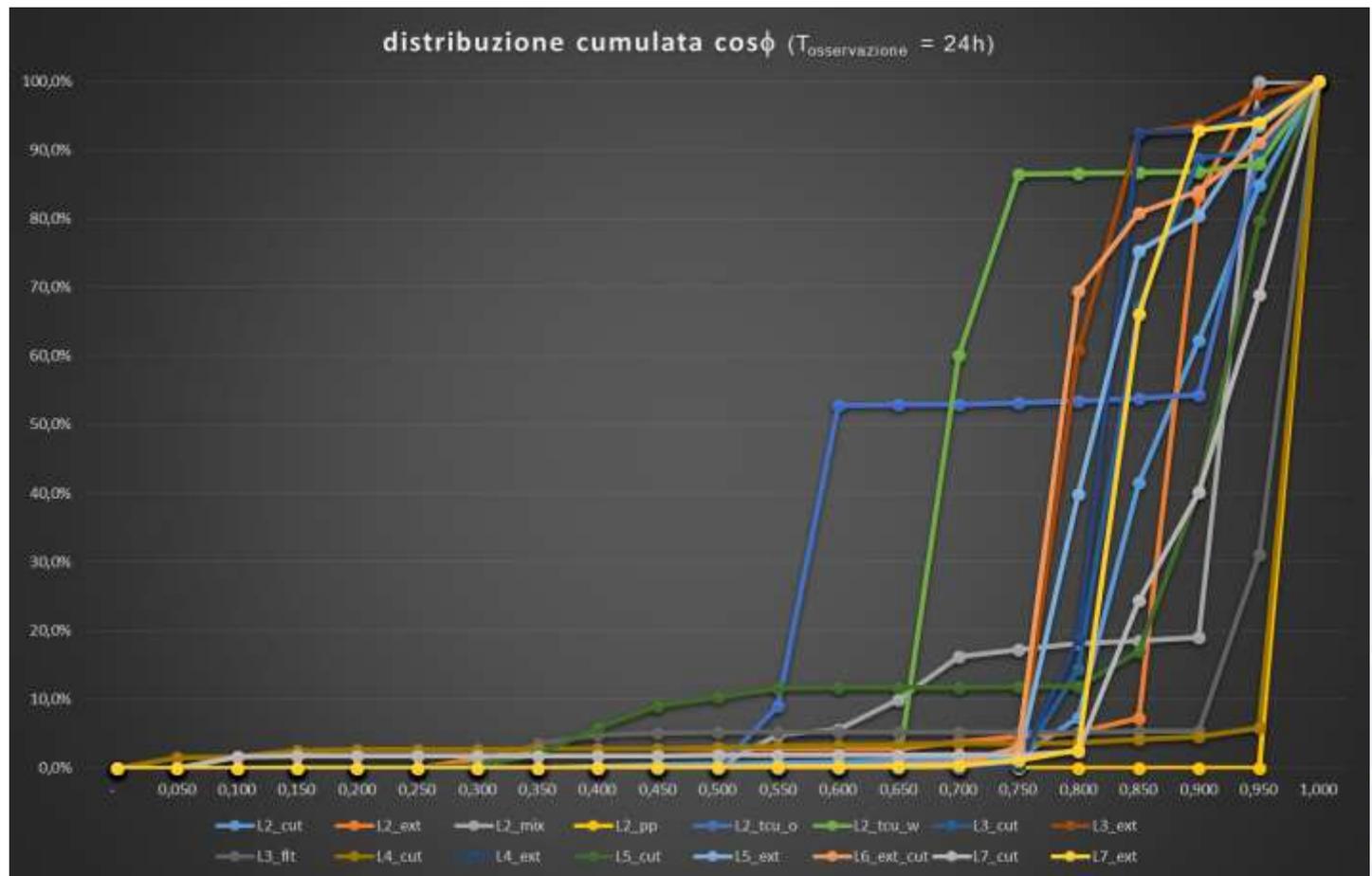


storico:



## “Vediamoci chiaro!” – Energia: prime “scoperte”

- ❖ «*diverse unit hanno  $\cos\phi$  “bassi”* → **occhio alla soglia 2016 (0,950) per le penali in fattura**»

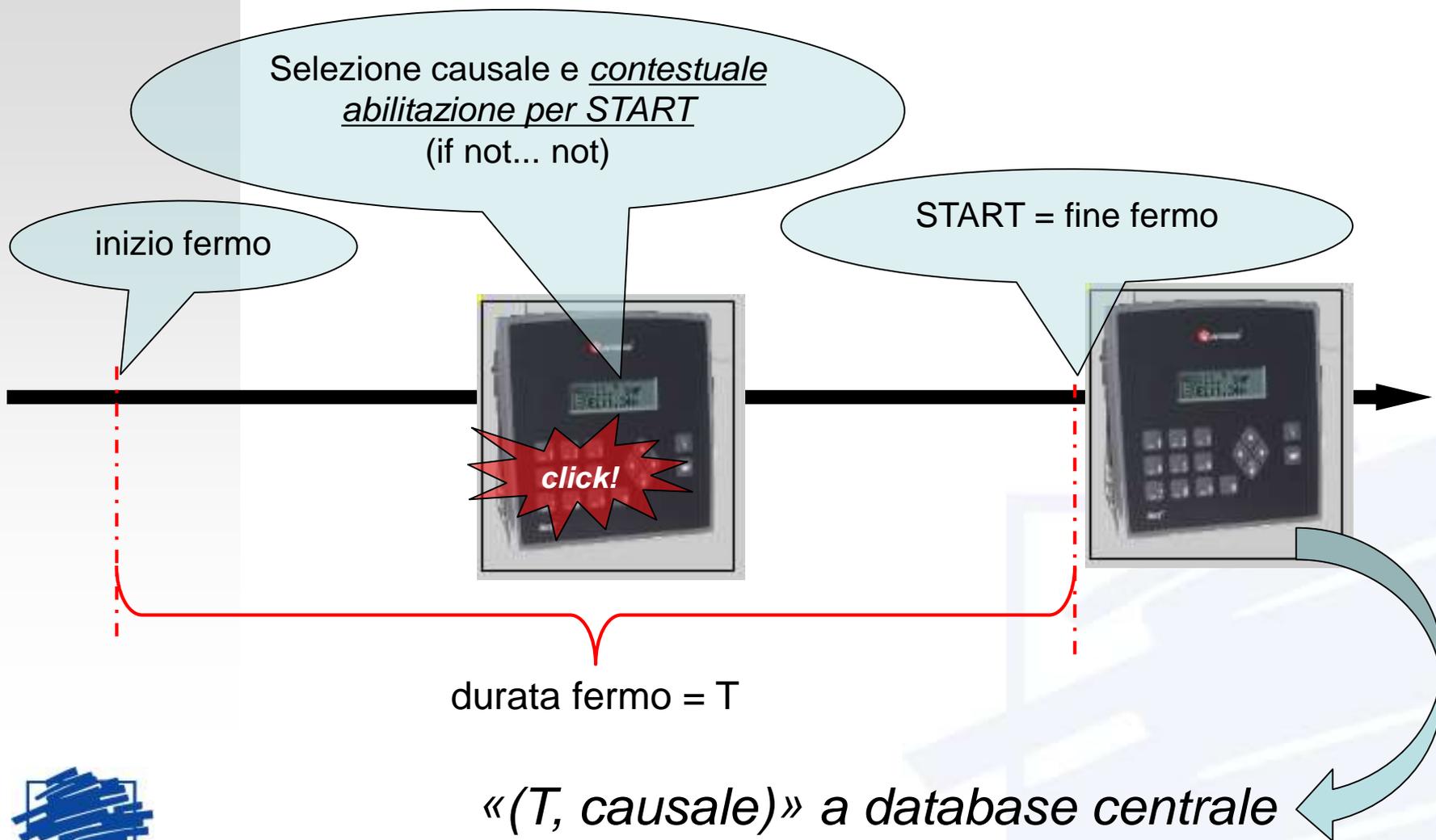


## “Vediamoci chiaro!” – Energia: prime “scoperte”

- ❖ «certi prodotti consumano (pro kg) fino al 50% più di altri → **product cost review**»
- ❖ «l'ultima linea installata (intrinsecamente diversa da tutte le precedenti) comporta –a parità di altre condizioni (mix prodotto, uptime, ecc.)– consumi pro kg del 20-25% inferiori a quelli tradizionali → **certificati bianchi**»
- ❖ (...TO BE CONTINUED...)



# "Vediamoci chiaro!" – Uptime: record evento down



# "Vediamoci chiaro!" – Uptime: info disponibili

## ❖ Report:



### REPORT FERMATE (OEE)

Da: 29/07/2015 6.00.00 a: 30/07/2015 6.00.00

Linea	data Stop	data Start	N.Causa	Causa	note	Durata (min)
2		<b>Tot.Fermate</b>	3		<b>Minuti tot.</b>	38
3		<b>Tot.Fermate</b>	12		<b>Minuti tot.</b>	76
4		<b>Tot.Fermate</b>	2		<b>Minuti tot.</b>	98
5	29/07/2015 10.11.22	29/07/2015 10.14.15	17	ALTRO		2
	29/07/2015 11.19.07	29/07/2015 12.12.52	2	CAMBIO MATERIALE		53
	29/07/2015 20.18.39	29/07/2015 20.41.44	12	CAMBIO LAME		23
	29/07/2015 22.05.05	29/07/2015 23.18.13	13	"GNOCCO" AL TAGLIO		73
		<b>Tot.Fermate</b>	4		<b>Minuti tot.</b>	151
6		<b>Tot.Fermate</b>	3		<b>Minuti tot.</b>	68
7		<b>Tot.Fermate</b>			<b>Minuti tot.</b>	96
<b>Totale</b>						527

**A**

**B**

**C**

**D**

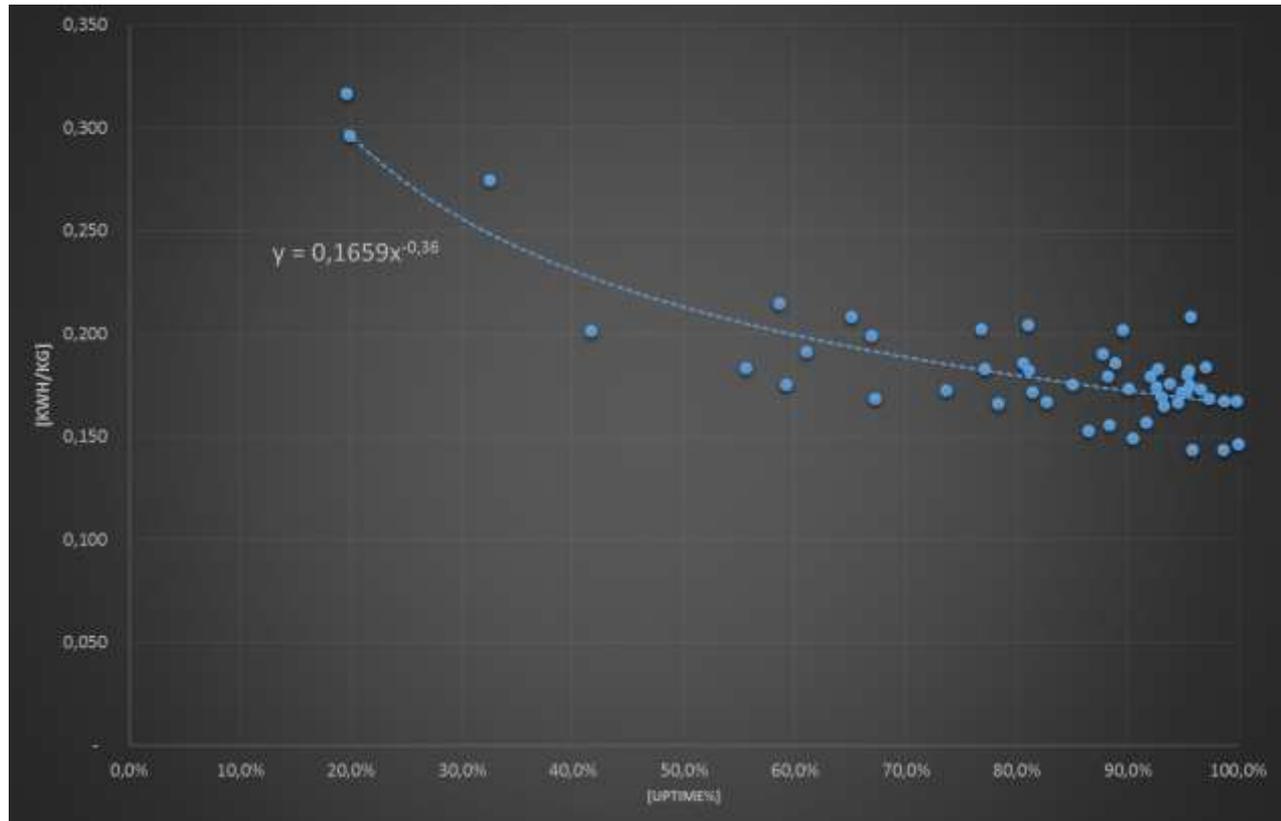
8:30 am:  
«daily»

## ❖ Grafici:



## “Vediamoci chiaro!” – Uptime ed efficienza energ.

Poiché “macchina ferma ≠ macchina spenta”...

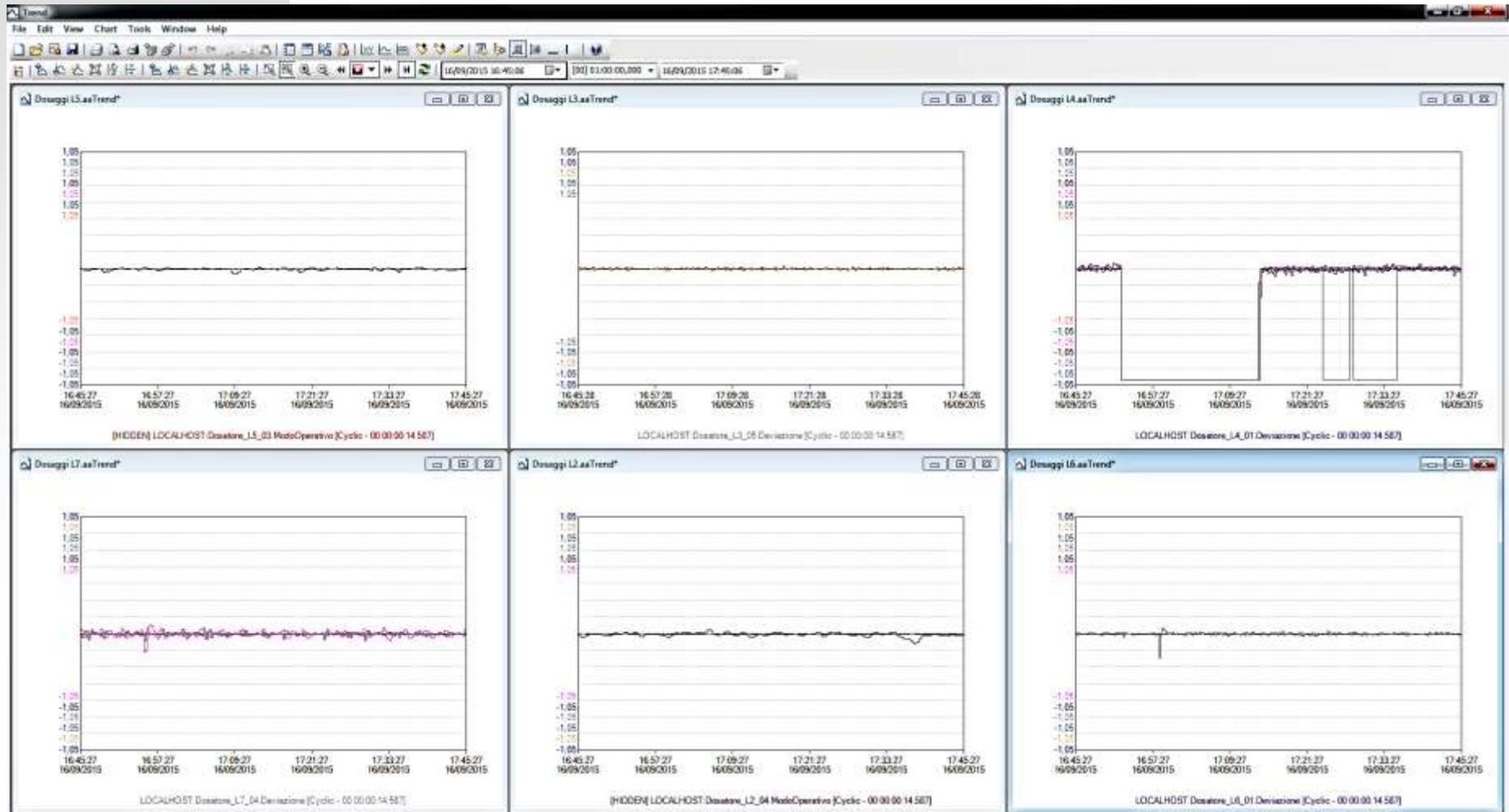


...a parità di mix prodotto, il consumo specifico della linea è “inversamente proporzionale” all’Uptime (meglio,  $\propto Uptime^{-\alpha}$ , con  $-1 < \alpha < 0$ )



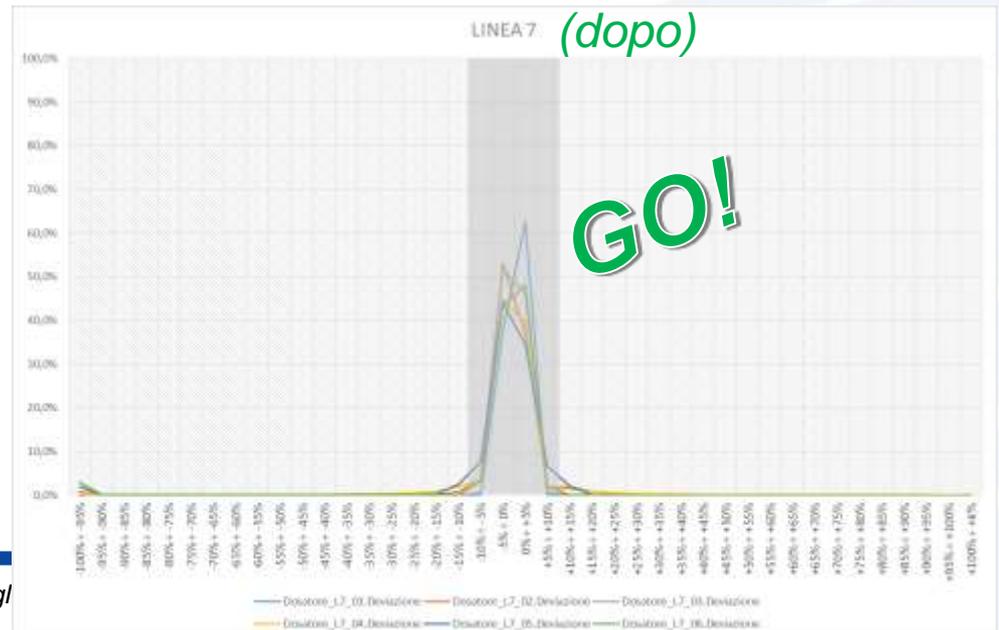
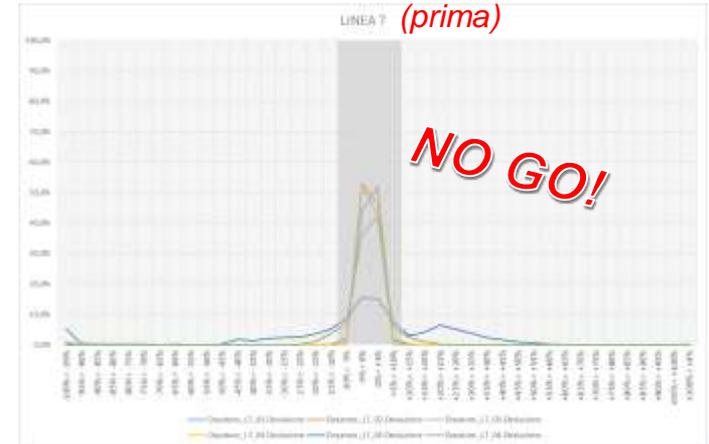
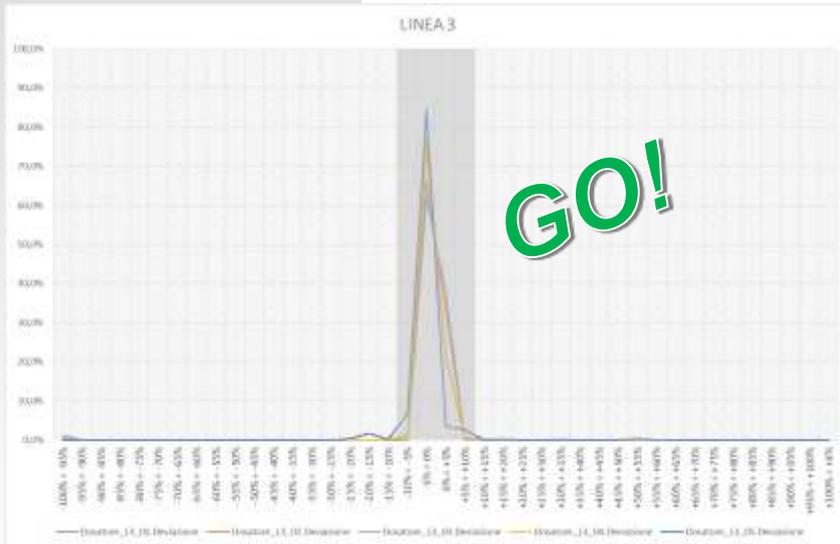
# "Vediamoci chiaro!" – Qualità dei dosaggi

❖ Actual vs. Setpoint: real time mode



# “Vediamoci chiaro!” – Qualità dei dosaggi

❖ Actual vs. Setpoint: analisi statistiche e azioni



# "Vediamoci chiaro!" – Qualità dei dosaggi

❖ Stato: «VOL/TOTAL < 33%»



VOL/TOTAL ~  
~20% → GO



VOL/TOTAL ~  
~50% → NO GO



# Grazie...

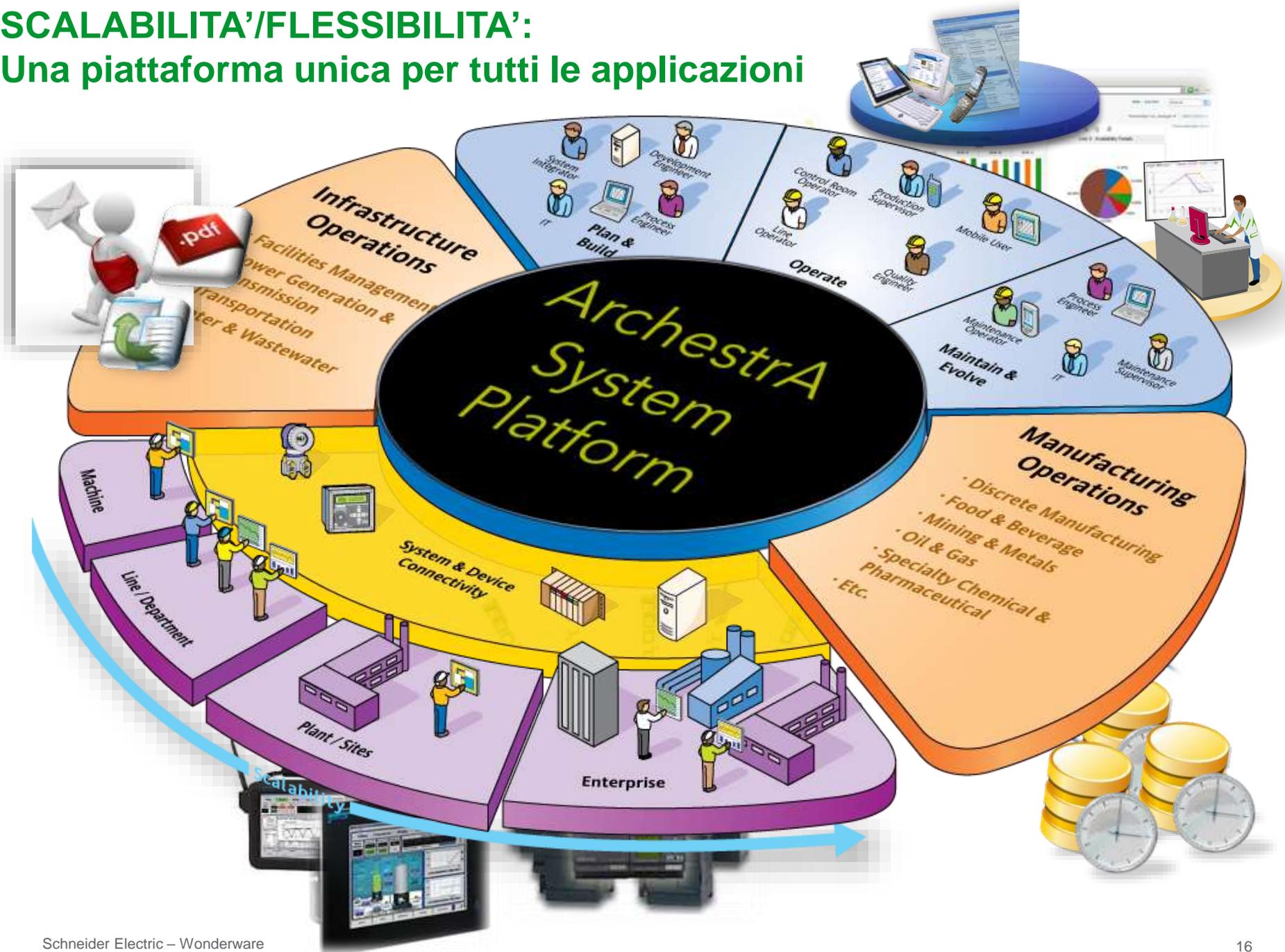


LUCA CARLOTTO  
*PLANT MANAGER*

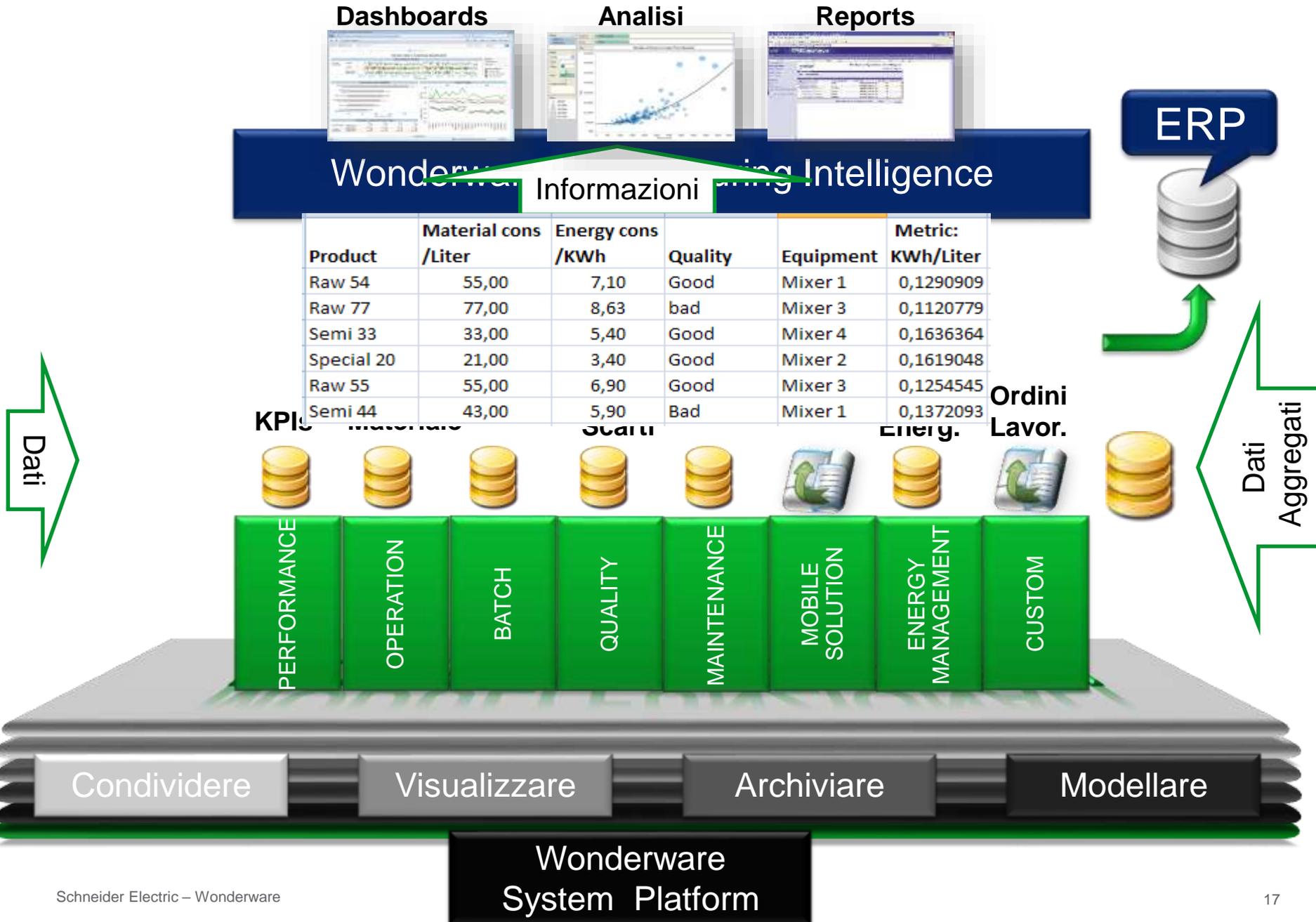
*lcarlo@ravago.it*



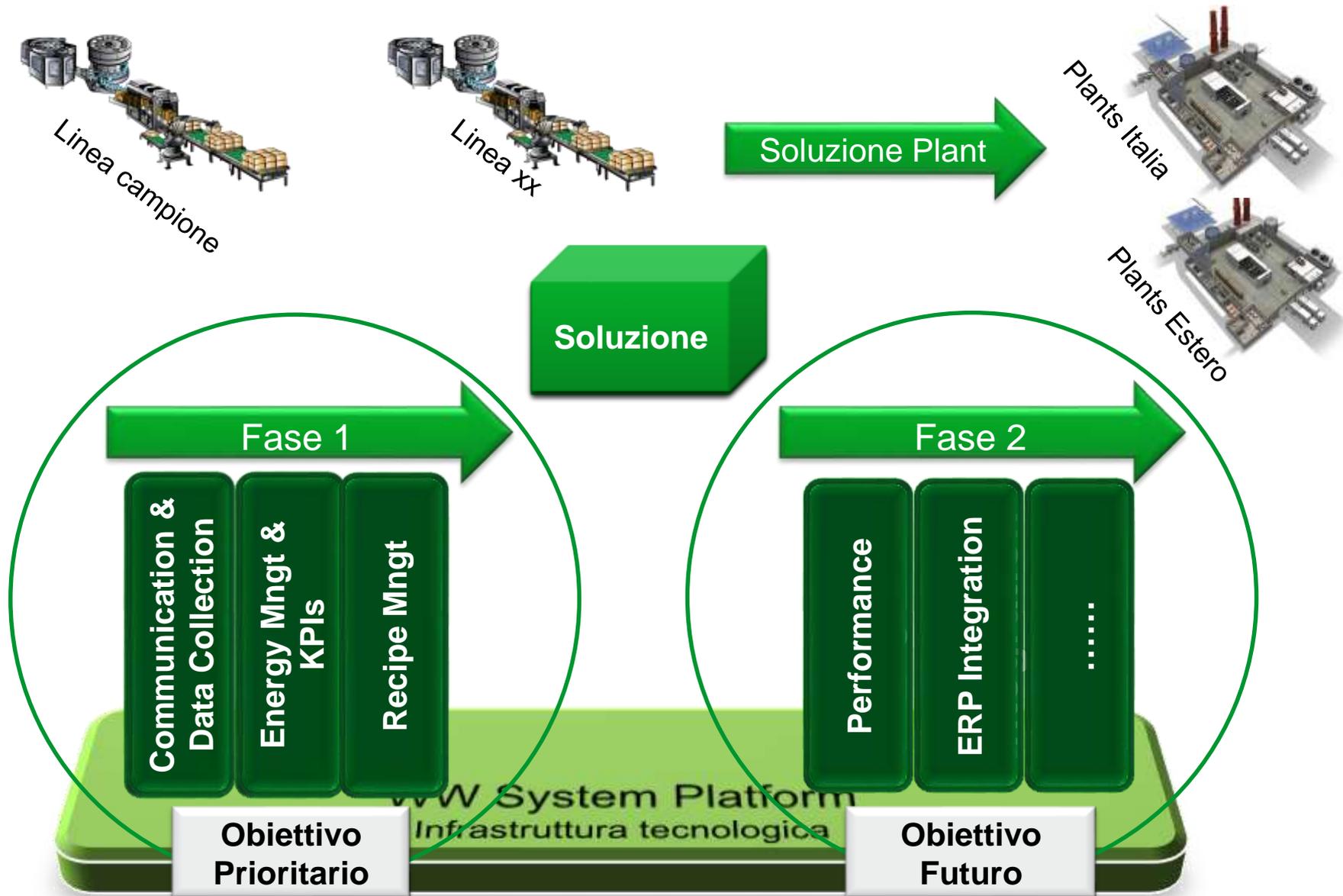
# SCALABILITA'/FLESSIBILITA': Una piattaforma unica per tutti le applicazioni



# Wonderware System Platform: Moduli funzionali ed integrazione con ERP



# Aumentare il valore e la scalabilità delle proprie soluzioni con pochi rischi



Grazie ..... Domande?

