



FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



## Smart Factory: l'innovazione tecnologica per il rinascimento manifatturiero

**GRACE e myLeaf: verso la quarta rivoluzione industriale**





**gruppo** 360 collaboratori (2011)  
44% laureati  
32 anni - età media

**sedi** Moie di Maiolati - Italia  
Angeli di Rosora - Italia  
Stuttgart - Germania  
Columbia SC - USA  
Shanghai - Cina

**fatturato** 64 milioni di euro (2011)  
Istallazioni in 44 Paesi

**R&I-R&D** 4,4% del fatturato (2011)  
1 su 8 è dedicato alla ricerca  
21 brevetti



**La nostra missione**

misuriamo per migliorare,  
 trasformando i dati in valore

integriamo idee, persone e tecnologie  
 per dare anima e valore alle imprese

**I nostri valori**

energia, immaginazione,  
 responsabilità, tradizione



home

soluzioni per l'assemblaggio, collaudo e controllo qualità di elettrodomestici e componenti



mobility

soluzioni per l'assemblaggio, collaudo e controllo qualità per componenti auto



environment

soluzioni integrate per il monitoraggio ambientale



energy

soluzioni integrate per l'indipendenza energetica



humancare

soluzioni di automazione e controllo qualità per health care





# Grace

inteGration of pRocess and quAlity  
Control using multi-agEnt technology

<http://grace-project.org/>

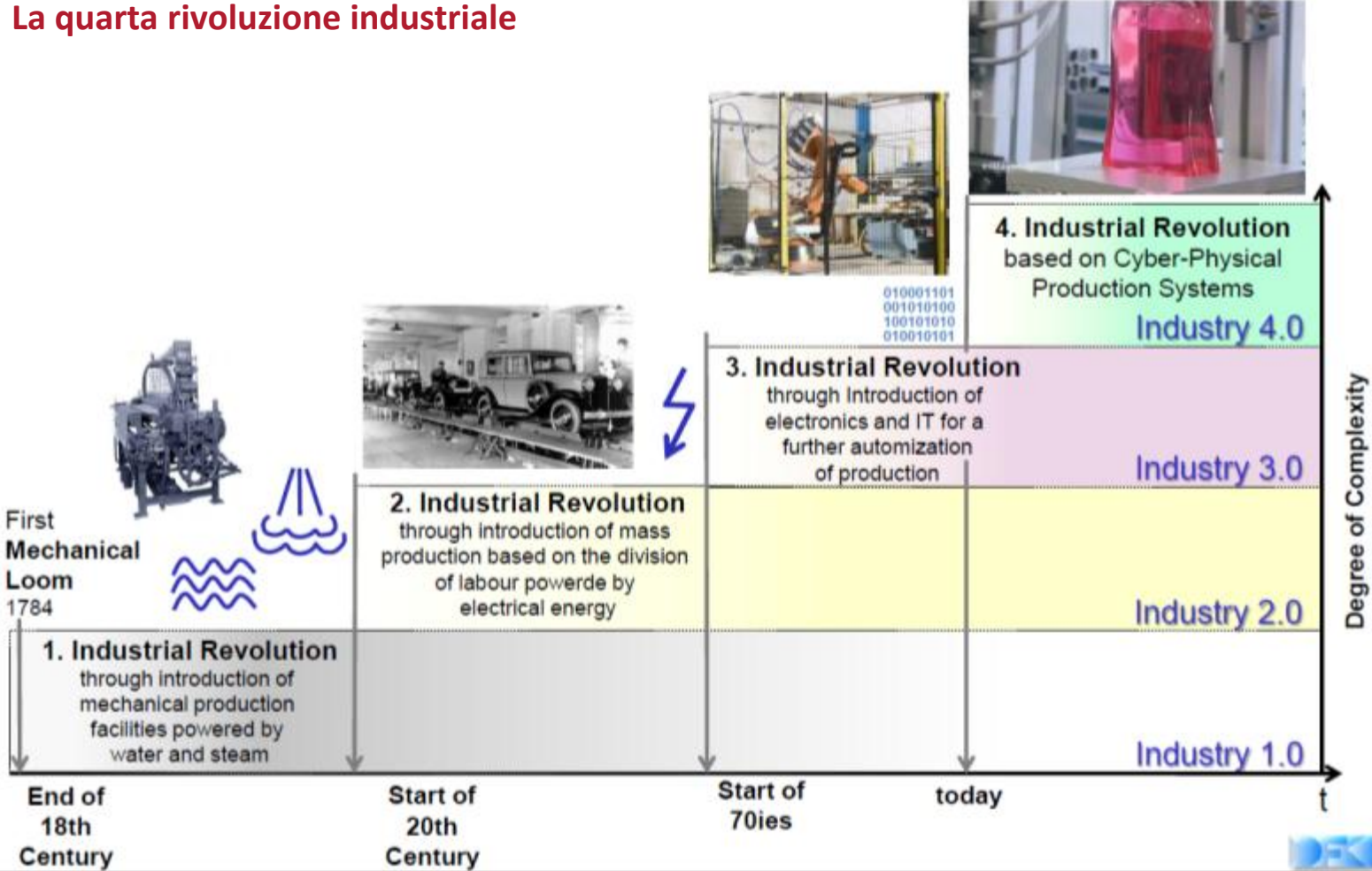


Project Coordinator Nicola Paone | [n.paone@univpm.it](mailto:n.paone@univpm.it) | Università Politecnica delle Marche | Department of Industrial Engineering and Mathematical Science - DIISM | Ancona | Italy | [www.meccanica.univpm.it/it/node/45](http://www.meccanica.univpm.it/it/node/45)

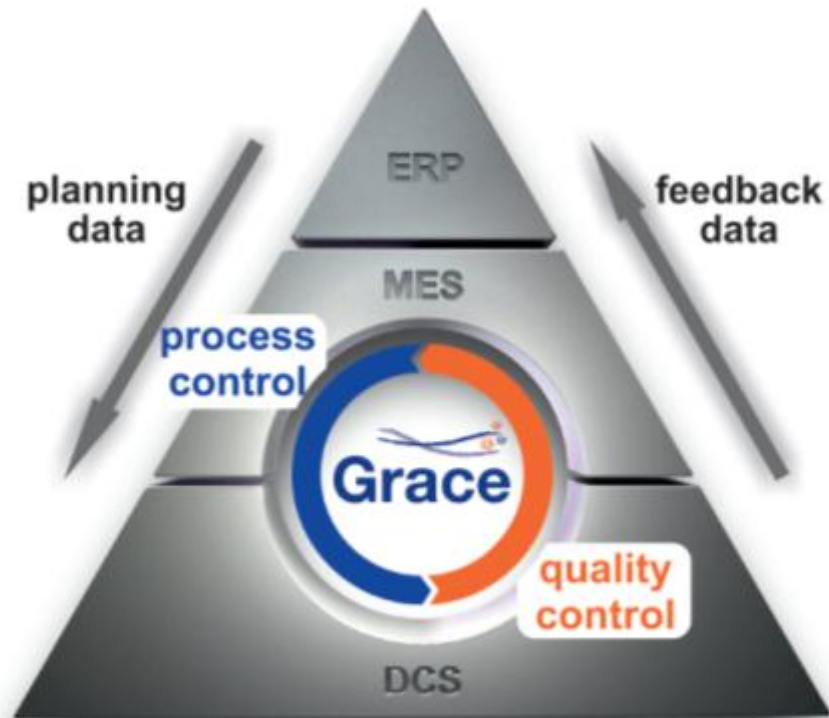


Project funded by the European Community under the 'Seventh Framework Programme' (2007-2013) within the Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies (NMP) | Contract no. 246203

La quarta rivoluzione industriale



Smart factory - GRACE



L'obiettivo del progetto GRACE è di studiare, sviluppare, e validare un **sistema decentralizzato** che operi in tutte le fasi del processo produttivo combinando il **controllo di processo** con il **controllo di qualità**.

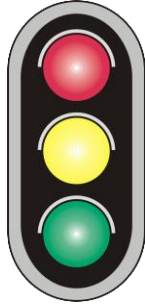
**Maggiori benefici:**

- massimizzare l'efficienza della produzione e la qualità dei prodotti attraverso un flusso continuo di informazioni;
- rispondere prontamente a **variazioni** pianificate o indesiderate dei parametri di **processo** e di **prodotto**;
- dare **supporto alle decisioni** prese a livello di fabbrica attraverso l'analisi dei dati.





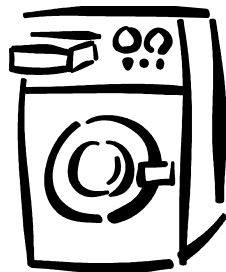
Controllo del  
processo produttivo



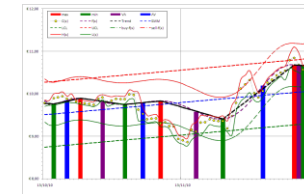
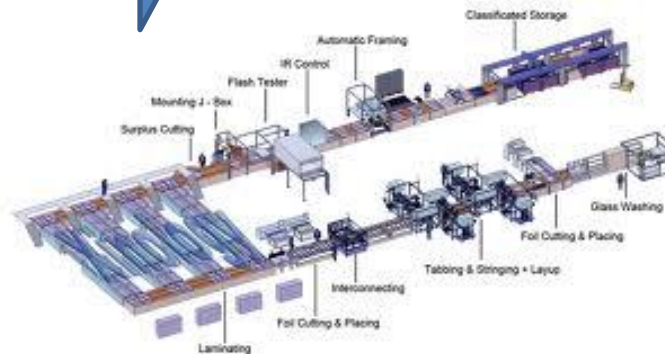
Sistemi di  
controllo  
qualità  
intelligenti



Miglioramento  
della qualità e  
delle prestazioni  
del prodotto  
finale



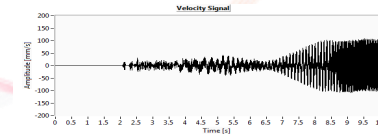
Linea di produzione



Indicatori

A screenshot of a data table with multiple columns and rows, likely representing production metrics.

Risultati



Dati misurati

Smart factory - GRACE



Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo

 Prodotto



Macchina di  
processo



Sistema di  
controllo qualità  
intelligente



Macchina di  
processo

Smart factory - GRACE



Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo



Prodotto



Macchina di  
processo

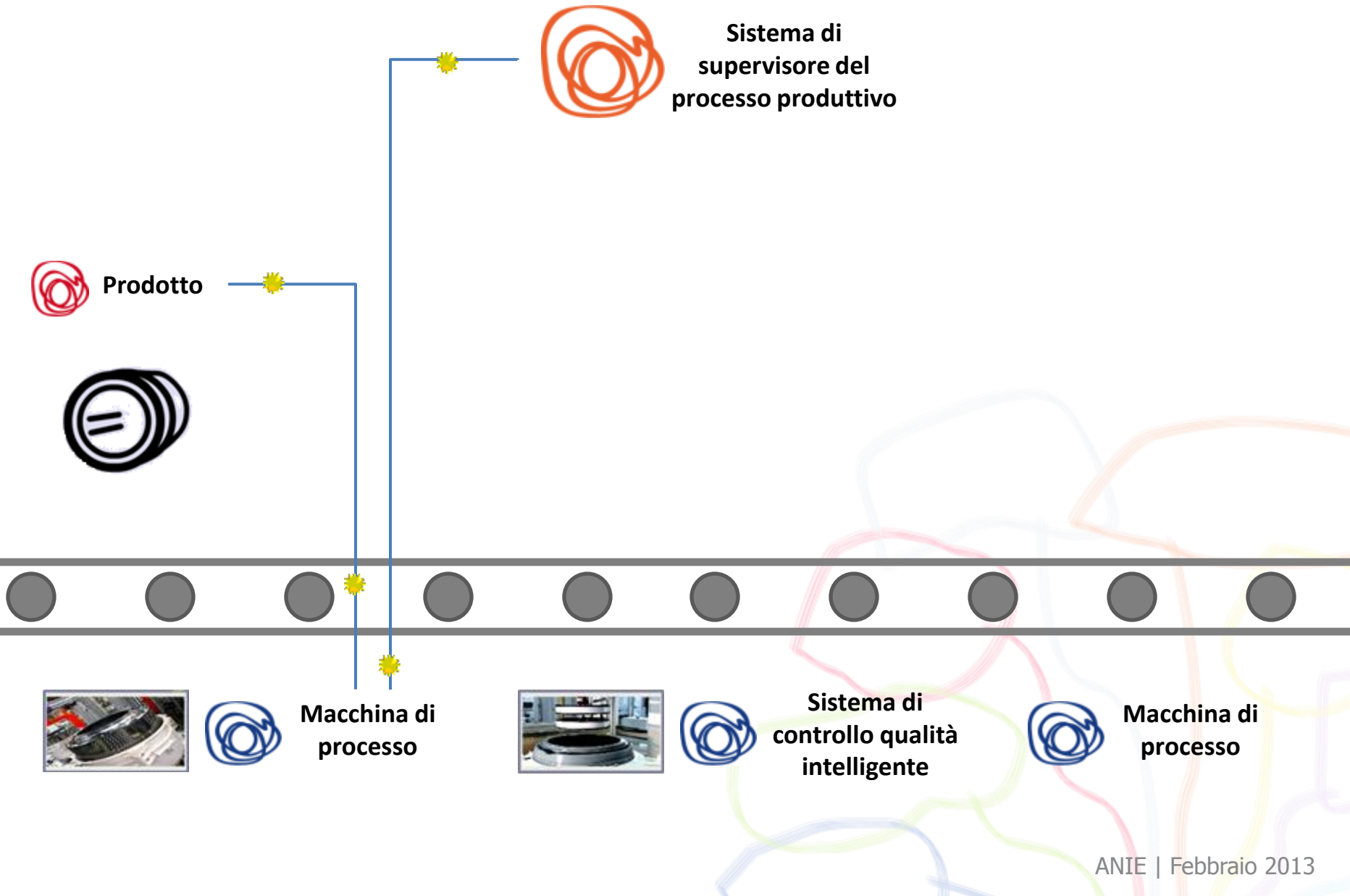


Sistema di  
controllo qualità  
intelligente



Macchina di  
processo

Smart factory - GRACE



Smart factory - GRACE



**Macchina di  
processo**



**Sistema di  
controllo qualità  
intelligente**



**Macchina di  
processo**

Smart factory - GRACE



Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo



Prodotto



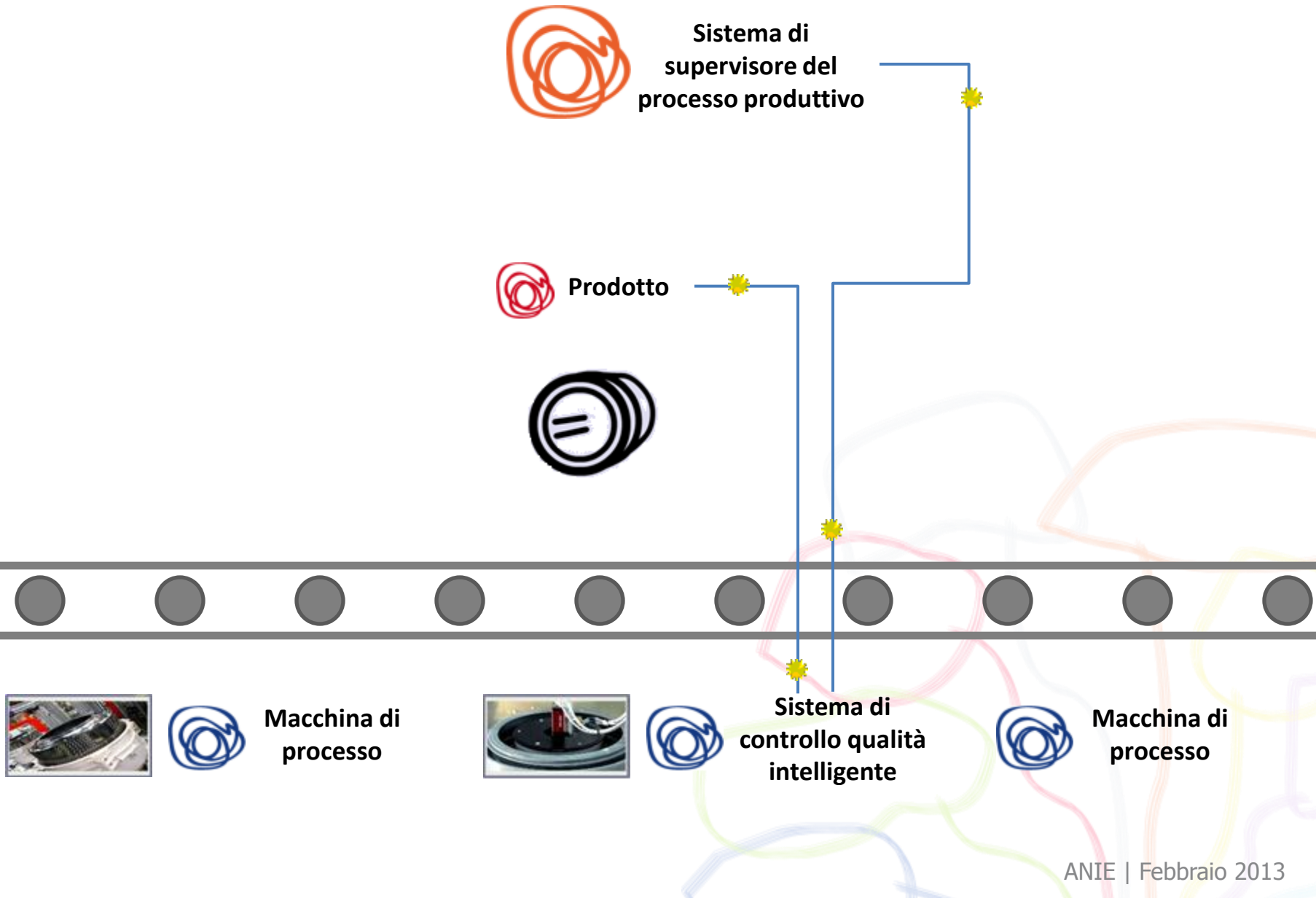
Macchina di  
processo



Sistema di  
controllo qualità  
intelligente

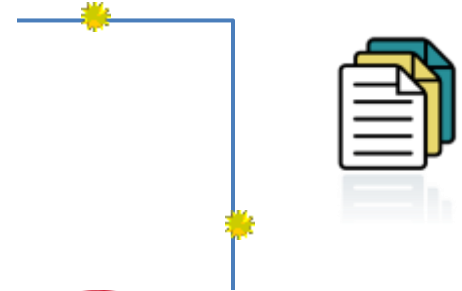


Macchina di  
processo

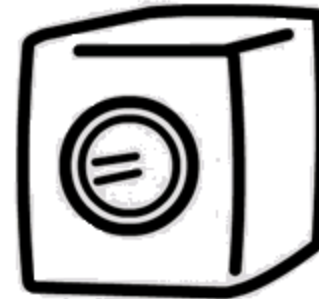




Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo



Prodotto



Macchina di  
processo



Sistema di  
controllo qualità  
intelligente



Macchina di  
processo

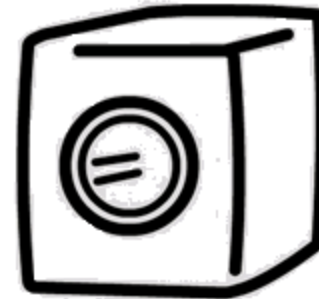




**Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo**



**Prodotto**



**Macchina di  
processo**



**Sistema di  
controllo qualità  
intelligente**



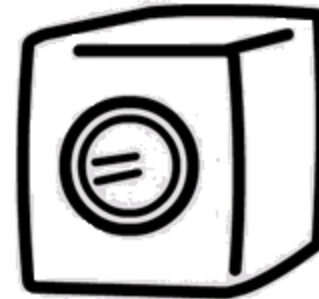
**Macchina di  
processo**



**Sistema di  
supervisore del  
processo produttivo**



**Prodotto**



**Macchina di  
processo**



**Sistema di  
controllo qualità  
intelligente**



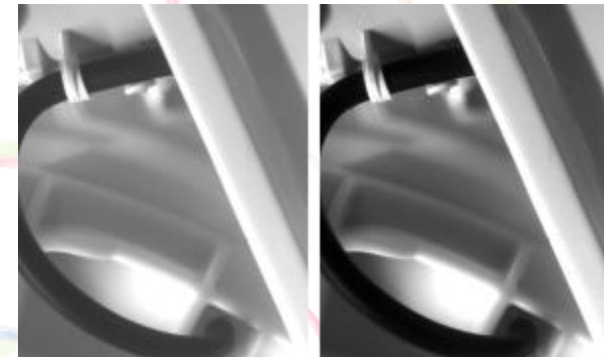
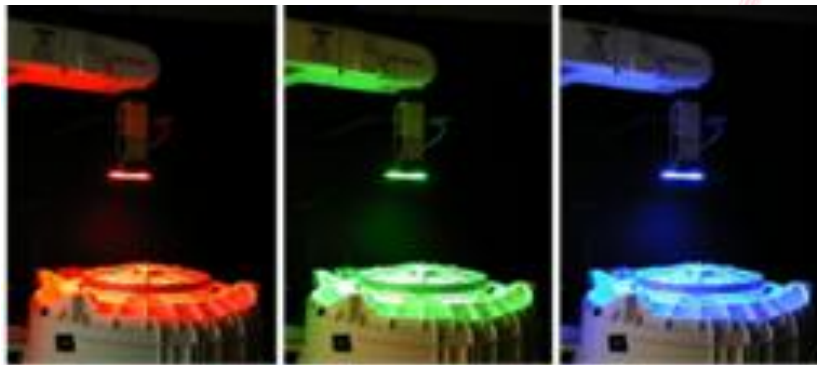
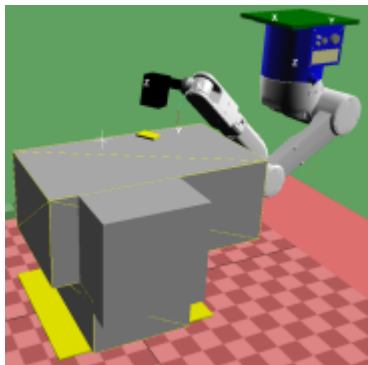
**Macchina di  
processo**

**VISPEE – robotic system for high SPEED VISION inspection**



**VISPEE** è in grado di selezionare autonomamente il migliore:

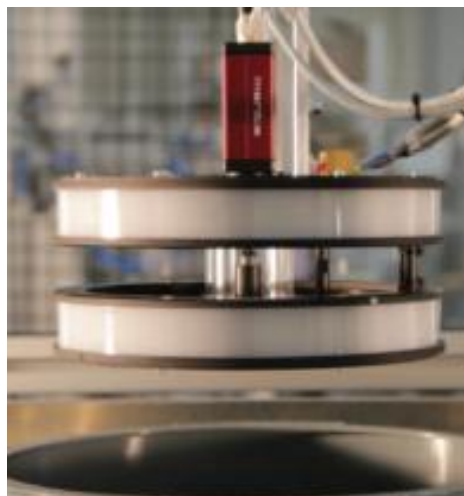
- **Piano di prova** (parametri dell'ispezione)
- **Traiettoria** di movimento (ottimizzazione del percorso)
- Colore e intensità dell'**illuminazione** (per massimizzare il contrasto)
- **Impostazioni** delle telecamera (es. tempo di esposizione)
- **Pre-processamento** dell'immagine (per ottimizzare contrasto, luminosità, nitidezza)
- **Analisi** dell'immagine (es. multi-template)



**Sistemi di controllo qualità intelligenti in linea di produzione**



**Stazione per il controllo della distanza tra il cestello e la guarnizione della vasca**



**Sonda di misura composta da telecamera, specchio conico e illuminatore a LED**



**Profilo di avvitatura ottimo**



**Vibrometro laser**

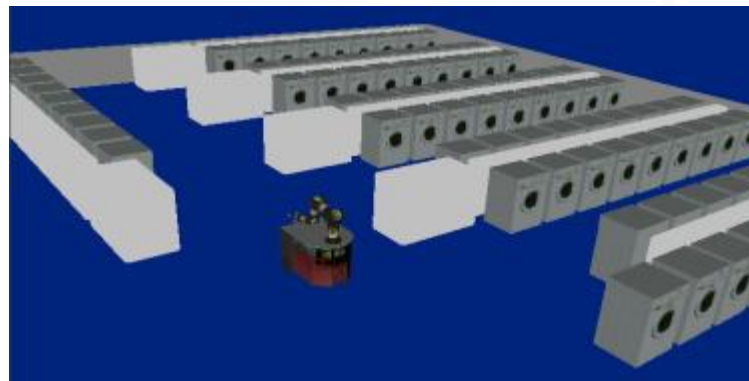
**Stazione per il controllo delle vibrazioni emesse dalla lavatrice**

**Mo.Di.Bot - mobile diagnostic robot**



**Mo.Di.Bot** è in grado autonomamente di:

- **Ricostruire** il modello **3D** di tutto l'ambiente e dei singoli oggetti da ispezionare
- **Navigare** evitando ostacoli e raggiungendo le posizioni desiderate
- **Analizzare** i dati raccolti mediante l'utilizzo di diversi tipi di sensori di misura (es. vibrometro, microfoni, telecamere)
- **Interagire** fisicamente con oggetti che si trovano nelle vicinanze (es. pressione pulsanti, rotazione manopole, apertura porte)



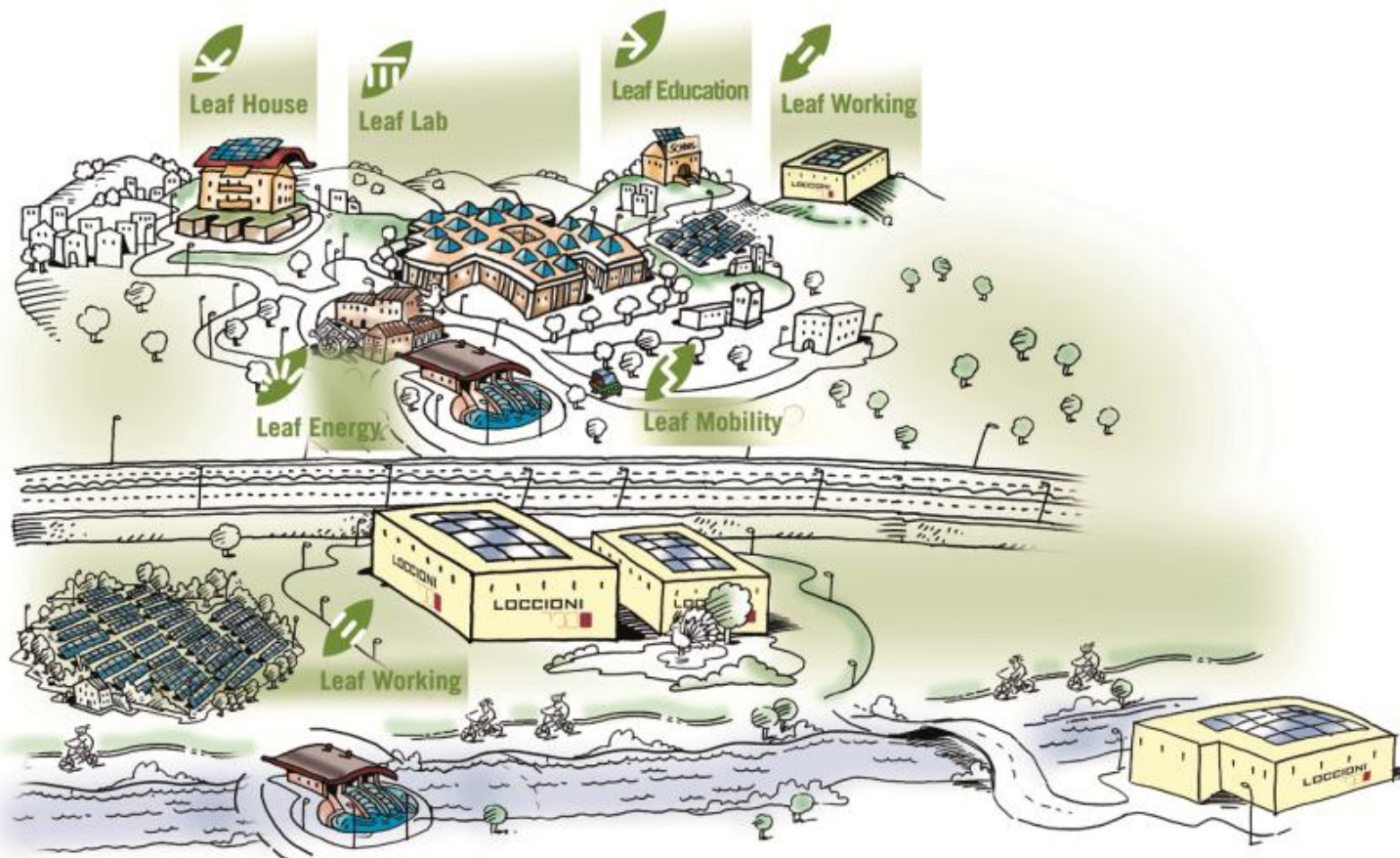
Il sistema sviluppato nel progetto GRACE ha un **impatto** sui seguenti aspetti:

- aumento dell'efficienza della produzione attraverso lo scambio e l'utilizzo di informazioni raccolte su tutta la linea **(+8%)**
- riduzione dei tempi necessari per la manutenzione della linea mediante sistemi che sono in grado di auto-configurarsi senza l'intervento degli operatori **(-10%)**
- riduzione di prodotti non-conformi attraverso sistemi di controlli di qualità che sfruttano la visione artificiale, la robotica, ed avanzati algoritimi di processamento e analisi dei dati **(-0.5%)**
- riduzione del consumo di energia dei prodotti attraverso l'impostazione di parametri ad-hoc sulla scheda di controllo che ne migliorano le prestazioni (es. carico d'acqua, rampa del motore, etc.) **(-2%)**

La soluzione integrata: myLeaf – measuring your life, energy and future

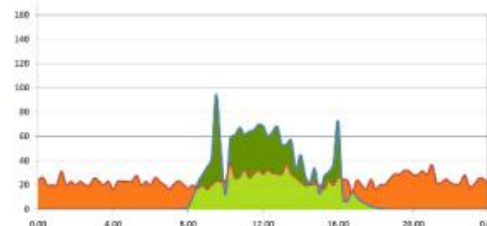
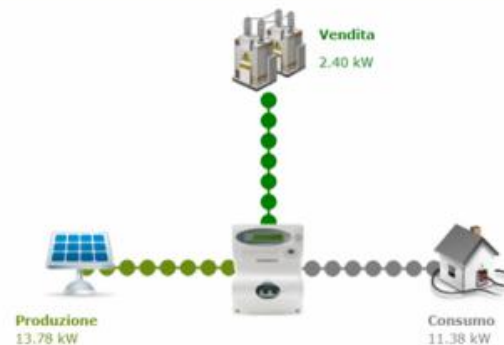
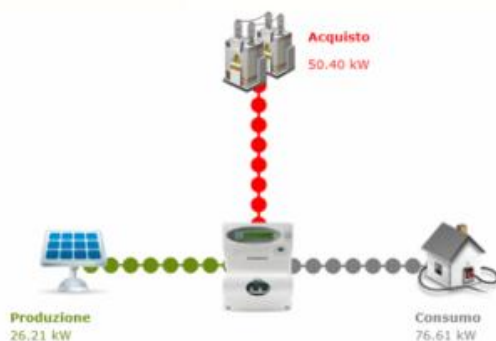


Leaf community – la prima comunità ecosostenibile in Italia

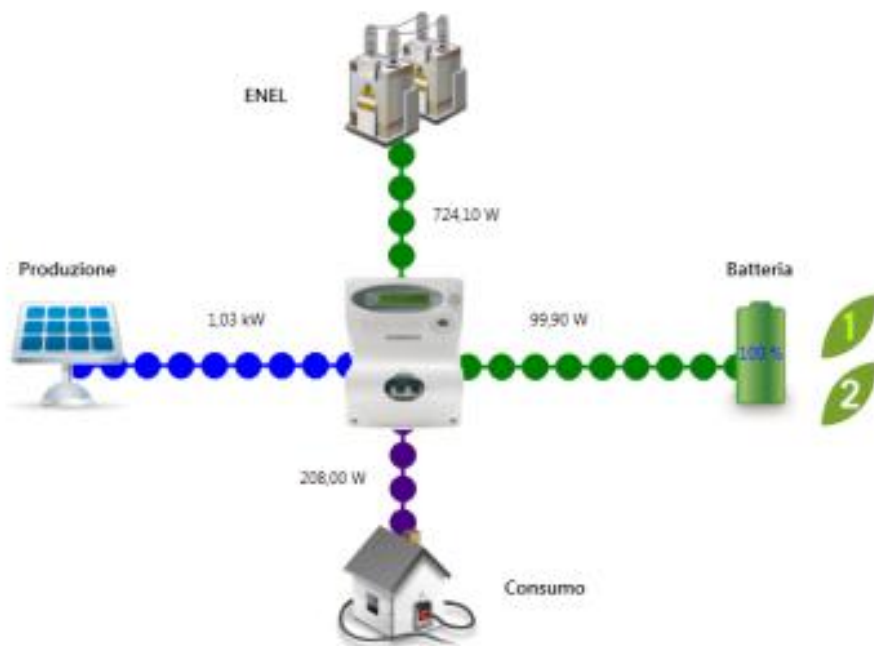




### La gestione dei flussi per l'indipendenza energetica



L'accumulo e la smart grid



## Energy management

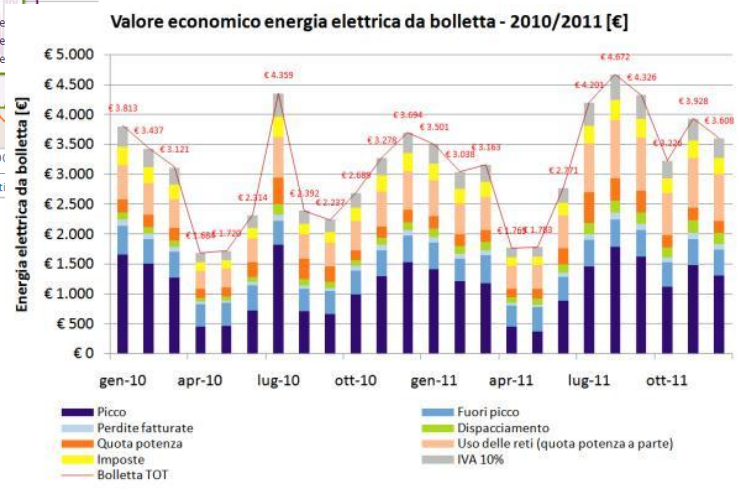
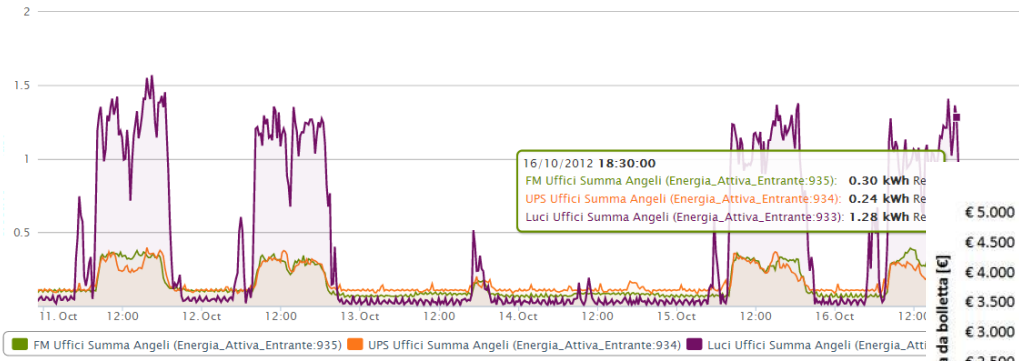
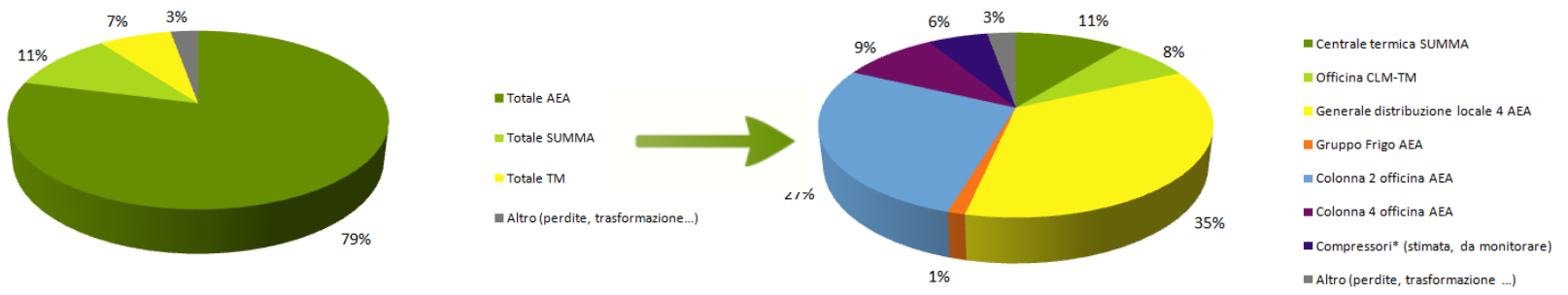


Leaf working Angeli:

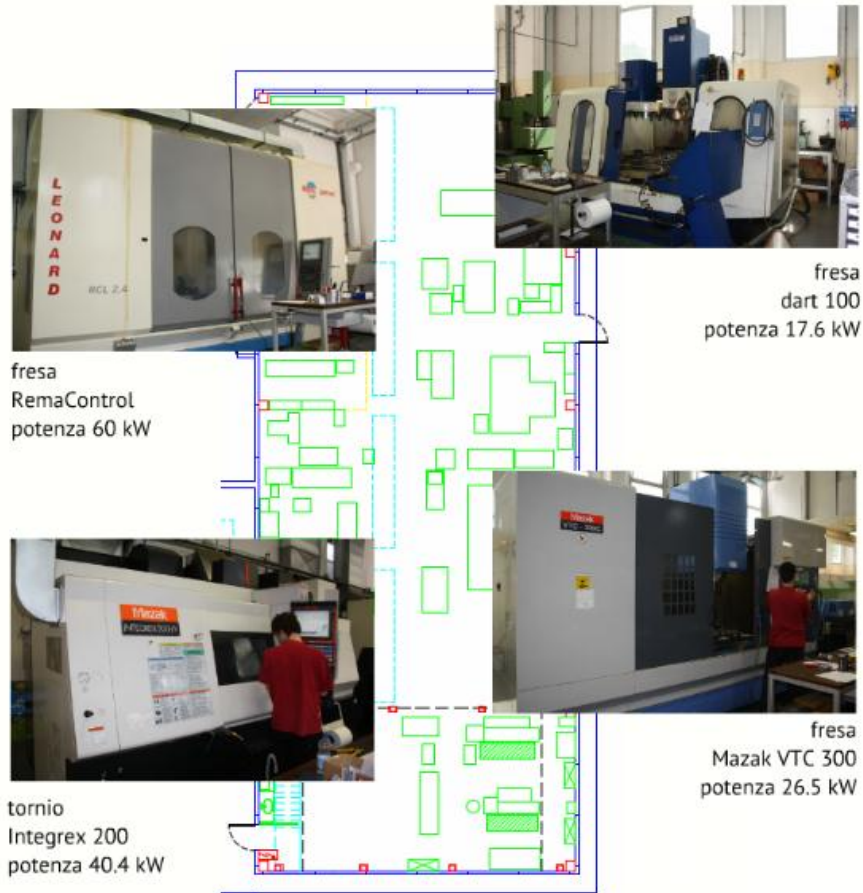
- Impianto fotovoltaico
- Sistema di illuminazione intelligente
- Schermature solari
- Gestione del sistema HVAC
- Sistema di ventilazione naturale
- Sostituzione delle caldaie
- Integrazione di pompe di calore



# Smart factory - myLeaf



## Lean and green production



materiali:

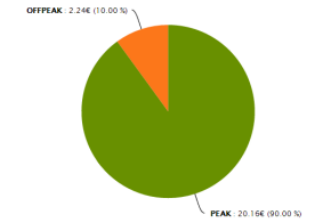
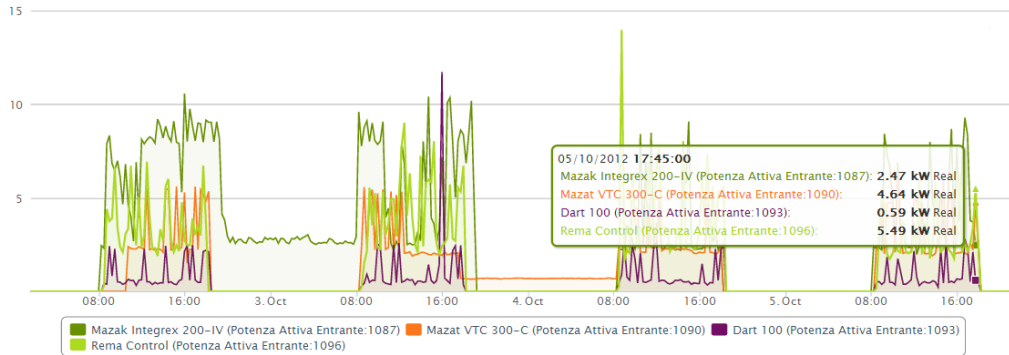
- acciaio inox
- acciaio speciale
- alluminio
- plastica – derlin

tempo macchina:

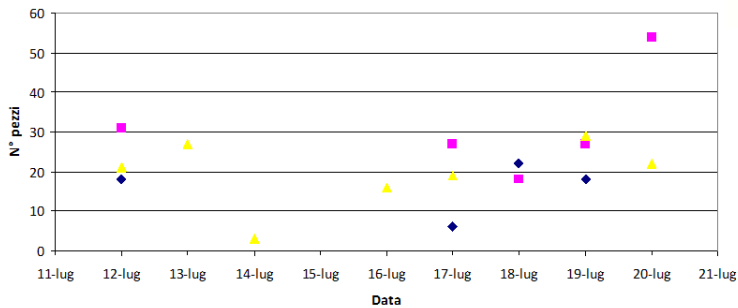
- da 2 a 30 minuti in media

la “gray energy” dipende da:

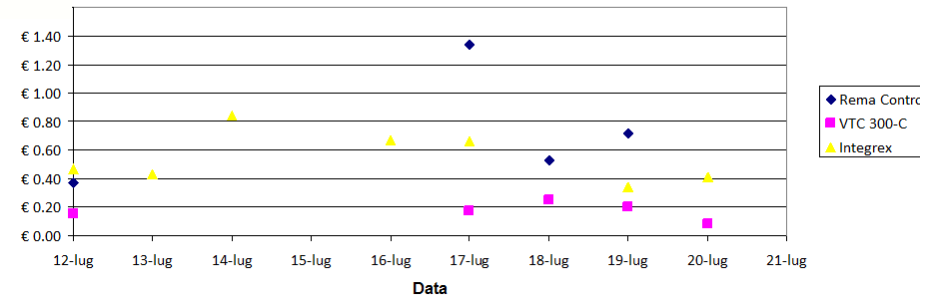
- tipo di materiale
- quantità di materiale
- tipo di lavorazione
- tempo macchina
- slot temporale

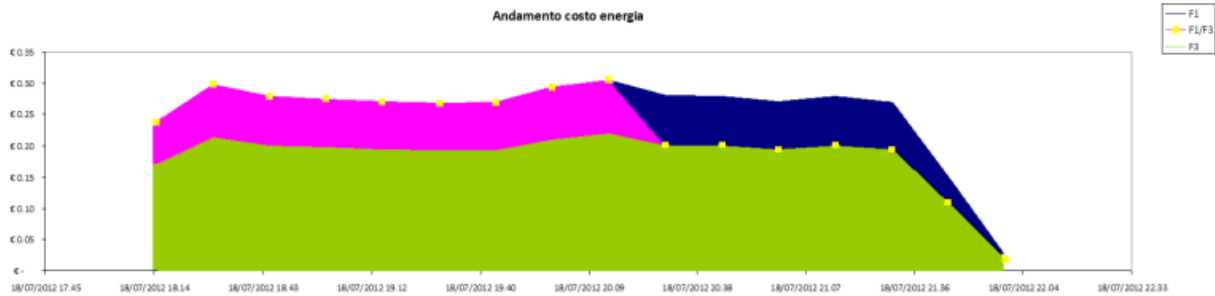
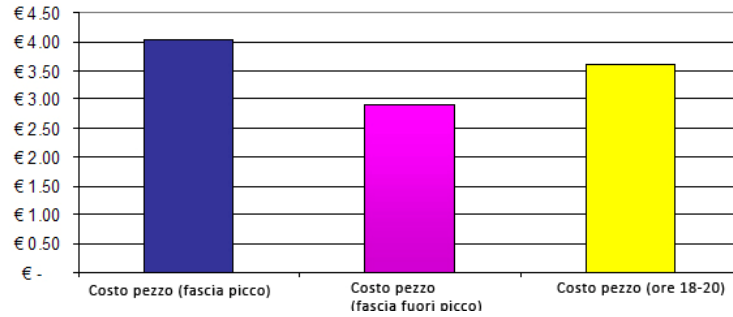


Numero pezzi giornaliero



Costo al pezzo giornaliero







Smart factory - myLeaf

LOCCIONI



**myLeaf: il portale servizi del Gruppo Loccioni**



<https://myleaf2.loccioni.com>

**LOCCIONI**

