



**Prof. Luca Fumagalli**  
(Politecnico di Milano)

**Ing. Andrea Guidotti**  
(R&D - Balance Systems)

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione  
Lombardia

**fesr**

POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

# PILOT 2 – BALANCE SYSTEMS

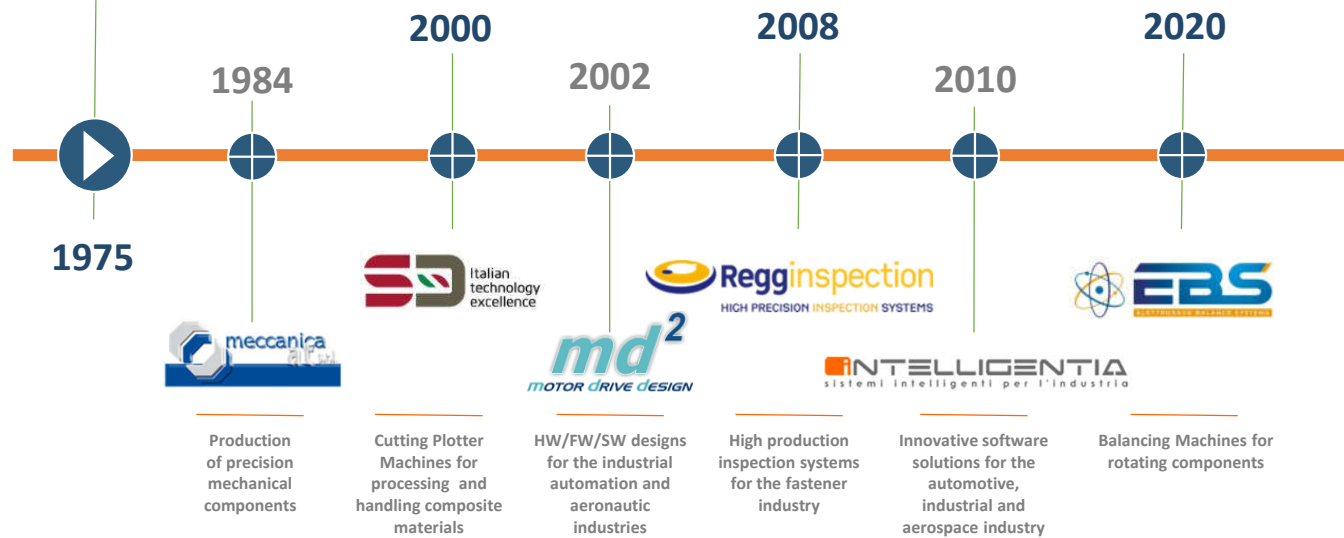
---

*Workshop Dalmine, 21/02/2020*

## BALANCE SYSTEMS GROUP



Process control systems for machine tools and  
Balancing machines for rotating components



REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione Lombardia



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

## BUSINESS UNITS



### Process Control Systems for Grinding Machine



Our high performance equipment can be easily installed on every grinding machine, whether it is new or already operating.

From basic products to top of the range systems, we provide different types of solutions to all your gauging, balancing and touch control needs.

Our product lines and expertise also include portable devices and custom-made applications.

- Balancing
- Touch Detection
- In Process Gauge

More than **27.000**

Grinding machines equipped with our systems

### Balancing Machines for Rotary Components



We design and manufacture high precision balancing machines for a wide range of industries, ranging from the following sectors:

- Aerospace
- Automotive
- Home appliances
- Power tools
- Building technology
- Machine tools
- Industrial electric motors

More than **3.200**

Balancing machines installed

Up to **1.500.000.000**

Rotating components balanced / year

### Smart Sensors | B-Safe X Industry 4.0 Ready



New **customizable** system for continuous protection of spindles and machine tools

- Asset protection through real-time monitoring of anomalies and malfunctioning with subsequent reduction of the machine downtime
- Tool & Process monitoring through vibration logger
- Predictive maintenance based upon the actual wearing of the spindle
- High frequency FFT analysis
- Easy installation. Stand-alone or fully integrated solution
- Enabling technology for Industry 4.0

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale

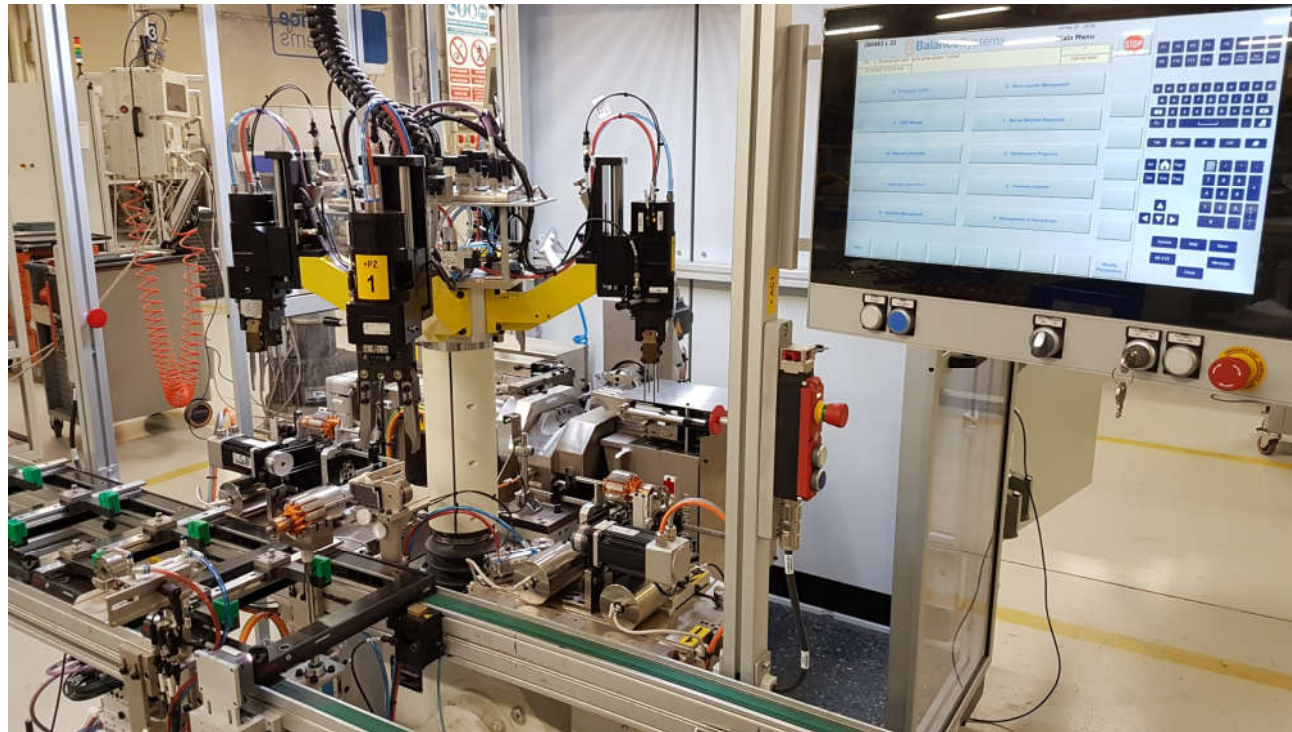


**Regione Lombardia**



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

PARTECIPAZIONE AL PROGETTO Smart4CPPS



- Progettazione nuova architettura per Macchine Bilanciatrici in base al paradigma CPS
- Costruzione di una Macchina Prototipo Serie BMK6 per sperimentazioni
- Progettazione di una nuova unità di controllo X91 (in numero di 2 unità presenti sulla macchina) Ind 4.0 compliance

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

## MACCHINE EQUILIBRATRICI – RICHIESTE DI MERCATO



### SCENARIO OPERATIVO



- Mercato Globale
- Clienti sono Grossi Gruppi Multi-Nazionali
- Ciascuno ha un proprio standard e a volte più di uno nell'ambito dello stesso gruppo (dipende dove sono dislocate le sedi produttive)

### RICHIESTA



- Integrazione della macchina nel sistema informativo di fabbrica (MES)
- Auto-correzione in base alle ricette selezionate dal MES
- Service da remoto utilizzando sistemi omologati
- Monitoraggio energetico
- Cruscotti di monitoraggio processo
- Diagnostica predittiva



POLIMI  
RICERCA



REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione  
Lombardia



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

- Origini eterogenee dei dati:**
  - Direttamente da PLC
  - Da file aggregati creati dal sistema di controllo macchina
  - Da strumentazione esterna per profili energetici (aria compressa e corrente elettrica)
  - Da MES
- Protocolli eterogenei di comunicazione**
  - Profinet
  - Lettura diretta da file
  - MQTT
- Formato eterogeneo dei dati**
  - Necessità di garantire un formato comune a tutti i dati necessari per le elaborazioni

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



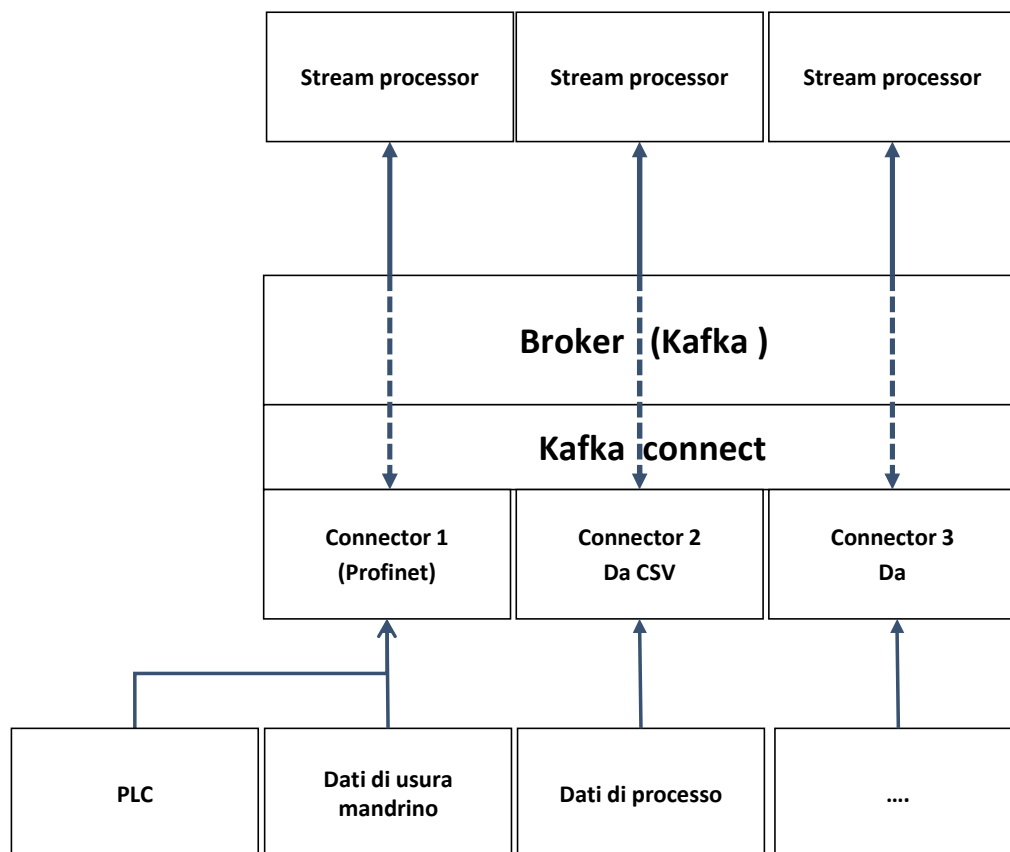
**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione  
Lombardia



## DISPONIBILITÀ DEL DATO



Uniformità di rappresentazione

Uniformità di protocollo

Dato grezzo

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione  
Lombardia



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ



- Velocità e robustezza di trasmissione
- Stream real time dei dati
- Robustezza rispetto a indisponibilità parziale di risorse
- Connessione con tecnologie esterne e pre-esistenti

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione  
Lombardia

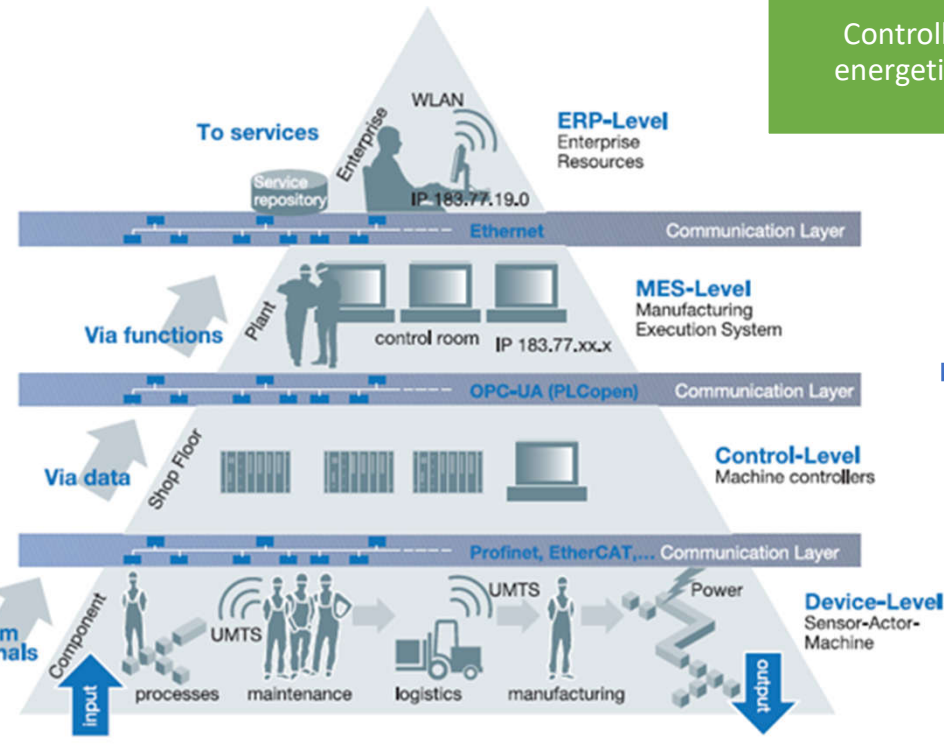


POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

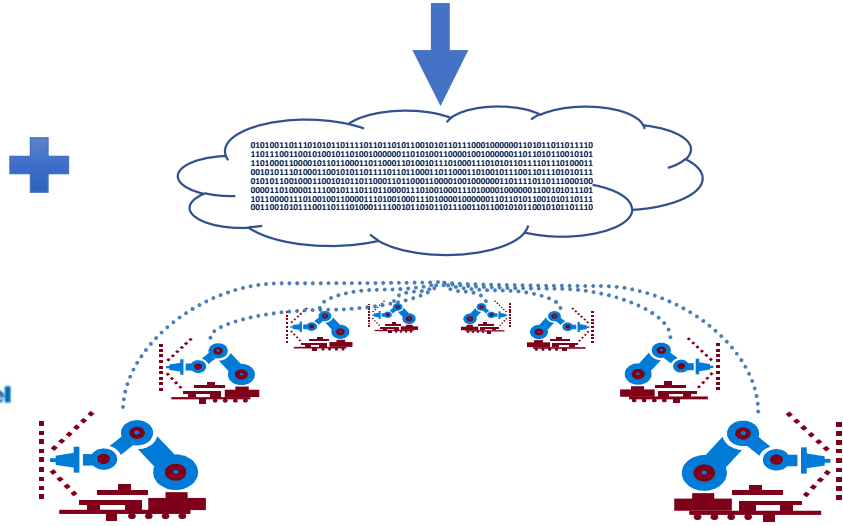


- Analisi avanzate sul prodotto
- Simulazione di processi/ Virtual commissioning
- Analisi di business per indicatori di performance
- Analisi di stato della macchina
- Controllo energetico
- Simulazione di impianto
- Ottimizzazione della produzione
- ...

Vertical INTEGRATION



Advanced services

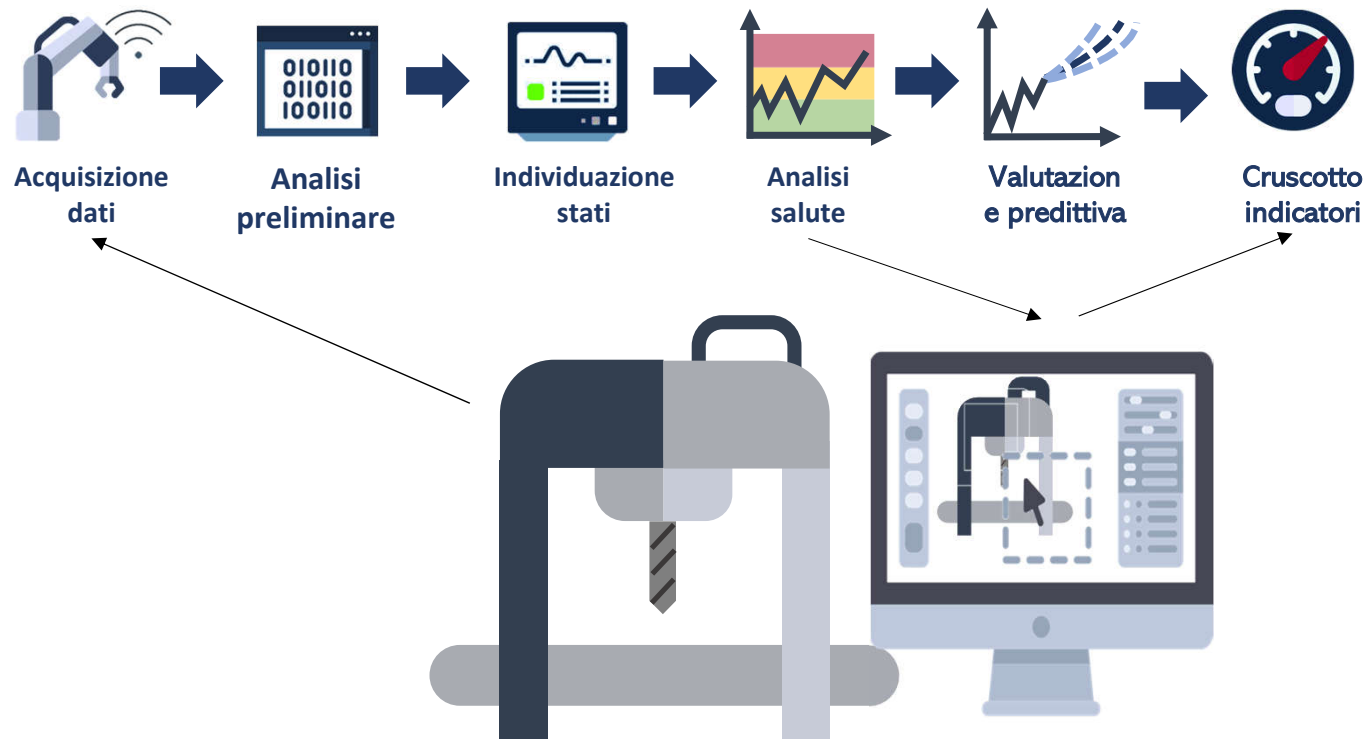


Horizontal INTEGRATION



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

## MANUTENZIONE PREDITTIVA



REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale

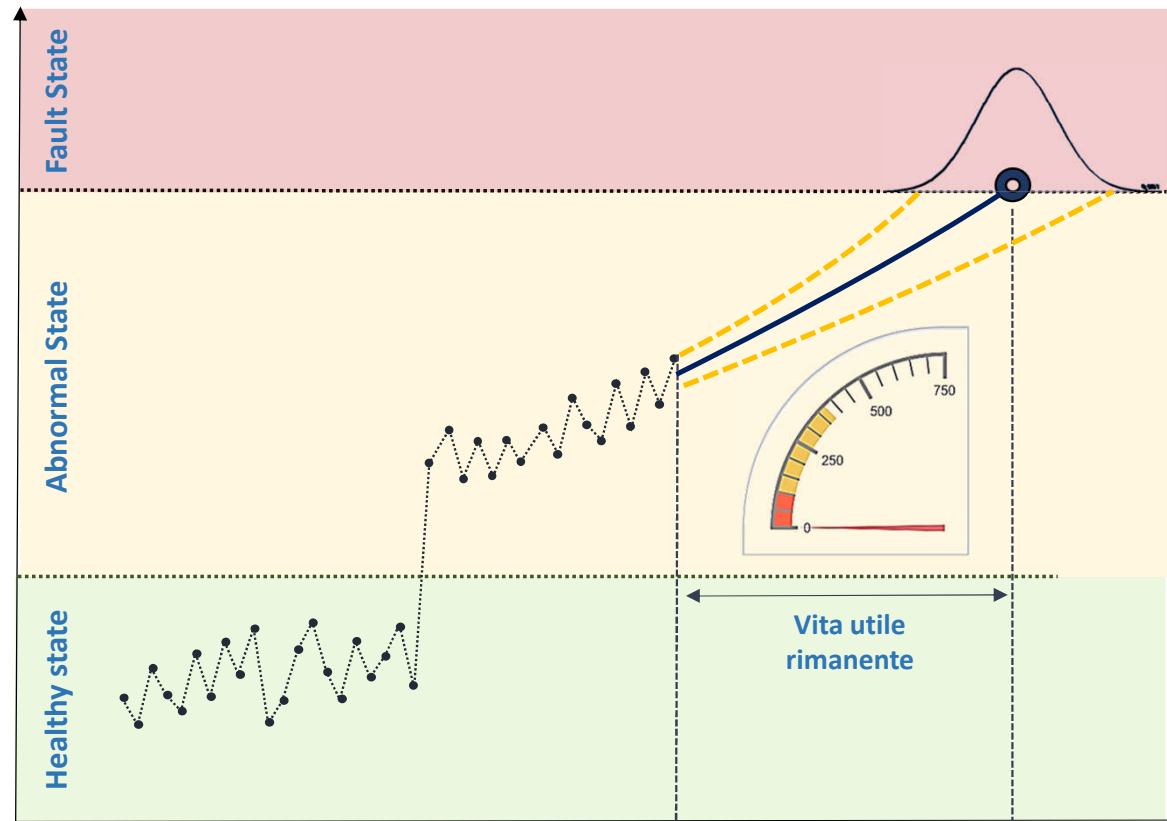


Regione  
Lombardia



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

## VALUTAZIONE PREDITTIVA



REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale

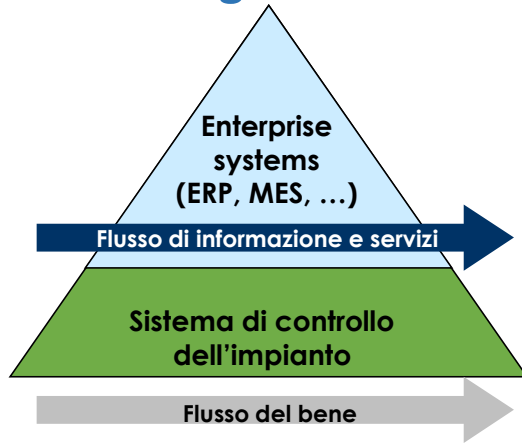


Regione  
Lombardia

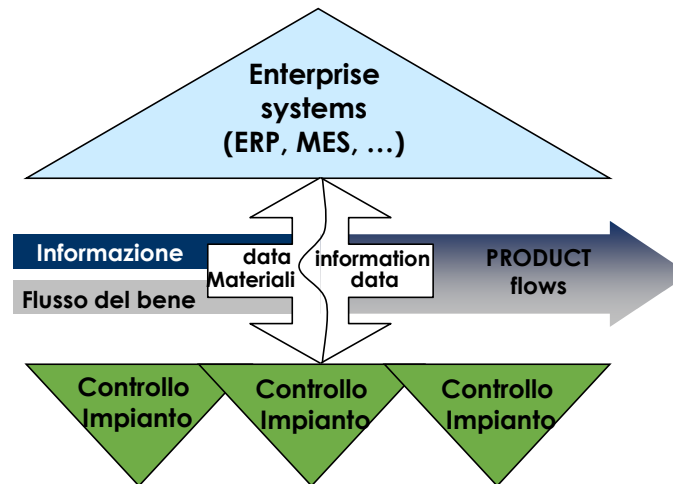


POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

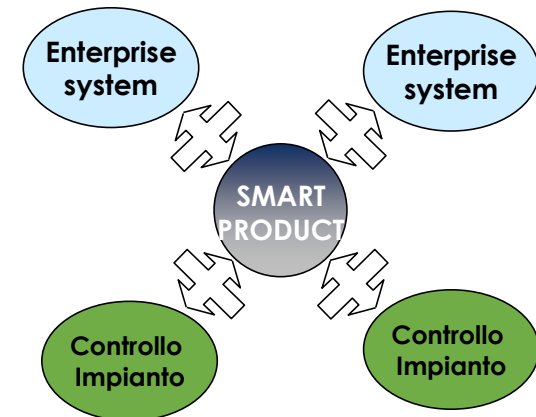
## Integrazione



## Interoperabilità



## Adattabilità / Intelligenza



From Benoit Iung, current chair of the IFAC TC 5.1 Manufacturing Plant Control

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



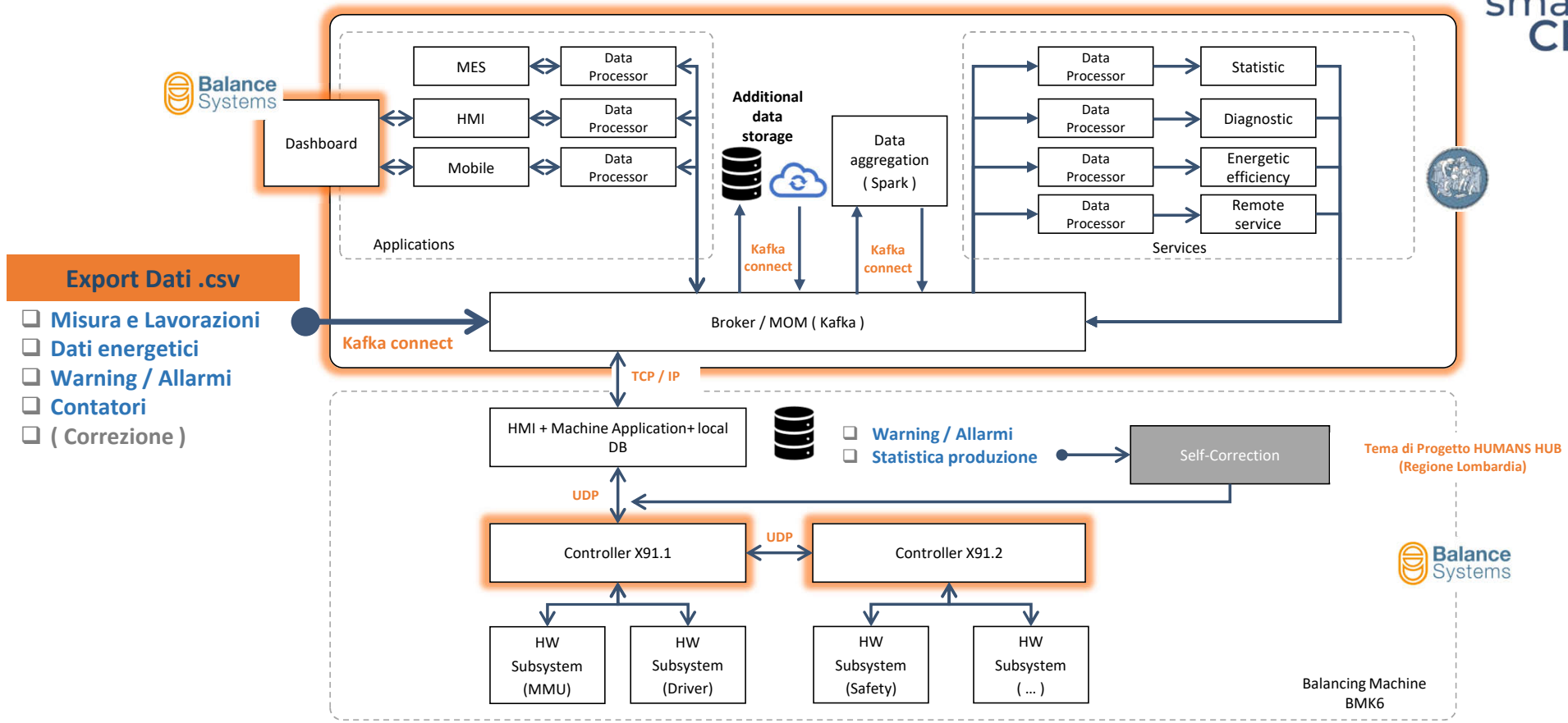
**UNIONE EUROPEA**  
Fondo europeo di sviluppo regionale



Regione Lombardia



### ARCHITETTURA DEFINITA



**Export Dati .csv**

- Misura e Lavorazioni
- Dati energetici
- Warning / Allarmi
- Contatori
- ( Correzione )

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ



@SMART4CPPS



@Smart4cpps



@Smart4cpps project

REALIZZATO CON IL SOSTEGNO DI



POR FESR 2014-2020 / INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ

GRAZIE !