

# ABC

DELLA DIGITALIZZAZIONE

*Esempi di trasformazione digitale nelle operation*

---



**DIH**

Digital Innovation Hub  
Lombardia

# Processo decisionale basato sulle informazioni

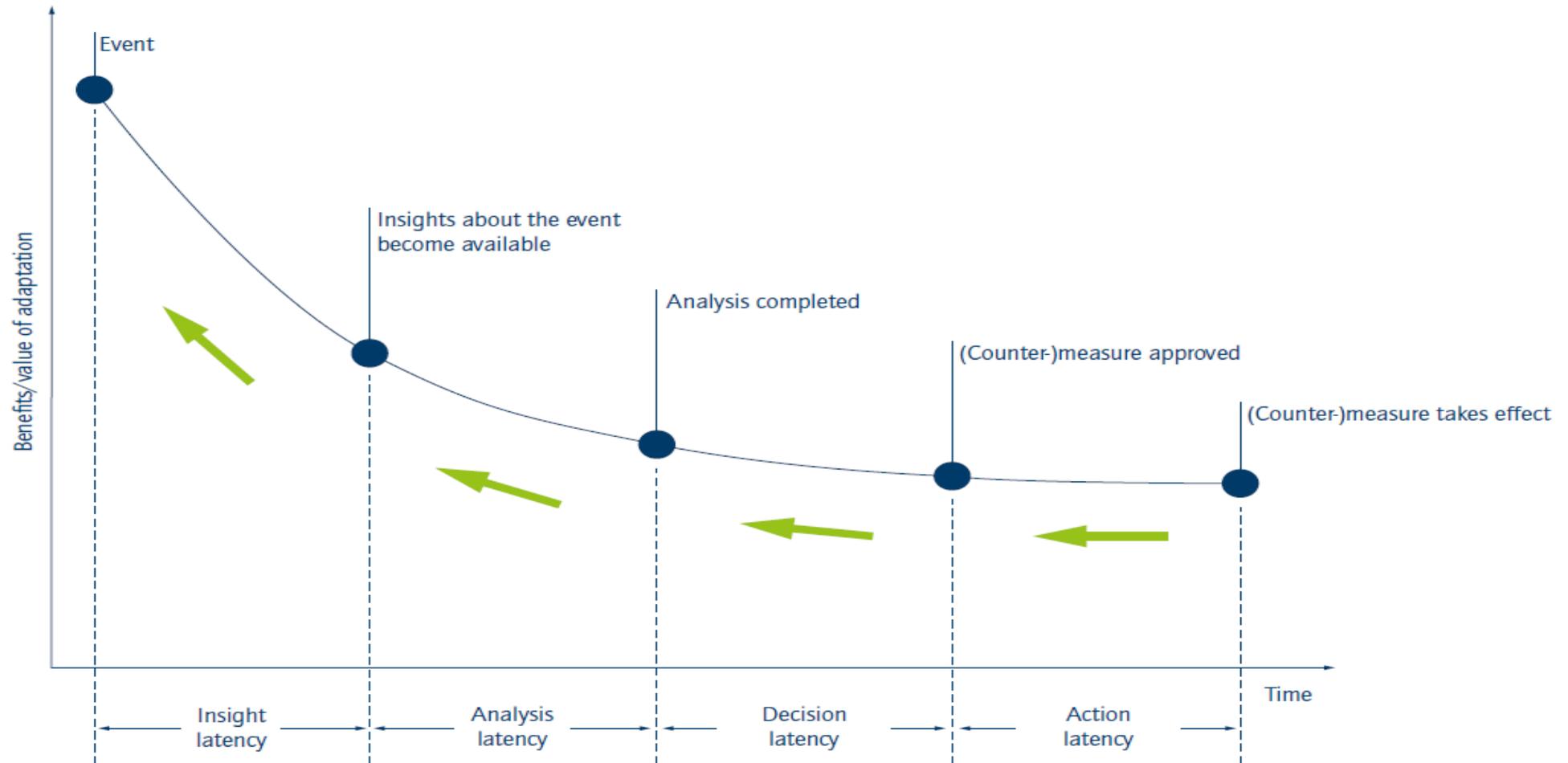


Figure 1: Corporate adaptation processes (source: based on Hackathorn 2002; Muehlen/Shapiro 2010)

# Impatto della digitalizzazione sul processo decisionale

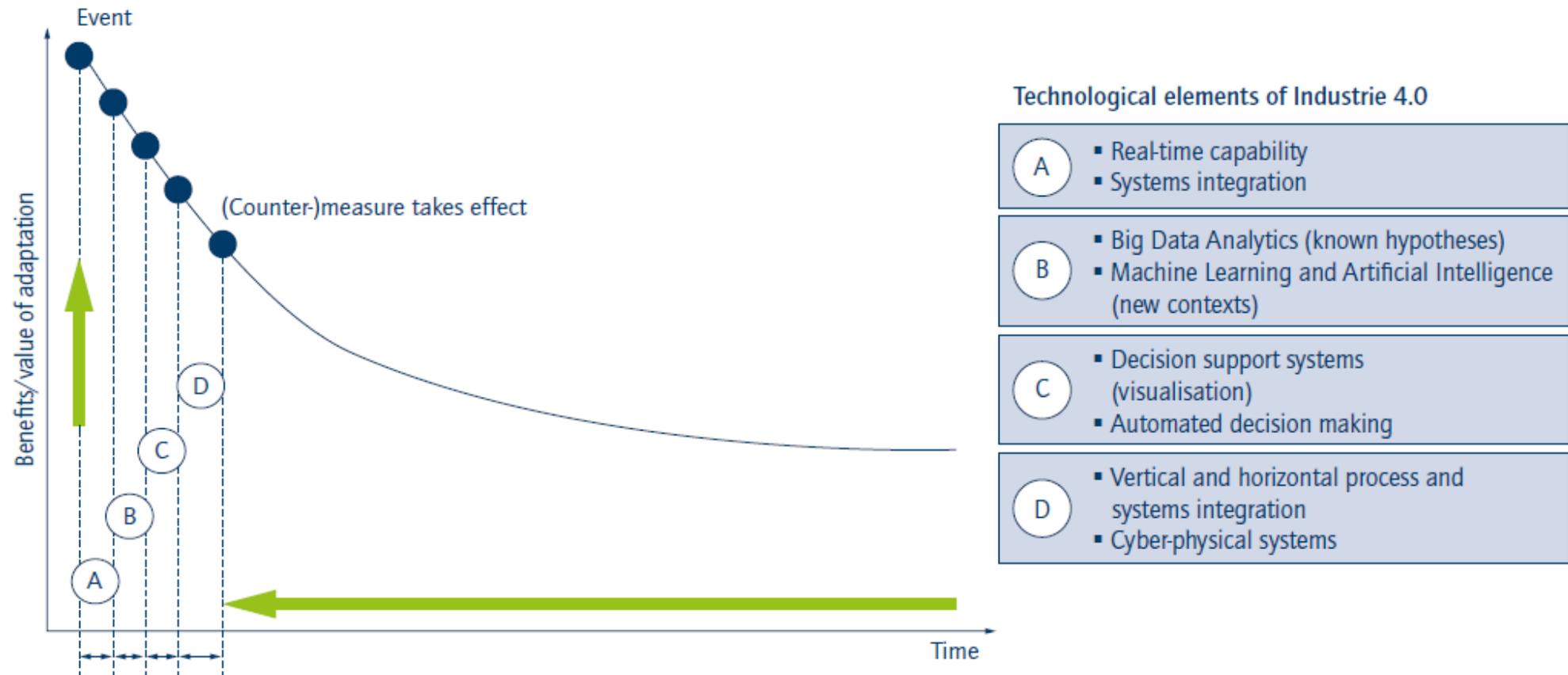
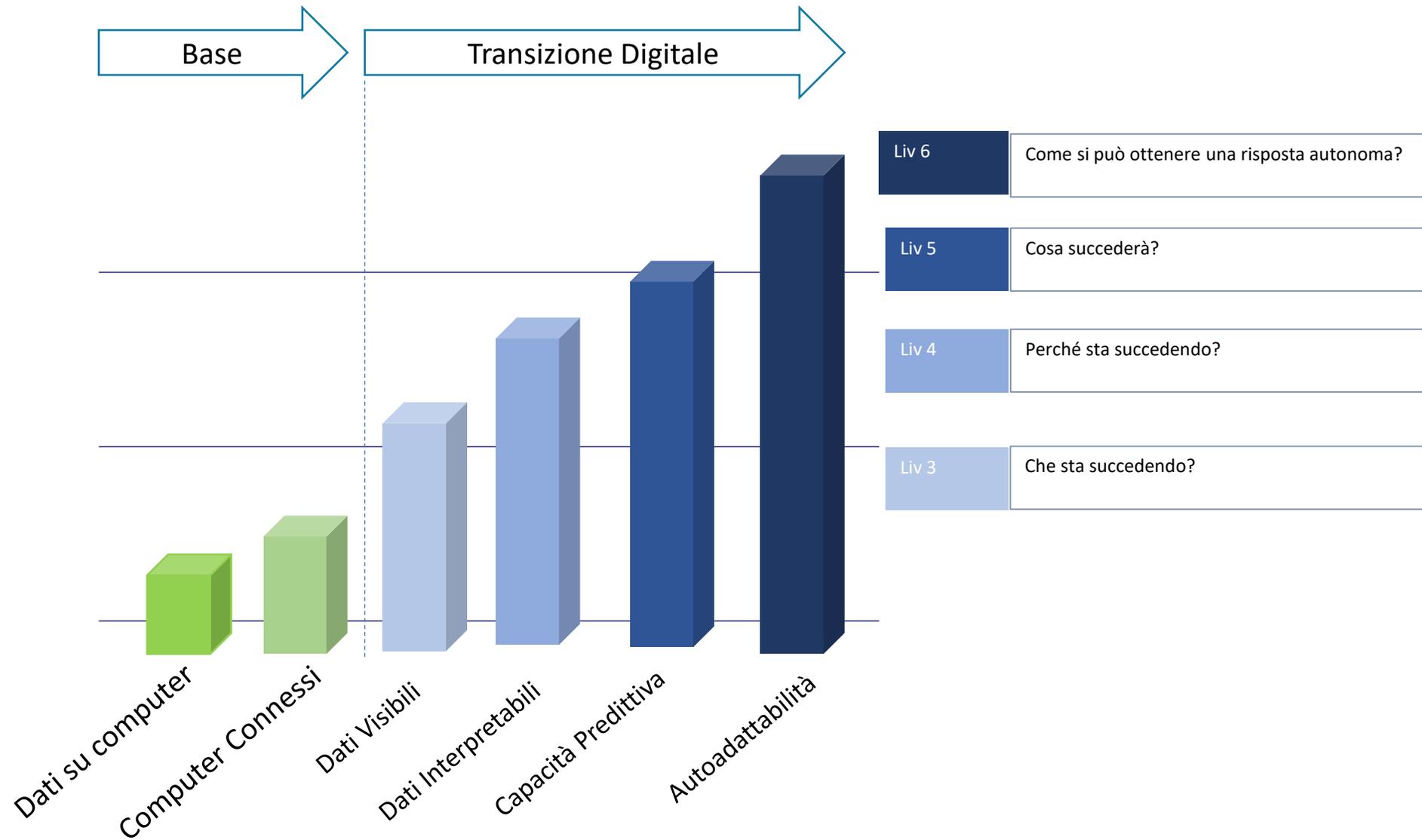
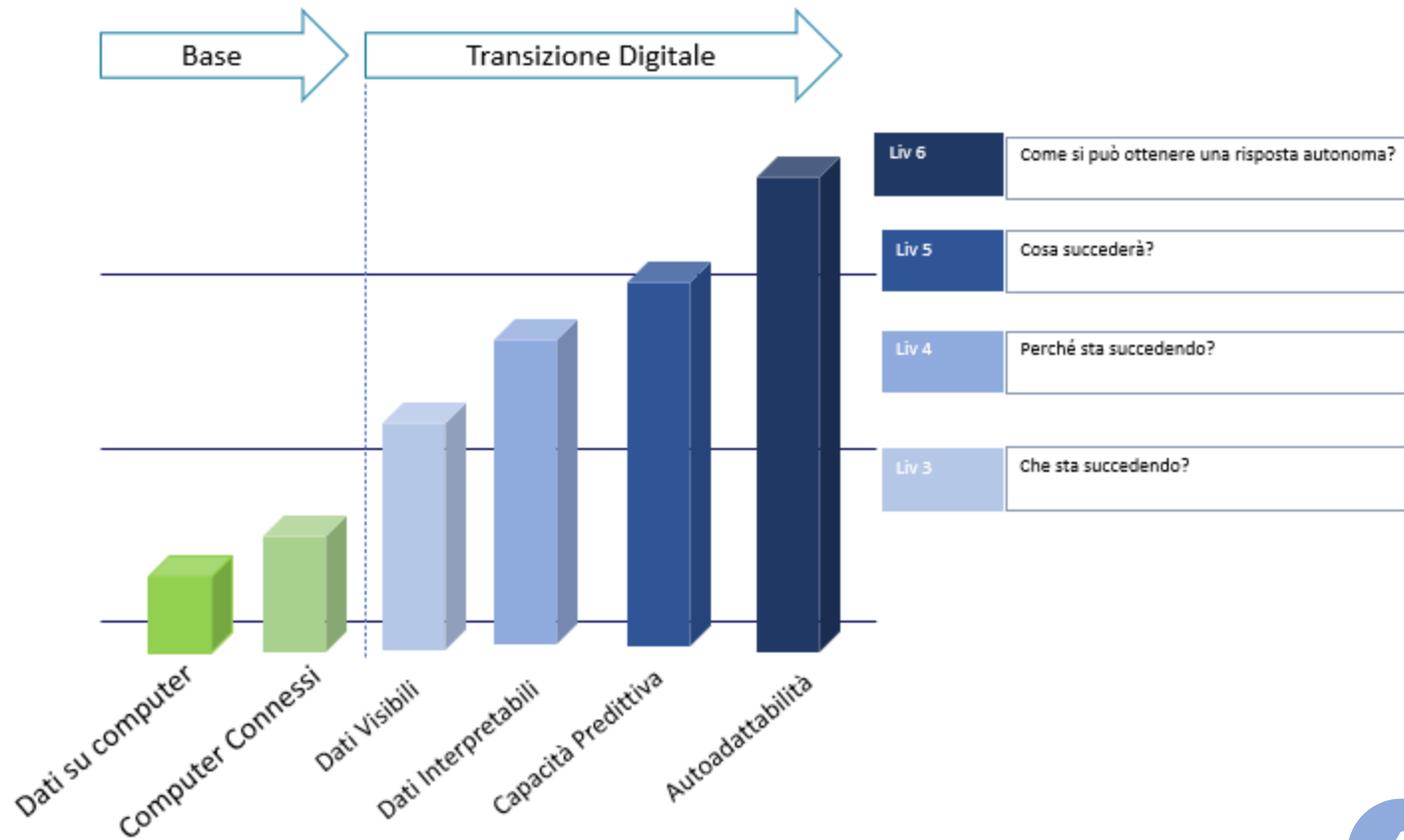


Figure 2: How organisational learning increases the value of an adaptation (source: FIR e. V. at RWTH Aachen University)

# Modello ACATECH: La Transizione Digitale in sei stadi



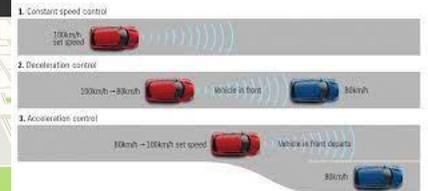
# La Transizione Digitale nelle automobili



## 6 Guida autonoma



## 5 Navigatori Predittivi, Cruise control



## 4 GPS, Entertainment, Telefono, Climatizzatore



## 3 Computer di bordo



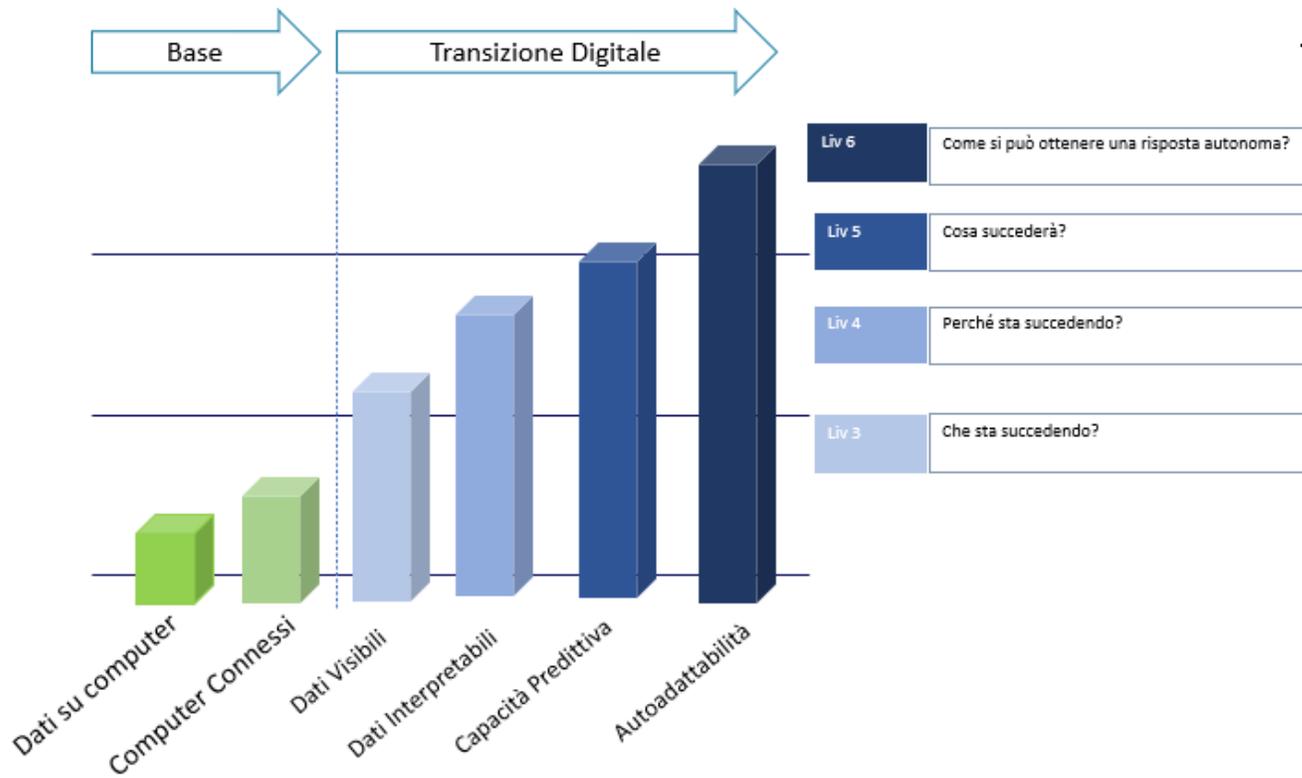
## 2 Indicatori digitali



## 1 Indicatori analogici



# La Transizione Digitale nella R&D prodotto



AI

6

- Design Generativi
- Ottimizzatori multiobiettivo

5

- PLM collaborativo
- Simulazioni (FEM, Fluido e meccanodinamiche, CAE)
- Digital twin di prodotto
- AR/VR

4

- PLM/PDM integrato con ERP
- Piattaforme di sviluppo collaborativo
- Configuratore
- Design for X (DFMA, DfSustainability)

3

- PLM/PDM
- 3D-printing, tecnologie additive

1

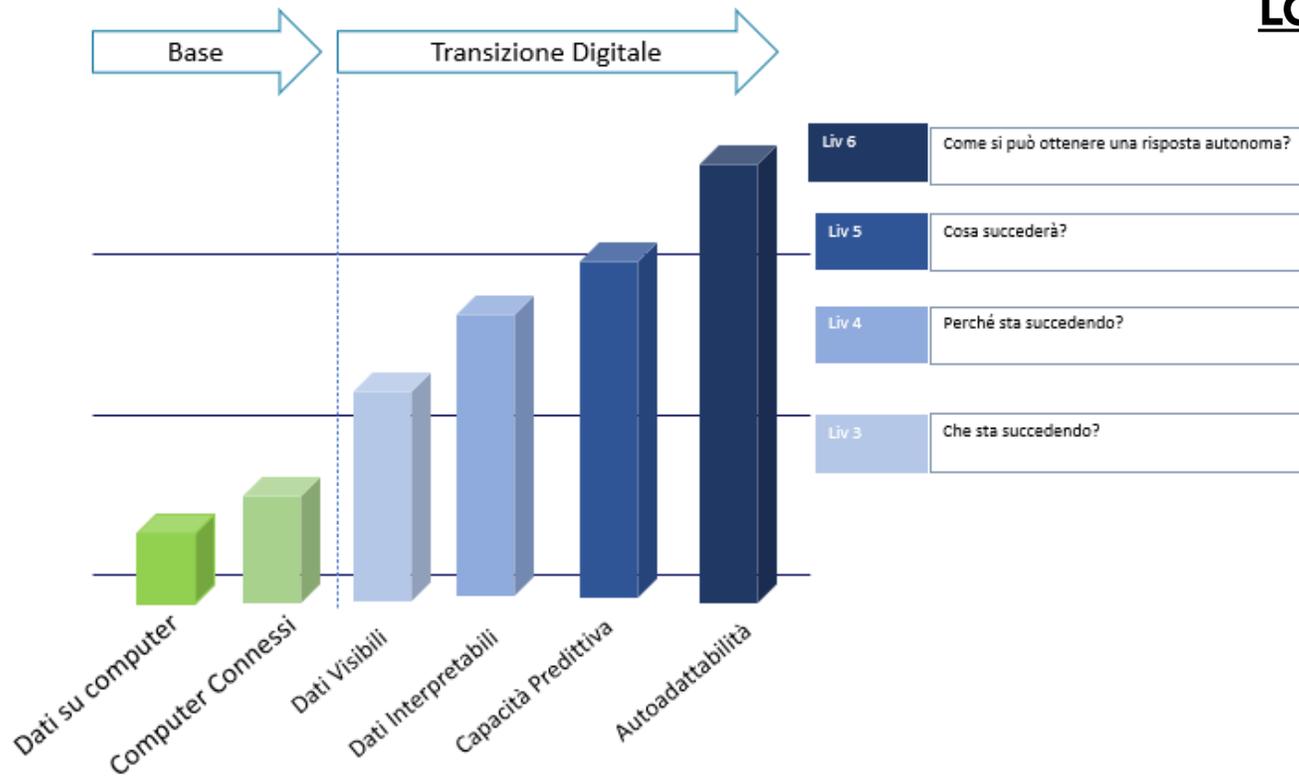
Sistemi CAD non integrati

2

Anagrafiche e BOM comuni/condivise manualmente

S

# La Transizione Digitale nella R&D processo



AI

- 6**
- Process Design autoadattativo
  - Factory planning automatico

- 5**
- PDM collaborativo
  - Simulazioni di Processo
  - Digital twin di processo (macchina, impianto, fabbrica)
  - Virtual Commissioning

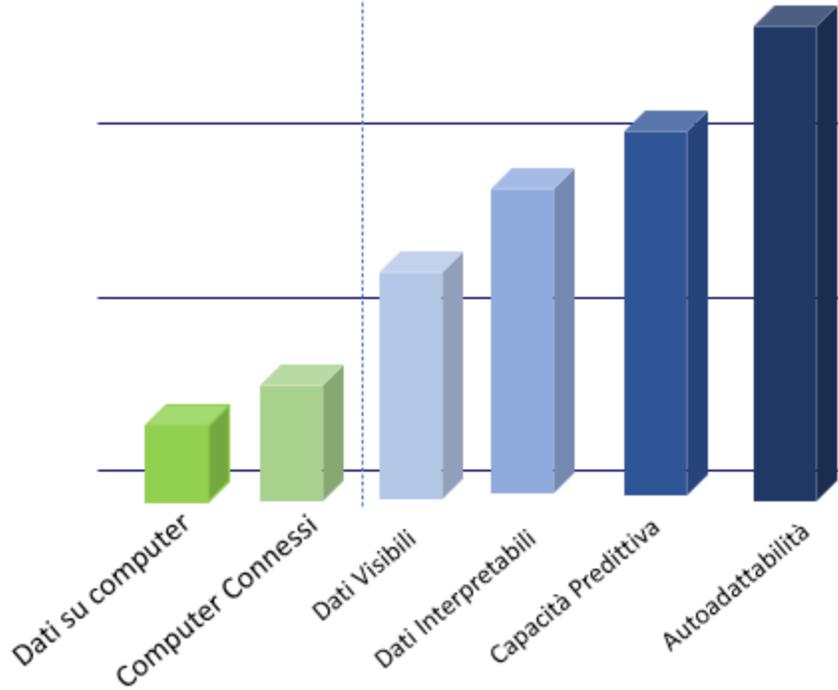
- 4**
- PDM/AMS integrato con ERP
  - Piattaforme di sviluppo collaborativo

- 3**
- PDM/Asset Management  
contente: layout di fabbrica,  
Value Stream Map, Schemi a  
Blocchi, SOP etc.

- 2**
- Cicli, disegni, schemi  
su cartelle condivisi

- 1**
- Sistemi CAD/CAM  
non integrati  
Cicli su sistemi non  
integrati

# La Transizione Digitale negli impianti di trasformazione

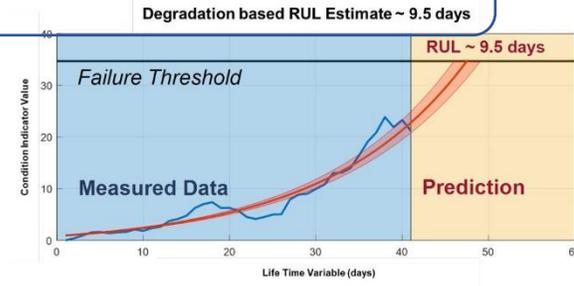


- Liv 6 Come si può ottenere una risposta autonoma?
- Liv 5 Cosa succederà?
- Liv 4 Perché sta succedendo?
- Liv 3 Che sta succedendo?

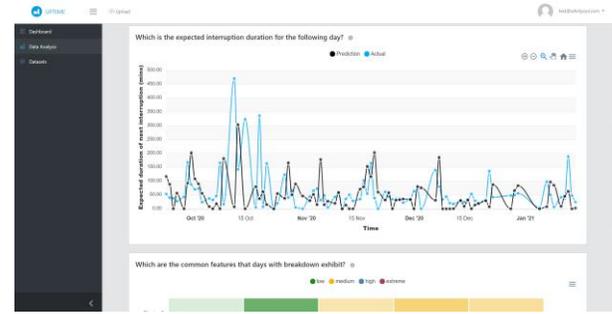
## 6 Macchina Autonoma



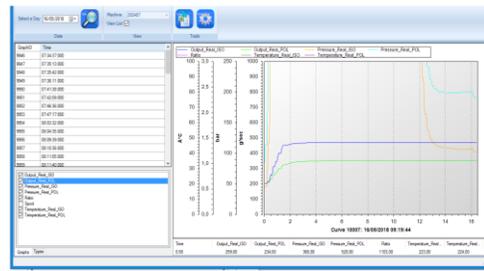
## 5 Manutenzione Predittiva



## 4 Analitiche



## 3 Monitoraggio



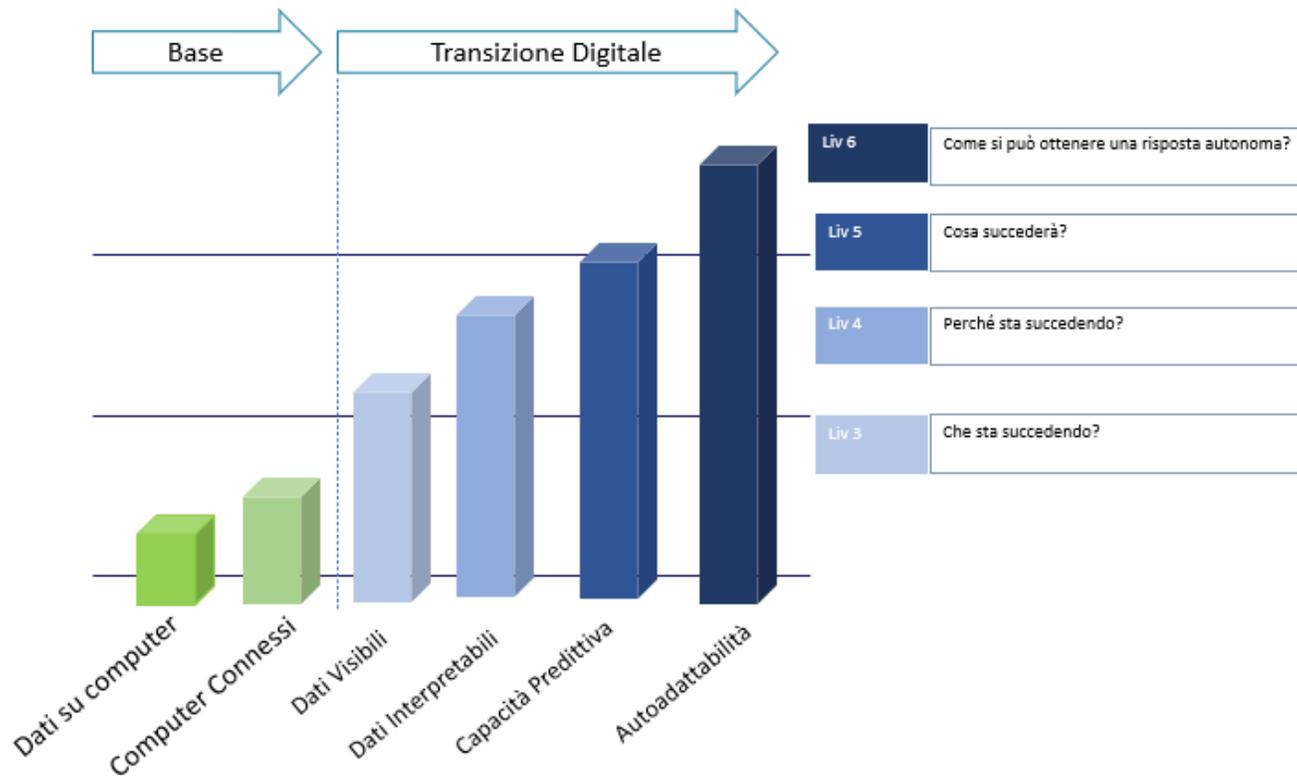
## 1 Interfacce a bordo macchina



## 2 SCADA



# La Transizione Digitale nella Produzione



AI

6

- Fabbrica autonoma
- Cyber-Physical-System (CPS) integrati tra loro
- Settaggio automatico degli impianti

5

- Digital Twin con Simulazione: automazione scenari di pianificazione e schedulazione
- Impianti e organizzazioni ad alta flessibilità e utilizzo ottimale delle risorse

4

- Analitiche/KPI
- Digital Twin (senza aspetti di simulazione)
- Informazioni real-time

3

- Piattaforme di interconnessione con fornitori/terzisti
- Cockpit di fabbrica

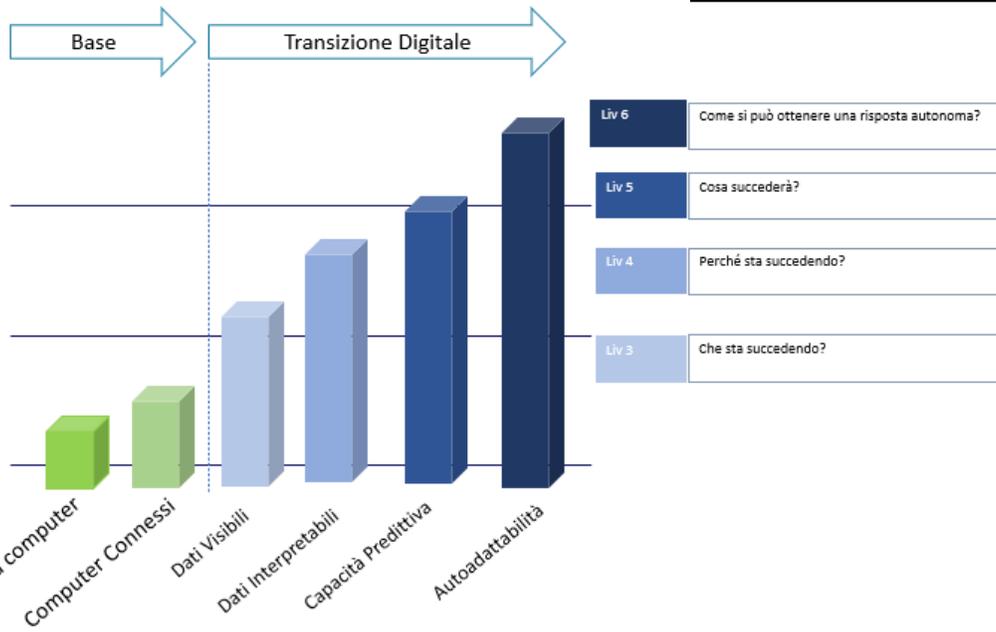
2

SCADA  
MES  
MRP

1

Interfacce bordo macchina.  
Sistemi non connessi

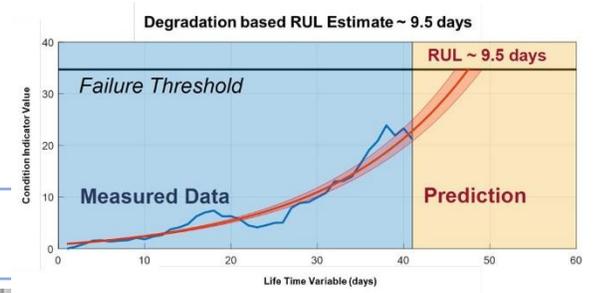
# La Transizione Digitale nelle fabbriche: un esempio di officina



## 6 Fabbrica Autonoma



## 5 Manutenzione, Pianificazione Predittiva



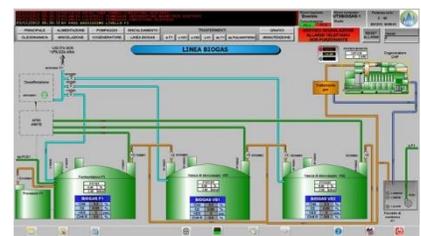
## 4 Analitiche, Digital Twin



## 3 Cockpit di Fabbrica



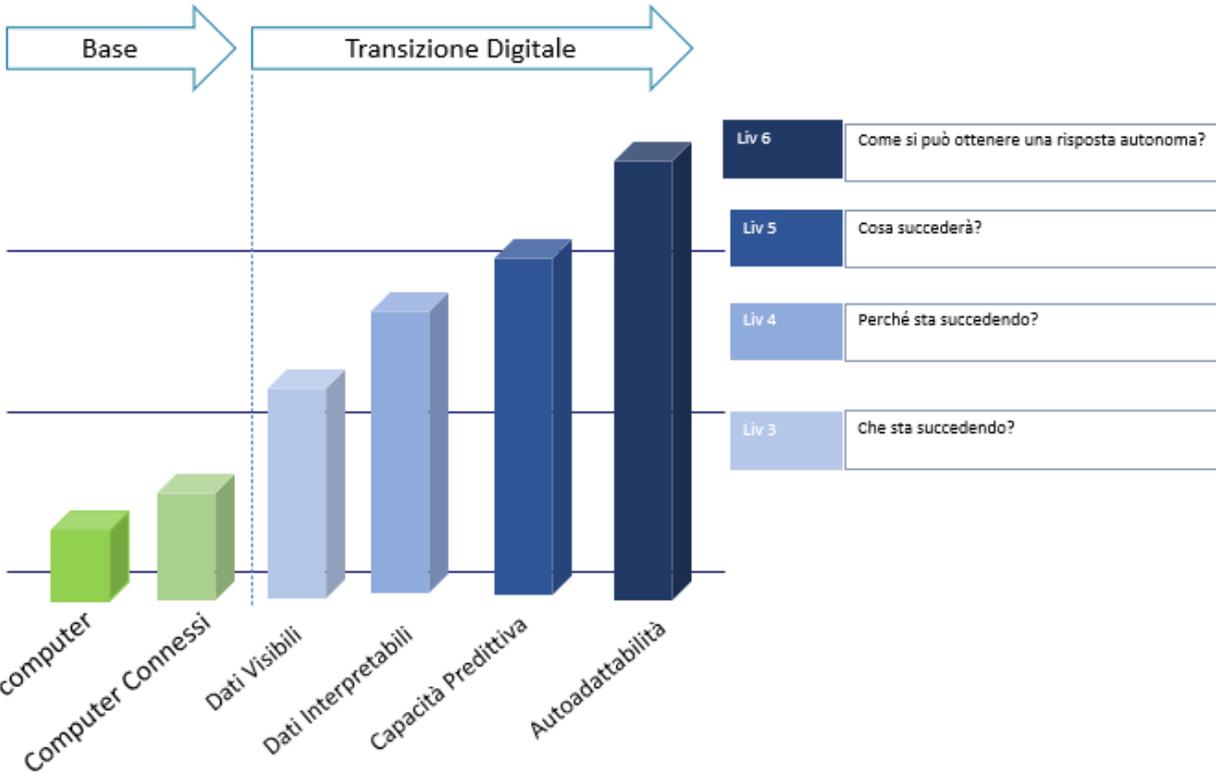
## 2 SCADA



## 1 Interfacce a bordo macchina



# La Transizione Digitale nella Qualità



AI

6

- Sistemi di correzione automatica
- Autoadattabilità delle regole di collaudo e misura (es.: cicli di colludo, sampling rate etc.)

5

- Misurazione continua e registrazione scostamenti per anticipare i fuori deriva (lettori laser, visori, etc.)

4

- Analitiche/KPI
- Modelli strutturati di analisi (AI)
- Codifica standard Difettosità

1

- Sistemi stand alone (SPC)
- Controlli asincroni (a campione offline)

2

- Sensori/ IoT
- Sincronizzazione controlli con la produzione (100% online)

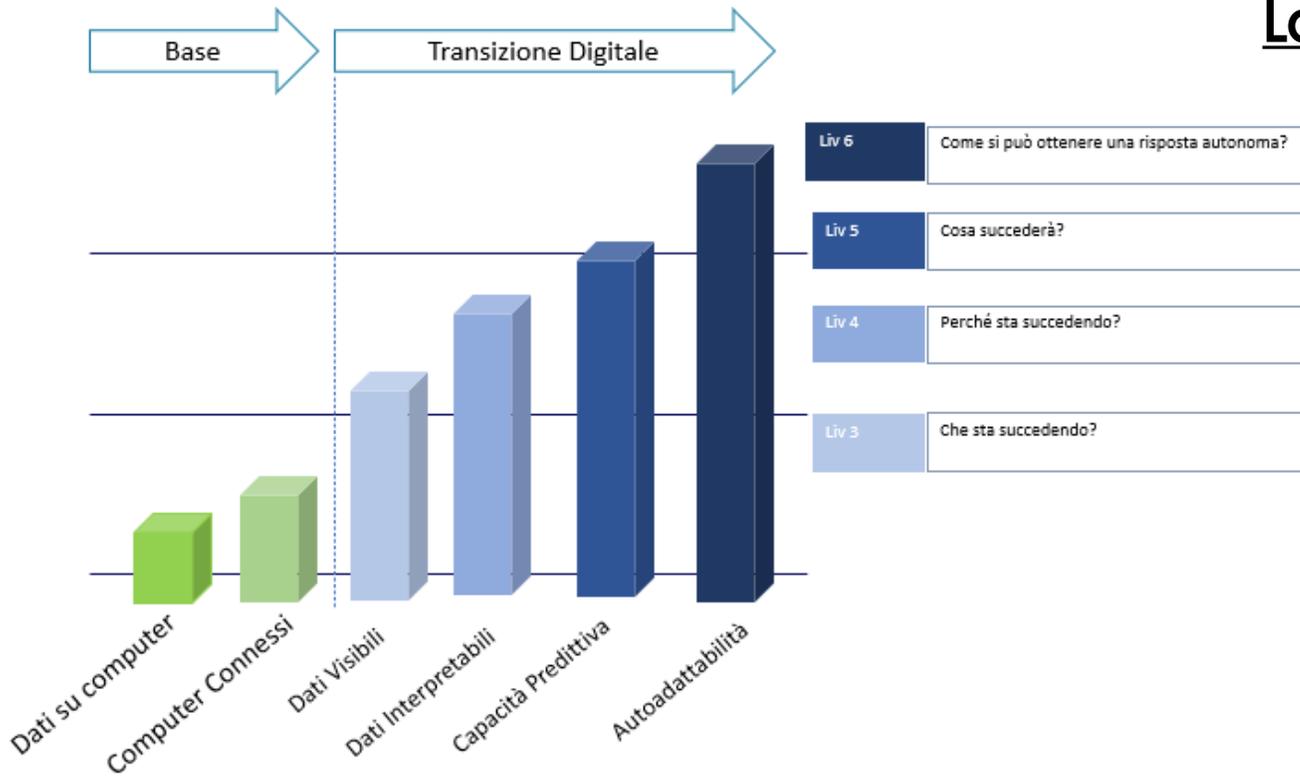
3

- Classificazione e monitoraggio eventi
- Pubblicazione Eventi

4

- Analitiche/KPI
- Modelli strutturati di analisi (AI)
- Codifica standard Difettosità

# La Transizione Digitale nella Manutenzione



AI

6

- Manutenzione autocorrettiva (Sistemi di correzione automatica)

5

- Manutenzione predittiva (Remaining Useful Life)

1

- HMI su PLC non connessi.
- Report ispezioni su Excel personali

2

- SCADA o sistema di integrazione.
- Database condiviso su report guasti.
- Politica Preventiva

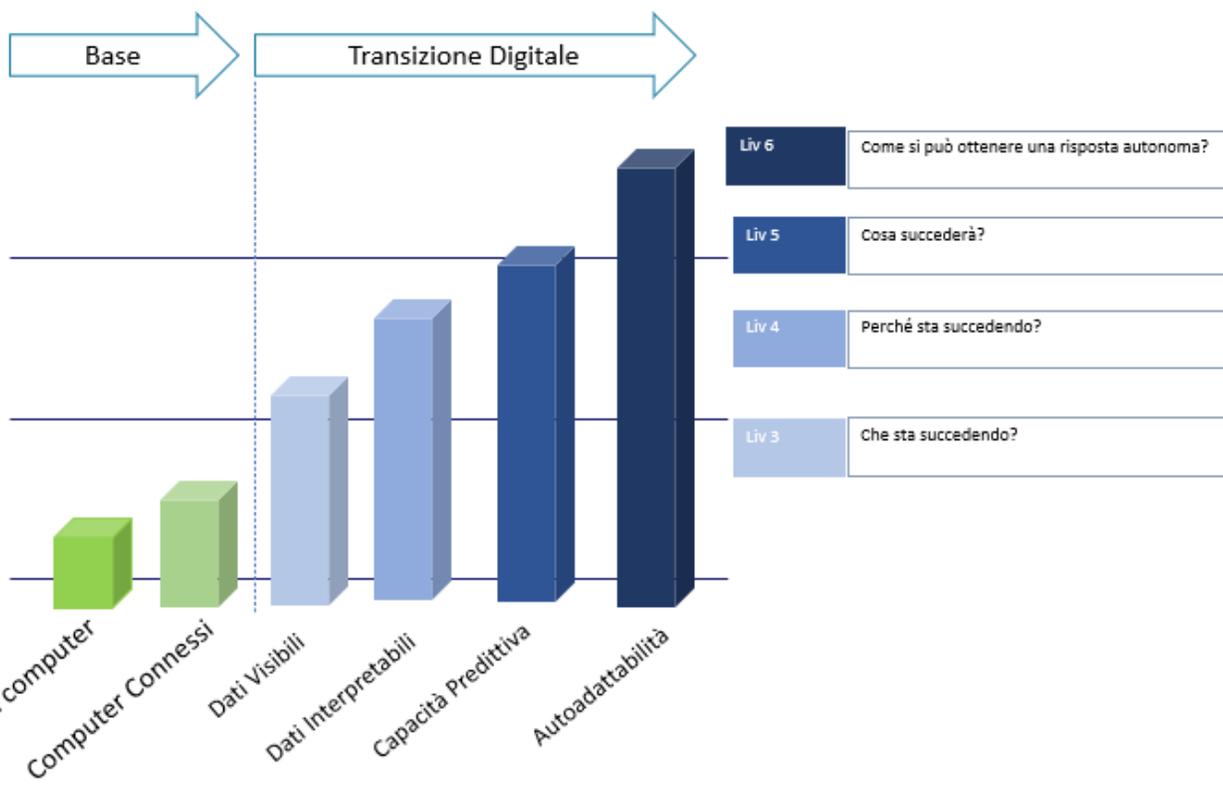
3

- Piattaforma IIoT (Sensori + HMI integrati)
- Manutenzione “su condizione”
- Ricambi critici bordo machina

4

- CMMS (Analitiche/KPI - Modelli strutturati di analisi)
- Integrazione piattaforma IIoT / MES-ERP-QMS
- Piani di manutenzione integrati nel piano di produzione
- 3D-Printing

# La Transizione Digitale nella Logistica



AI

**6** • Automatismi gestione ottimizzata e dinamica degli spazi, delle locazioni di stock e di picking (AGV, droni, traslo-elevatori, magazzini automatizzati, etc.)

**5** • Simulazione spazi e allocazione flussi in ingresso e flussi in uscita (MP/SL/PF)

- Uso di AR/VR
- Gestione ottimizzata locazioni picking
- Gestione bilanciata multi-magazzino

**4** • Integrazione con BI e ERP

- Analitiche /KPI
- Scambio dati in real-time con il sistema di pianificazione e schedulazione della produzione
- Magazzino virtuale / Digital Twin
- Real Time Localization System

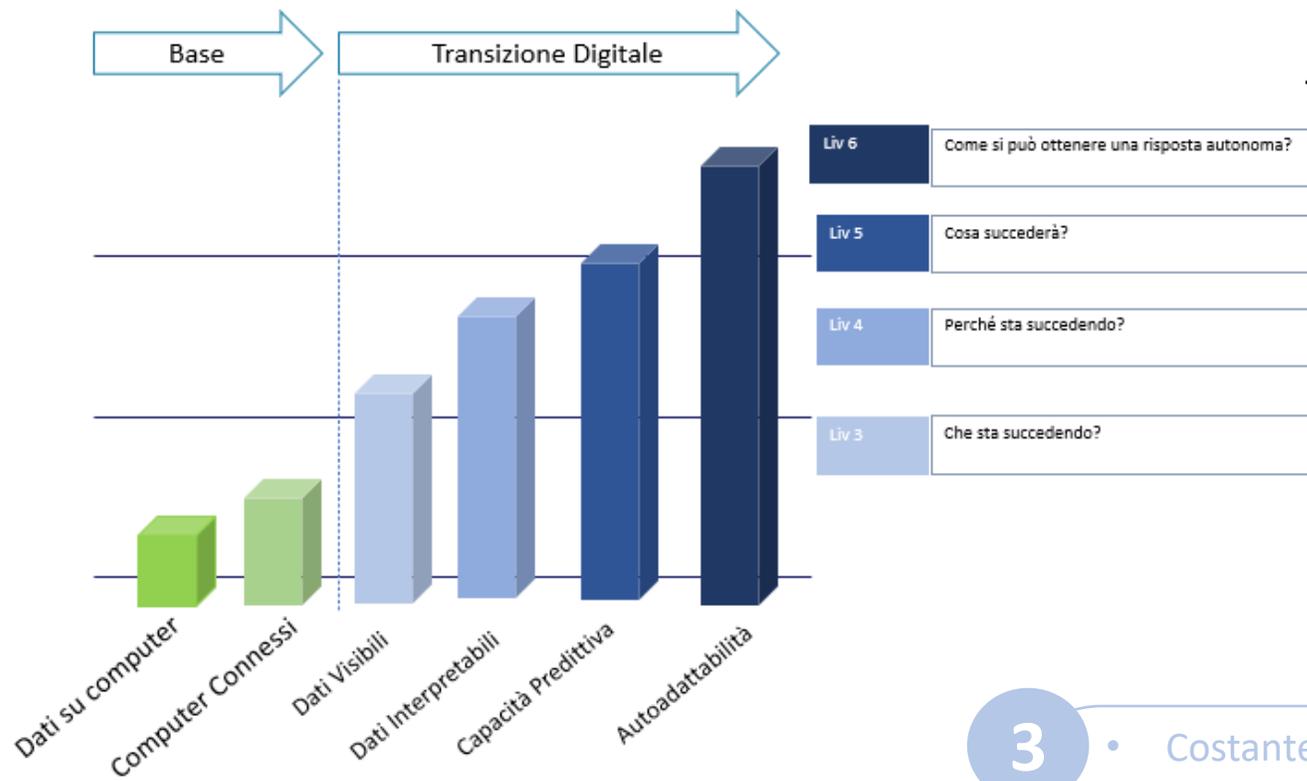
**1** Gestione asincrona delle giacenze e solo su ERP

**2** WMS base (allocazione manuale, posizione e giacenza in RT)

**3** • WMS: Aggiornamento in tempo reale dei materiali MP/SL/PF e relativa locazione (bar-code, RFID)

- Picking list elettronica (via terminale portatile)
- Gestione integrata degli eventuali magazzini esterni (es. terzisti, depositi, etc.)

# La Transizione Digitale nella Supply Chain



AI

- 1**
- Sistema **stand alone** di gestione del budget e delle previsioni di vendita
  - Logiche di gestione delle scorte non strutturate

- 2**
- Aggiornamento periodico (rolling) delle previsioni di vendita **integrato** con piano di produzione.
  - Logiche reattive di gestione delle scorte

- 3**
- Costante condivisione delle previsioni di vendita con i clienti e con i principali fornitori
  - Logiche di gestione scorte basate su MRP, categorizzazione materiali e parametri di ottimizzazione
  - KPI definiti + Dashboard

- 4**
- SOP (Sales and Operation Planning)
  - Data/Event-driven company
  - Piattaforme di raccolta e analisi dati "esterni" (clienti, fornitori, settori, mercato, documenti etc.)
  - Logiche proattive di gestione delle scorte

- 6**
- Adattamento automatico di:
- previsioni di vendita
  - piani di produzione
  - schedulazione
  - piani di approvvigionamento

- 5**
- S&OE (Sales and Operations Execution)
  - Control tower
  - Algoritmi di analisi di diversi scenari, simulazioni e DSS (Decision Support System) evoluti



**DIH**

**Digital Innovation Hub  
Lombardia**