

# **La fabbrica snella nell'era della quarta rivoluzione industriale**

**Bruno Carminati**, Practice manager area operations & supply chain

**Fabbrica Futuro**, Venezia 24 novembre 2016

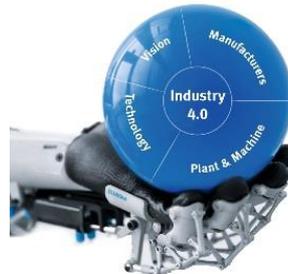
# La roadmap dell'intervento

3. Evoluzione dei modelli organizzativi e delle competenze chiave nell'azienda digitale

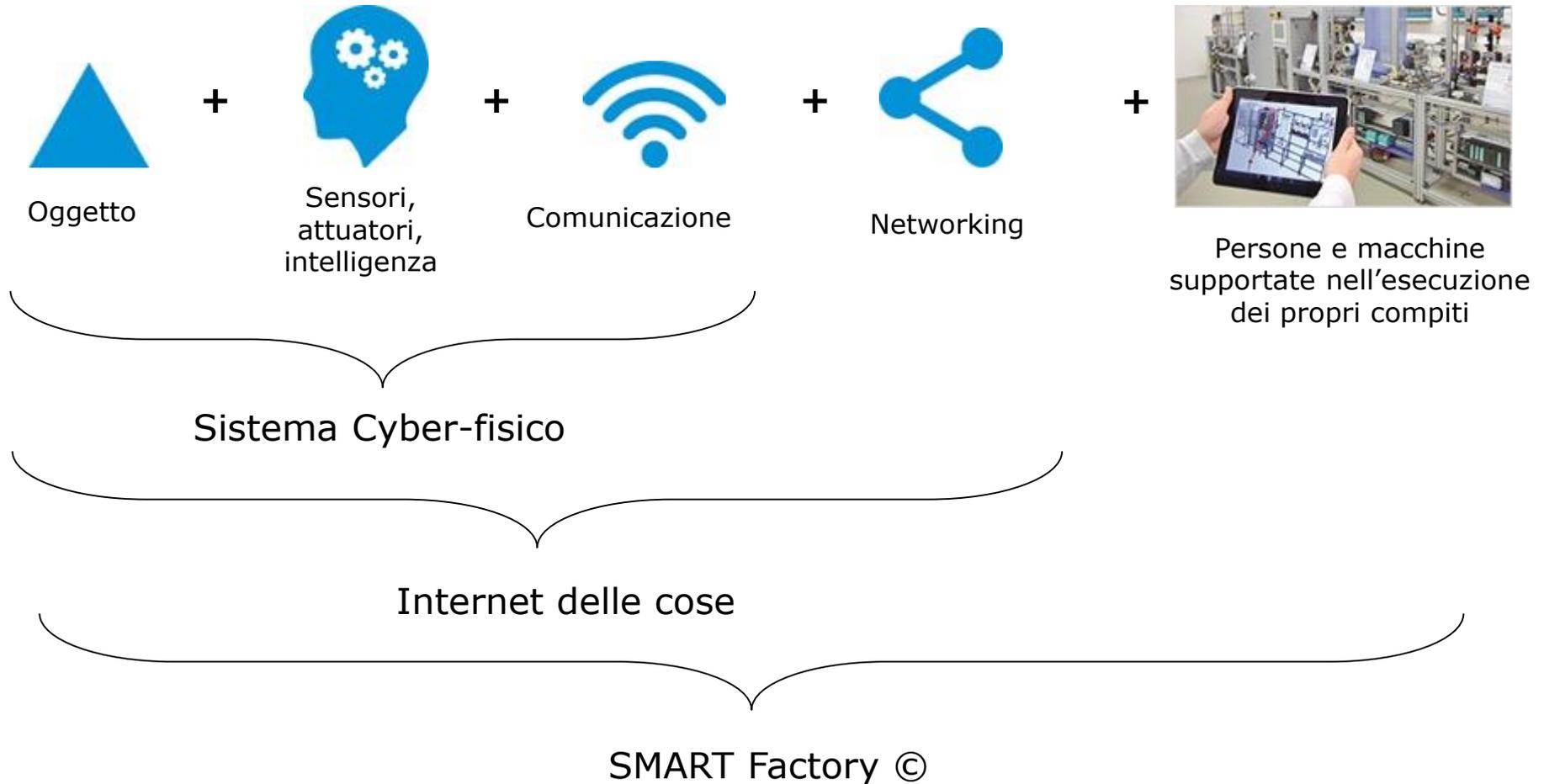
1. I fattori abilitanti dell'Industria 4.0

2. Lean e supply\_chain management nel mondo digitale

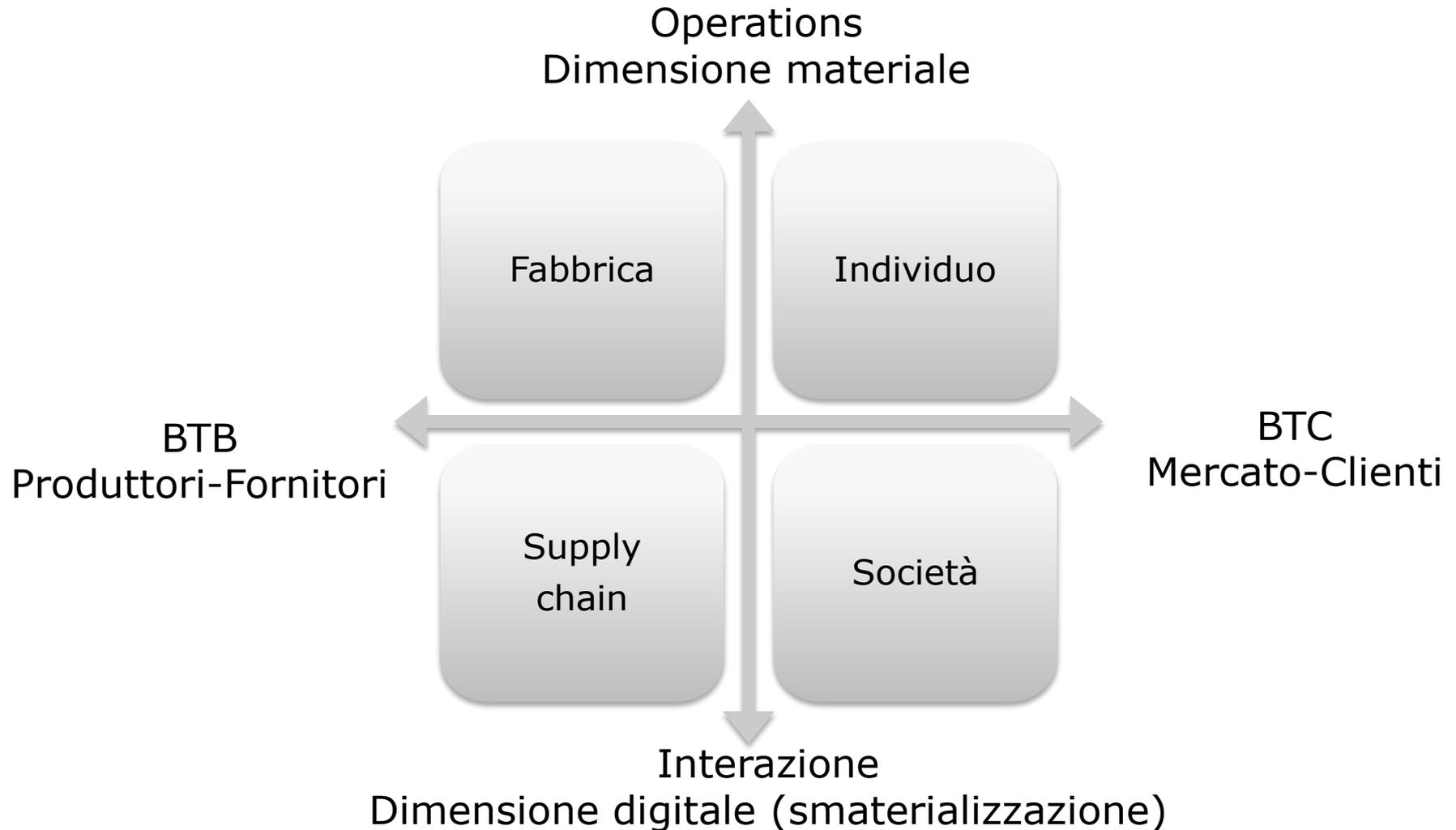
**FESTO**



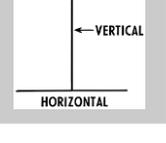
# Le determinanti dell'industria 4.0



## Le dimensioni rilevanti di Industry 4.0



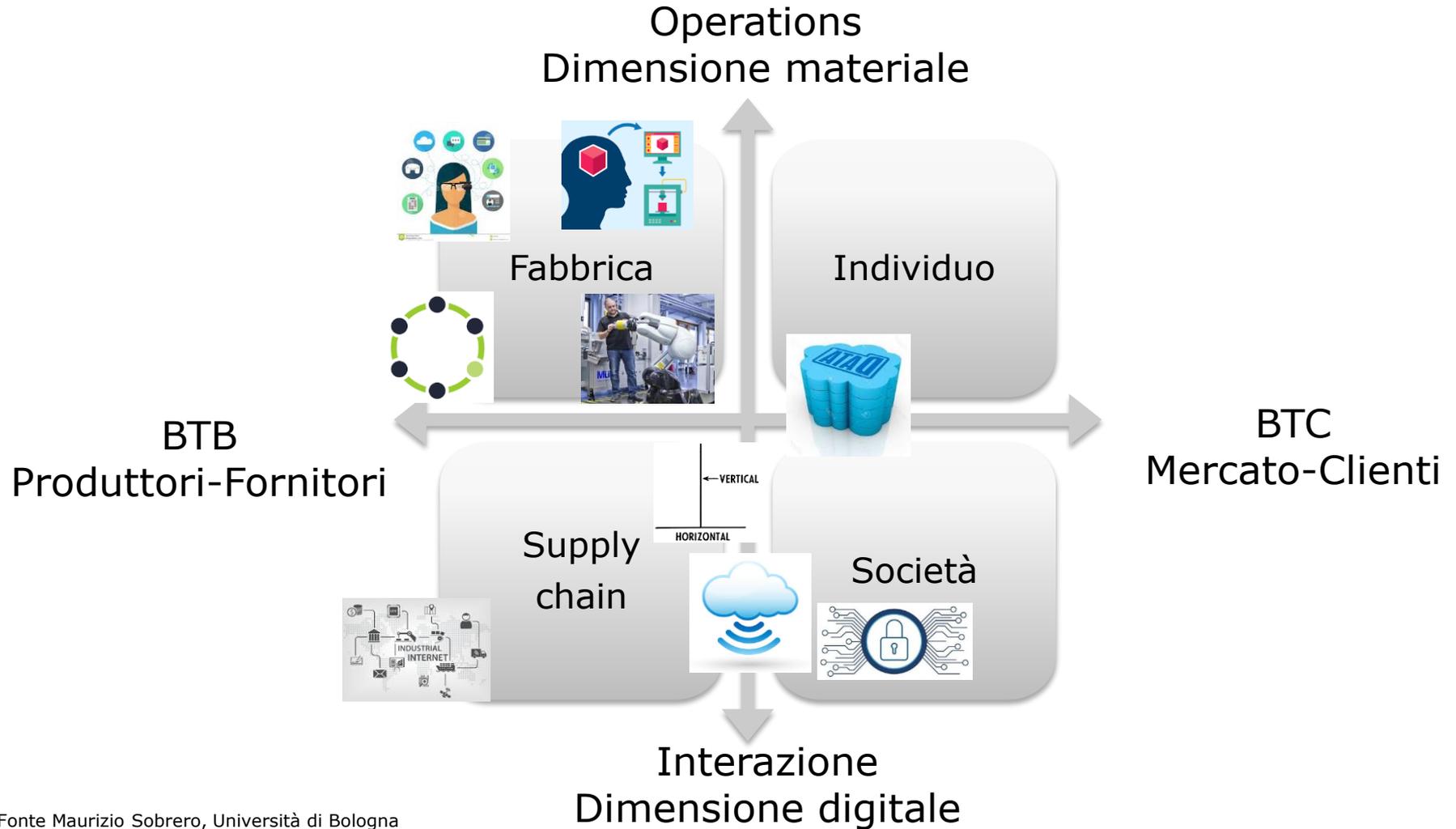
# Le tecnologie abilitanti

	<b>Tecnologie</b>	<b>Descrizione</b>
	1. Advanced manufacturing solutions	Robot collaborativi e rapidamente programmabili
	2. Additive manufacturing	Stampanti 3D connesse a software di sviluppo digitali
	3. Augmented reality	Realtà aumentata a supporto della gestione dei processi
	4. Simulation	Simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi
	5. Horizontal, Vertical integration	Integrazione delle informazioni lungo la catena del valore dai fornitori ai consumatori

# Le tecnologie abilitanti

	<b>Tecnologie</b>	<b>Descrizione</b>
	6. Industrial internet	Comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti
	7. Cloud	Gestione di elevata quantità di dati in sistemi aperti
	8. Cyber security	Sicurezza durante le operazioni in rete e nei sistemi aperti
	9. Big Data and Analytics	Analisi di un ampia base dati per irrobustire prodotti e processi

# Le dimensioni rilevanti di Industry 4.0

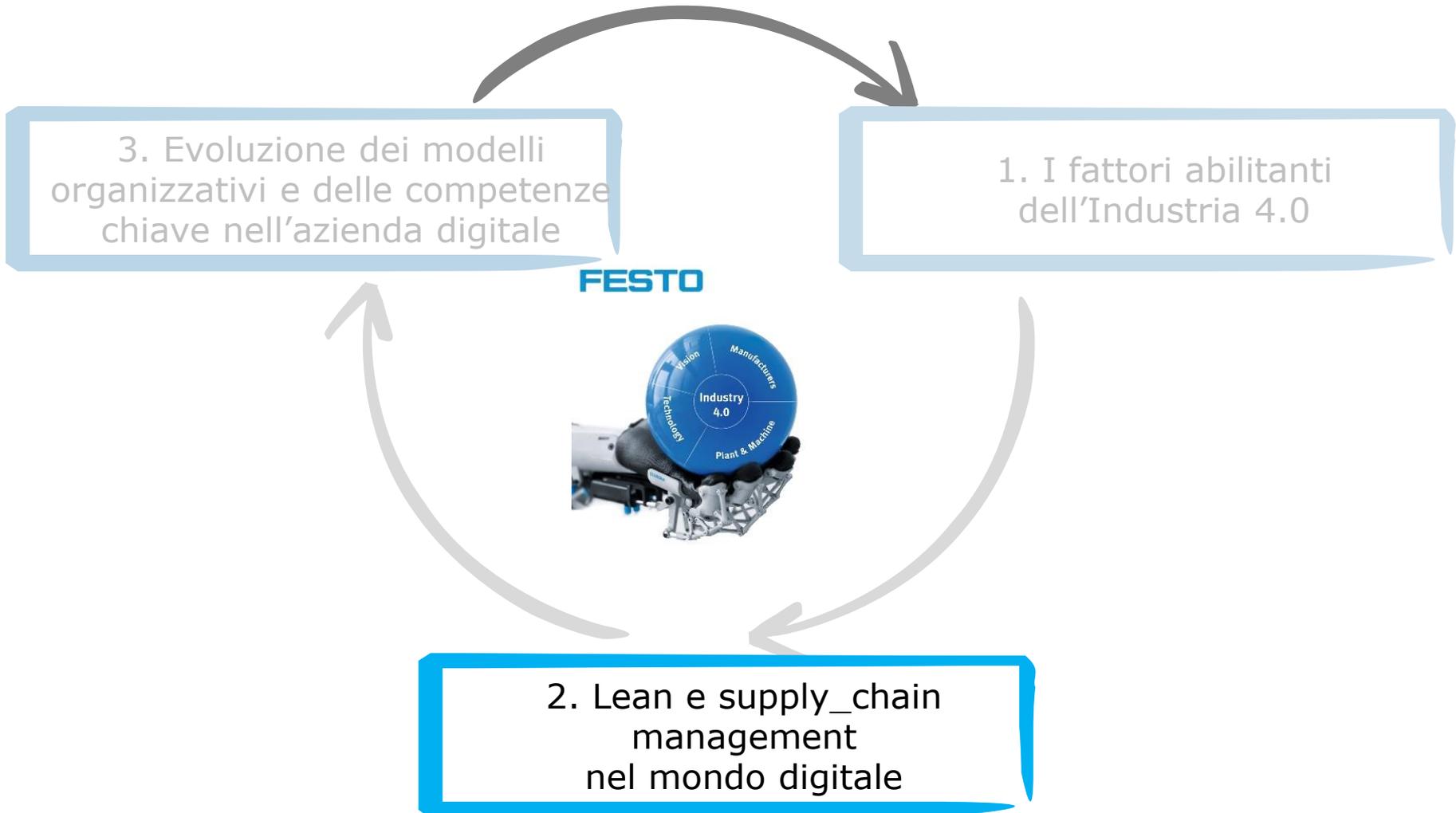


## 6 fattori chiave abilitanti (\*) dell'Industria 4.0

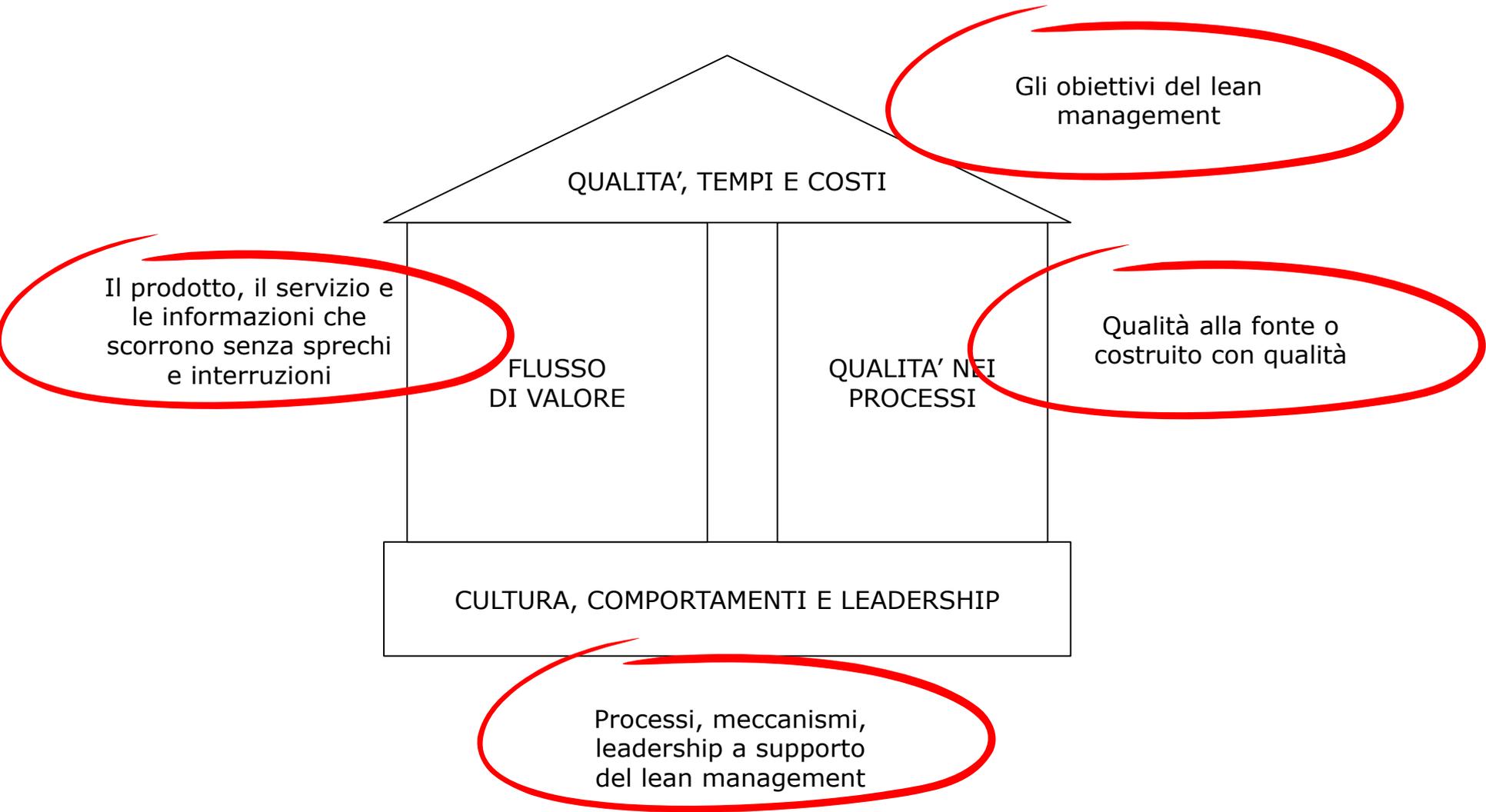


(\*) liberamente ispirato a: Working Paper No. 01 / 2015 ; Design Principles for Industrie 4.0  
Scenarios: A Literature Review ; Hermann, Mario Pentek, Tobias\* Otto, Boris

# La roadmap dell'intervento

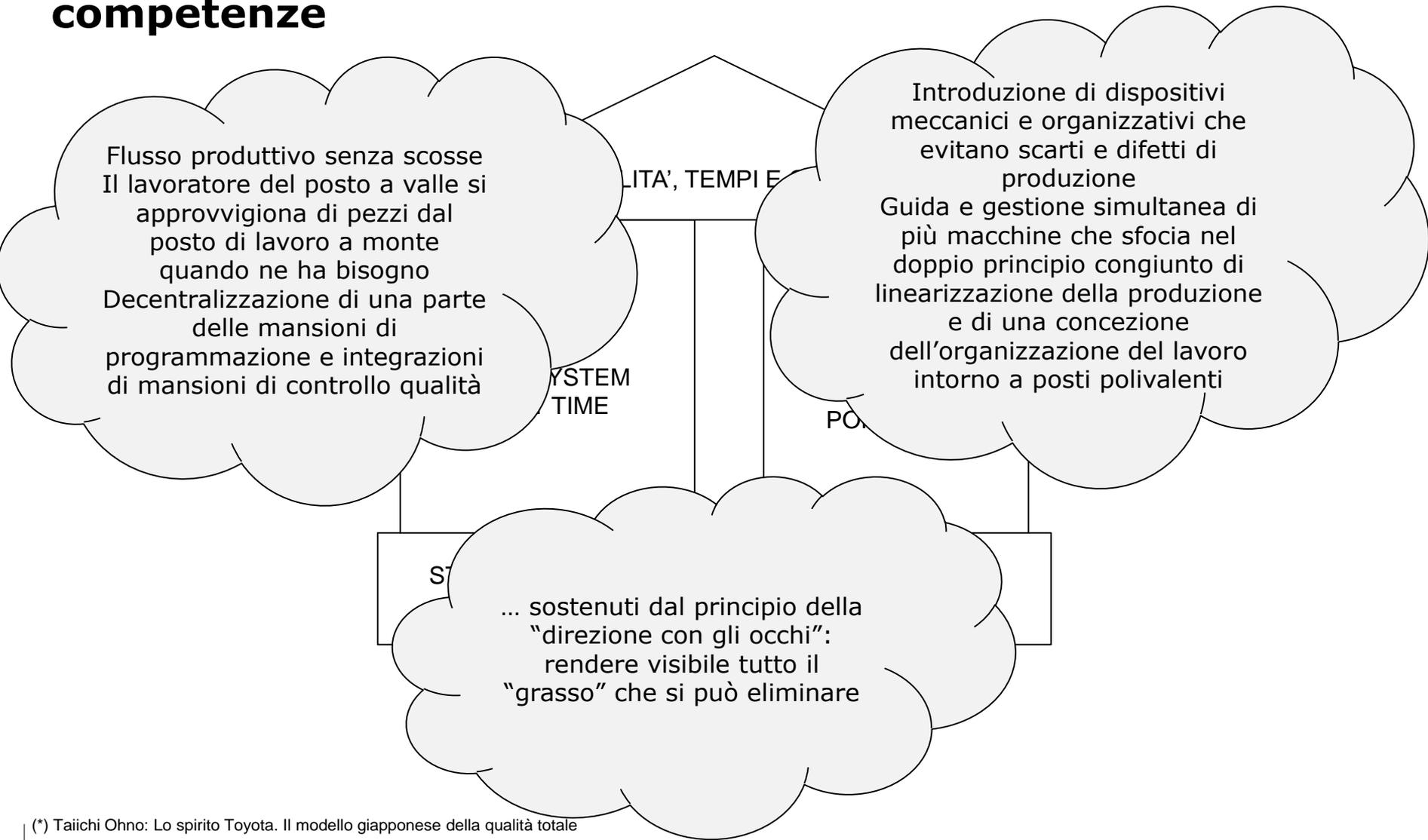


# I fini, i fondamenti e i pilastri del lean management(\*)....



(\*) Taiichi Ohno: Lo spirito Toyota. Il modello giapponese della qualità totale

# ... che si traducono in concetti, metodi, processi e competenze



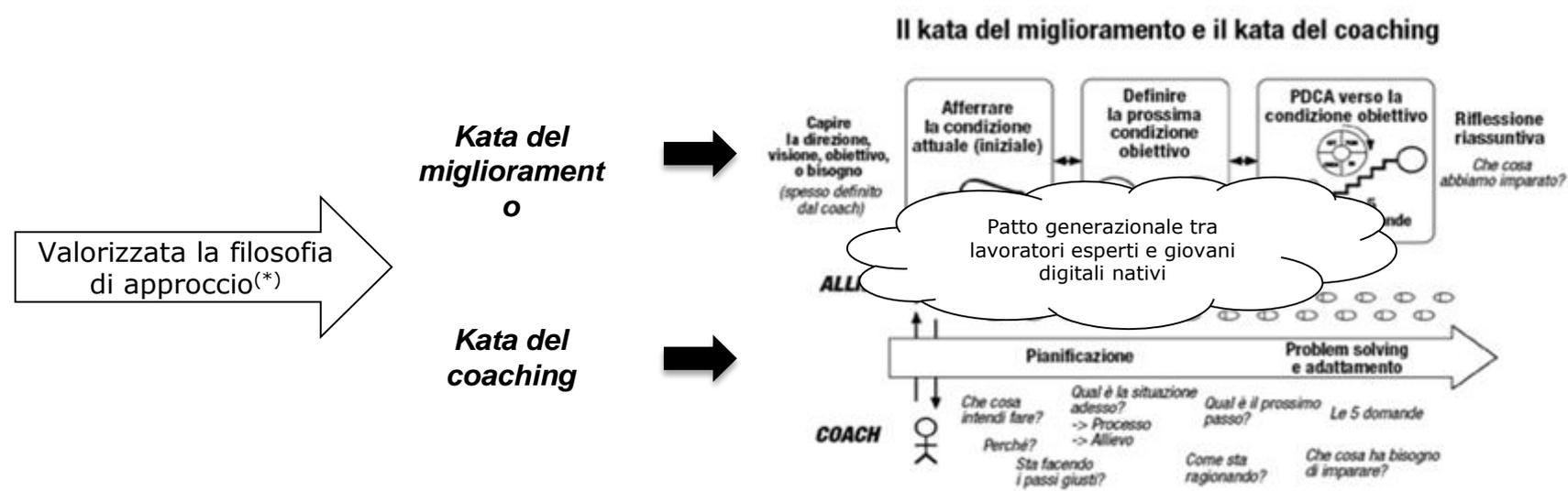
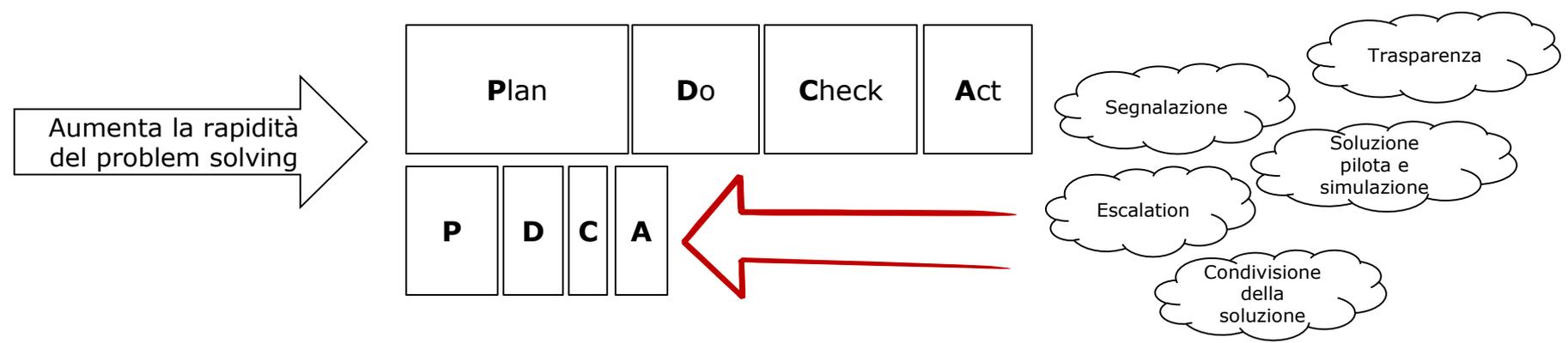
(\*) Taiichi Ohno: Lo spirito Toyota. Il modello giapponese della qualità totale

# I fattori abilitanti Industria 4.0 rinforzano e rendono "indispensabile" il lean management (\*)

		Inter-operabilità	Virtualizzazione	Decentralizzazione	Capability in tempo reale	Interfaccia uomo macchine	Modularità
Cultura, Leadership	Miglioramento continuo	👍👍👍	👍👍	👍👍	👍👍👍	👍👍	
	Total Productive Maintenance	👍👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍
Flessibilità	Pull System	👍👍👍	👍	👍👍	👍👍	👍👍👍	👍👍👍
	Takt Time	👎👎	👎👎	👎👎👎	👎👎	👎👎	👎👎
Qualità alla fonte	Jidoka	👍👍	👍👍	👍👍👍	👍👍👍	👍👍👍	
	Poka Yoke	👍		👍👍	👍	👍👍👍	

(\*) Anton Frison: Impact of industry 4.0 on lean method

# Evoluzione del miglioramento continuo nel mondo Industria 4.0



(\*) Mike Rother, «Toyota Kata», 2010

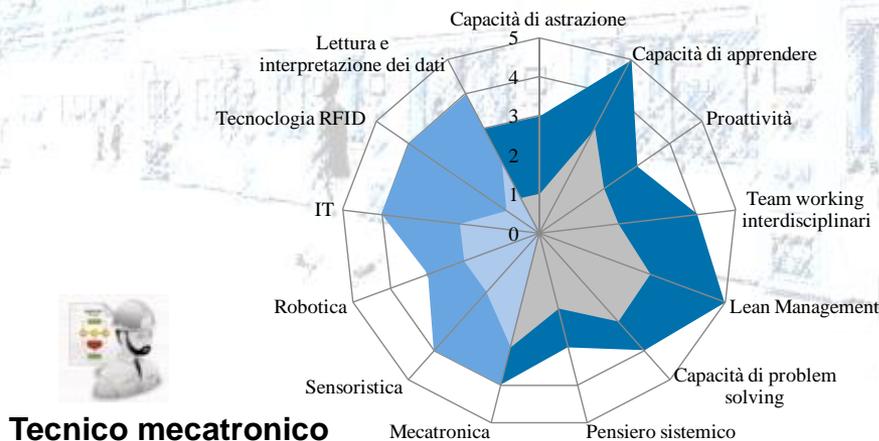
# Total Productive Maintenance diventerà chiave per la smart factory

- Impiego ottimale delle macchine
- Prevenzione dei guasti
- Aumento della disponibilità delle macchine
- Irrobustimento dei processi produttivi
- Prevenzione degli errori
- Alto livello di sicurezza
- Garantire la sicurezza del funzionamento
- Aumentare la vita delle macchine
- Aumentare la flessibilità
- Ridurre i tempi di manutenzione
- Ridurre i costi di manutenzione

Enfatizzati i target del TPM



Evoluzione delle competenze



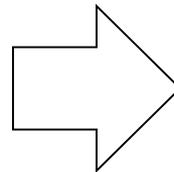
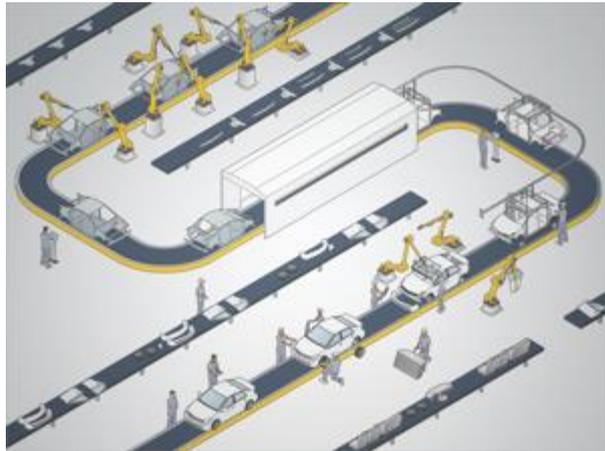
**Tecnico mecatronico**

**Tecnico IT (elettronico)**

**Operatore evoluto**

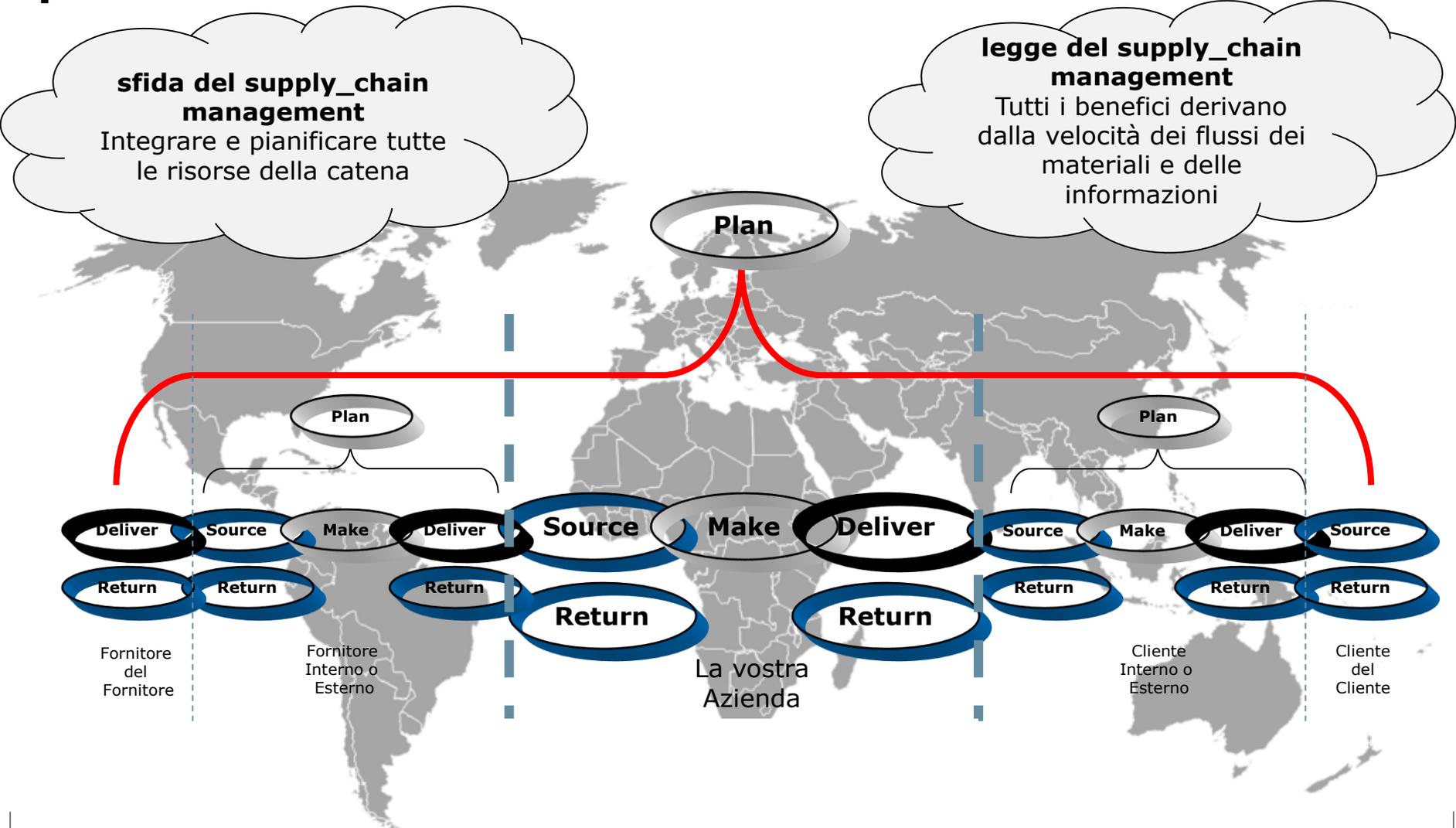
# Grazie al fattore abilitante modularità: da linee bilanciate in funzione del mix a isole di competenza

"The production of the future is no longer structured around the rhythm of the production line, but around work content."(\*)

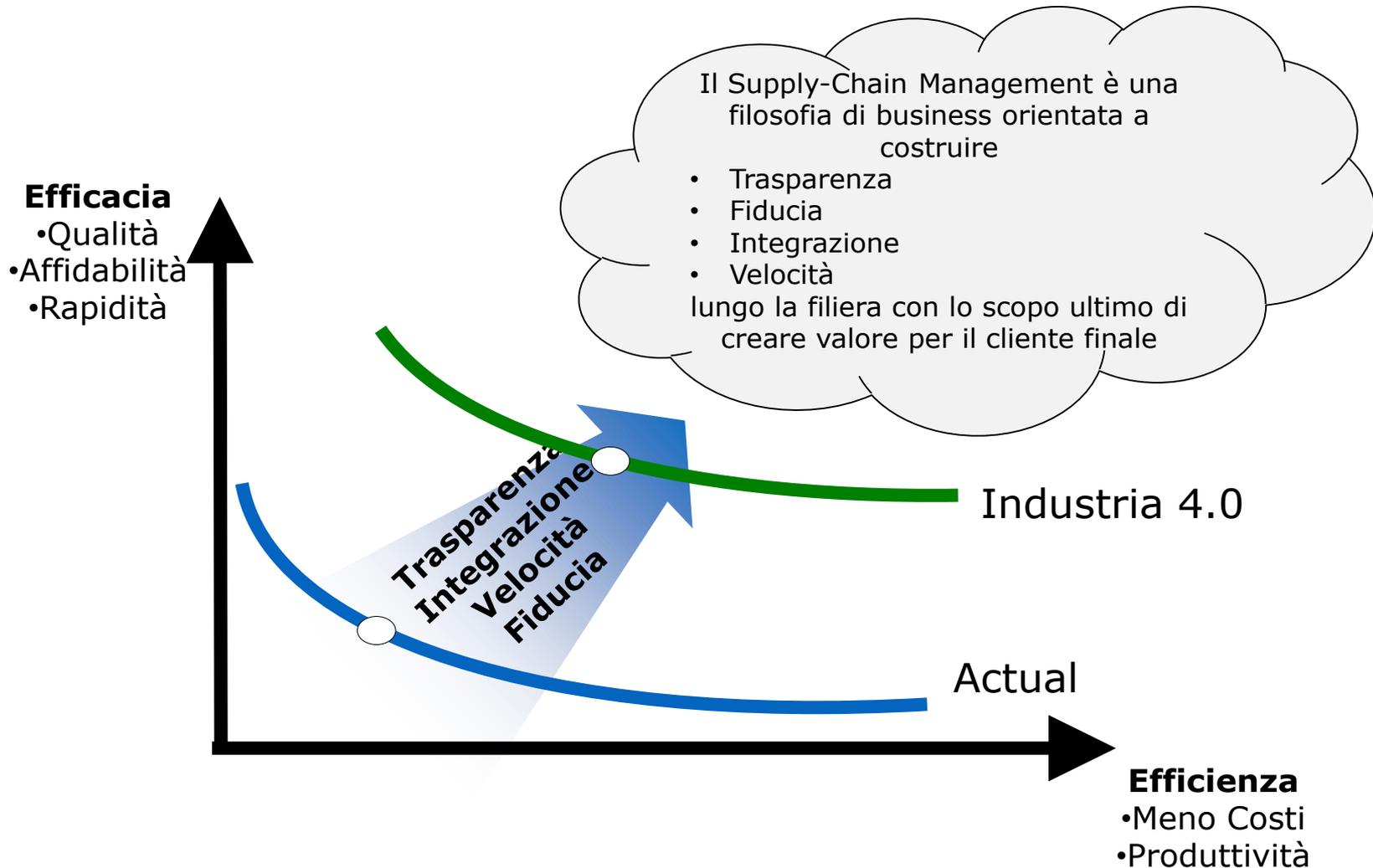


(\*) Reil, Hermann: Smart Facion. In: Audi Dialog (2015)

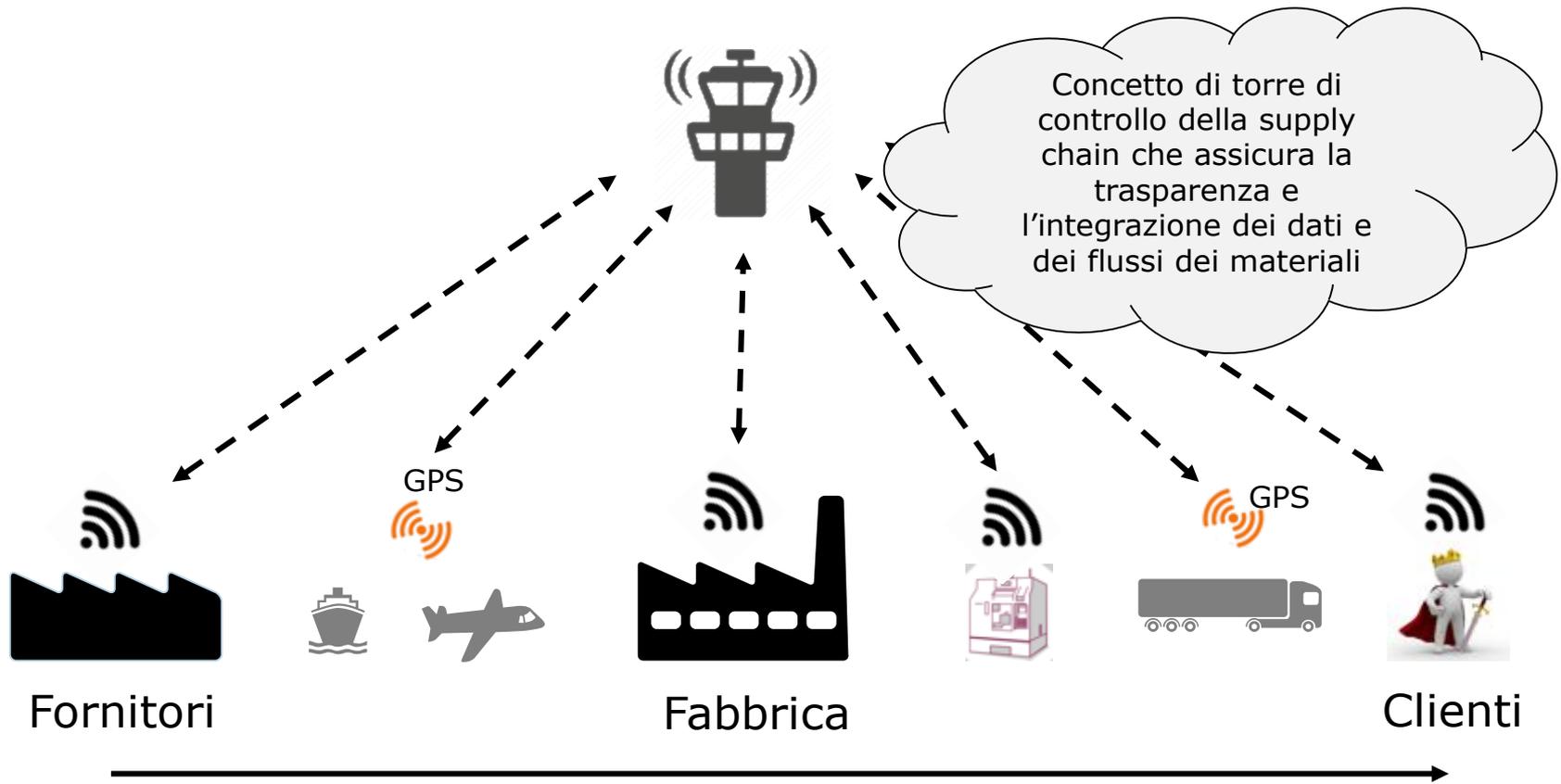
# Supply\_chain management: integrazione, velocità e pertinenza dei flussi fisici e informativi



# Le abilità del modo digitale e il supply\_chain management permetteranno il salto paradigmatico ?



# L'integrazione e trasparenza dei flussi fisici e informativi: la sfida tecnologica è vinta ...



# Scharnhausen Technology Plant | Value creation in 4 production departments

## Assembly

Automated mass production assembly of solenoid and piezo valves, manual assembly of valves and valve terminals with highest variance



## Electronics

Production of electronic components and flat modules for mass production, electrical and pneumatic drive technology and products



## Metal-cutting Manufacturing

Machining of valve bodies for mass production, profiles and components for handling technology and products



## Customer Solutions

Specialised manufacturing and assembly of customer specific products, modules for high pressure pneumatics and system solutions



# Scharnhausen Technology Plant | Overall targets



**Global competitiveness**



**Reference factory for valves, valve terminals and electronics**



**Intelligent automation with Festo products**



**Close collaboration across divisions**



**Lean production / management**

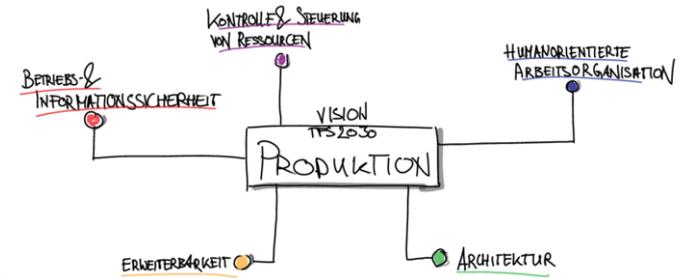
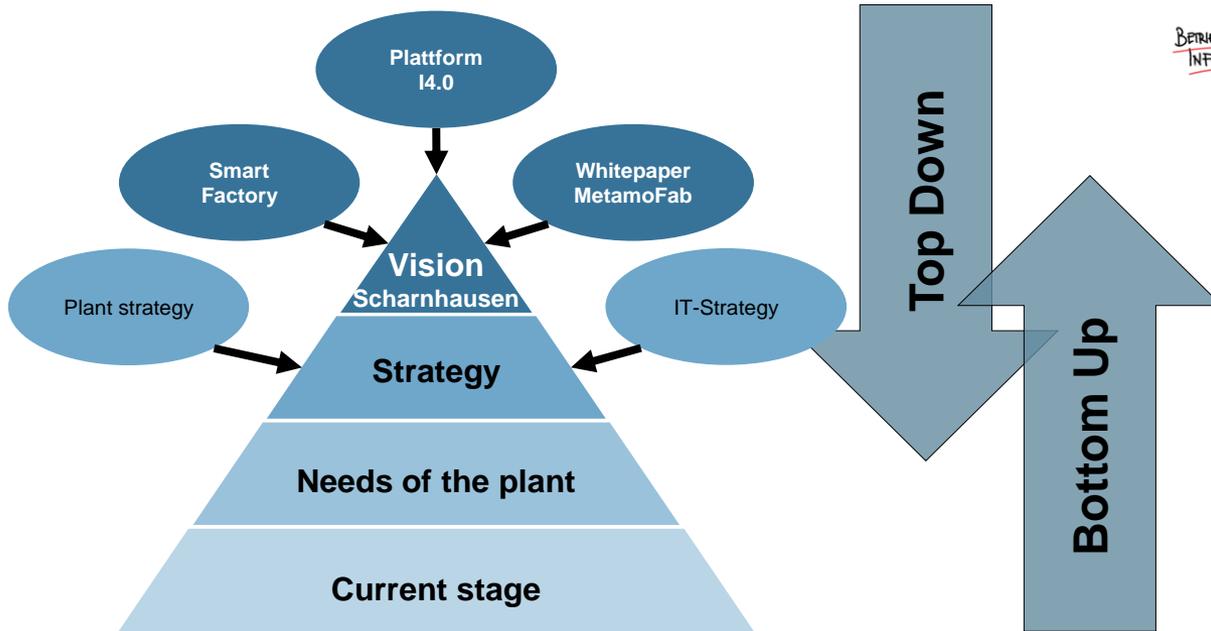


**Energy-efficient, sustainable factory**



**Qualified employees / learning factory**

# Industry 4.0 | Our approach to gain benefit for production



**AGIL 4.0 in der Produktion**

**Mensch-Roboter-Kooperation**

- Roboter übernehmen Vorkontage-Fügen der Patrone mit Gestell-Übergabe zur Weiterbearbeitung an Worker
- Sensoren überwachen alle Aktionen des Roboters
- Sicherheitsmechanismen ermöglichen eine Zusammenarbeit ohne Sichtschutzraum
- Ergonomisch, stressig und monotone Tätigkeit wird automatisiert
- Zusammenarbeit gefahrlos (z.B. Abstoßen)
- Zukunftsorientierte Kooperation zwischen Mensch und Maschine

Standort: W03 855 E3 | Status: produktiv seit 12/2012

**INDUSTRIE 4.0**

**1 Mensch-Roboter-Kooperation**

1. Roboter Steuerung implementiert
2. Kommunikation zu anderen Systemkomponenten (z.B. Drucksensord)
3. Keine Vernetzung zu Leitsystem / ERP
4. Keine Vernetzung zu Kunde / Lieferanten
5. Lokale Eingäbegeräte
6. Star, fortwährend gleiches Produkt
7. Kooperation läuft bisher noch nicht Hand-in-Hand, Roboter im gleichen Arbeitsraum, Schutz durch taktile Sensoren.

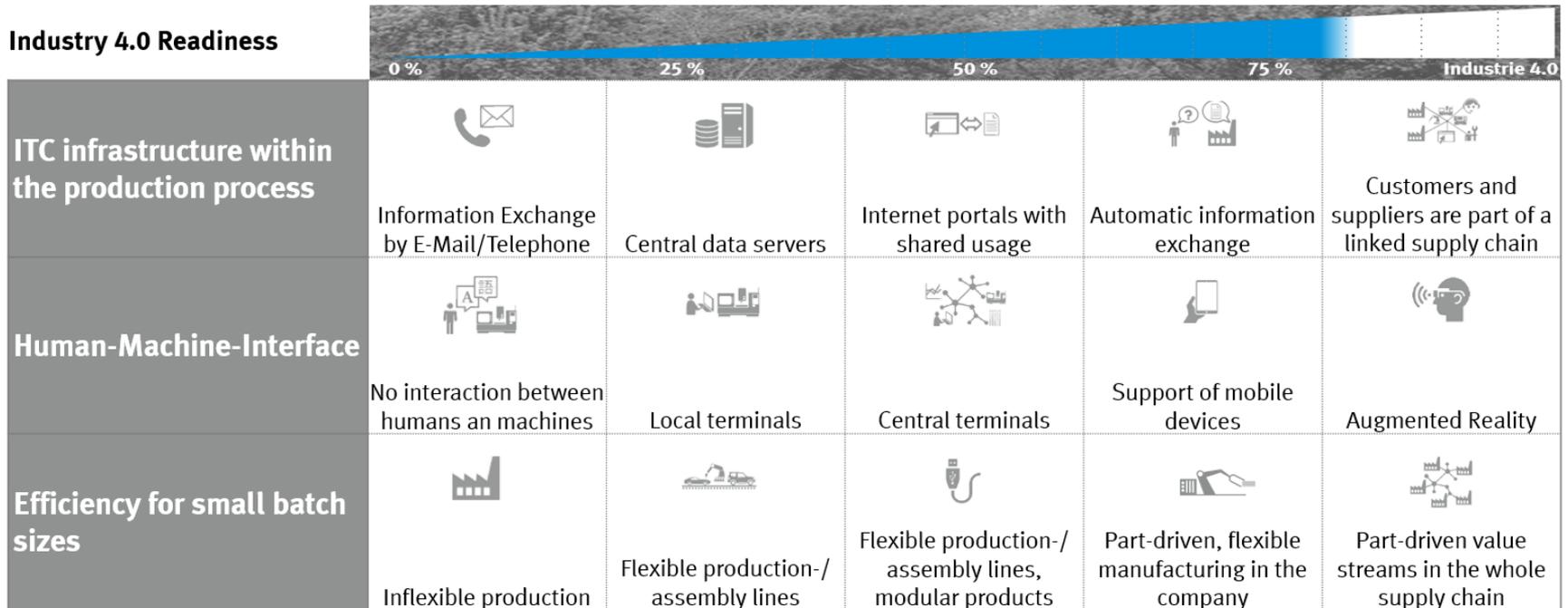
# Industry 4.0 | Categories and assessment system based on the VDMA-Kit

## Industry 4.0 Readiness

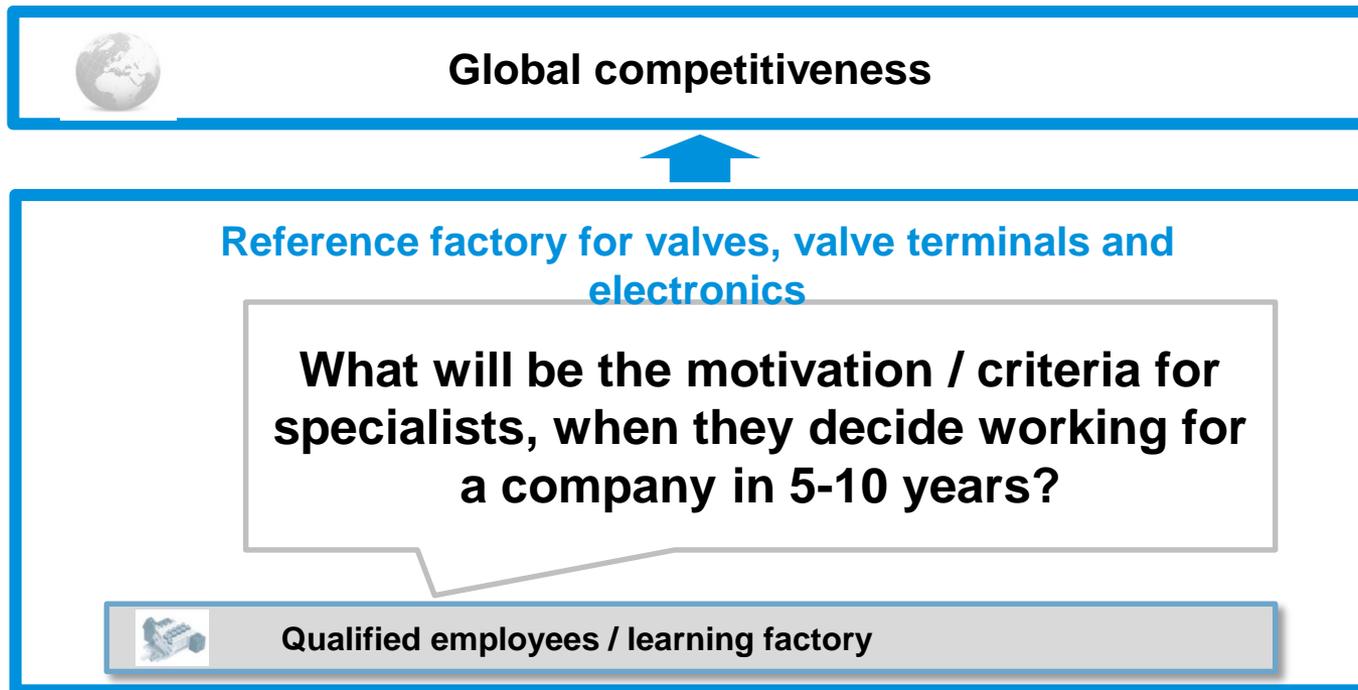
	0 %	25 %	50 %	75 %	Industrie 4.0
Data processing	 No data processing at all	 Data storage, documentation	 Analysis of data, data surveillance	 Analysis of data, process steering	 Automatic process planning and steering
M2M-Communication	 No communication	 Fieldbus interfaces	 Ethernet	 Machines have access to the internet	 Web-Service (M2M Software)
Company-wide integration	 No integration	 Information exchange by E-Mail/Telephone	 Standardized formats and rules for information exchange	 Standardized formats, connected data servers	 Interdepartmental, Completely networked IT solution

# Industry 4.0 | Categories and assessment system based on the VDMA-Kit

## Industry 4.0 Readiness



# Scharnhausen Technology Plant | Central principles of our targets

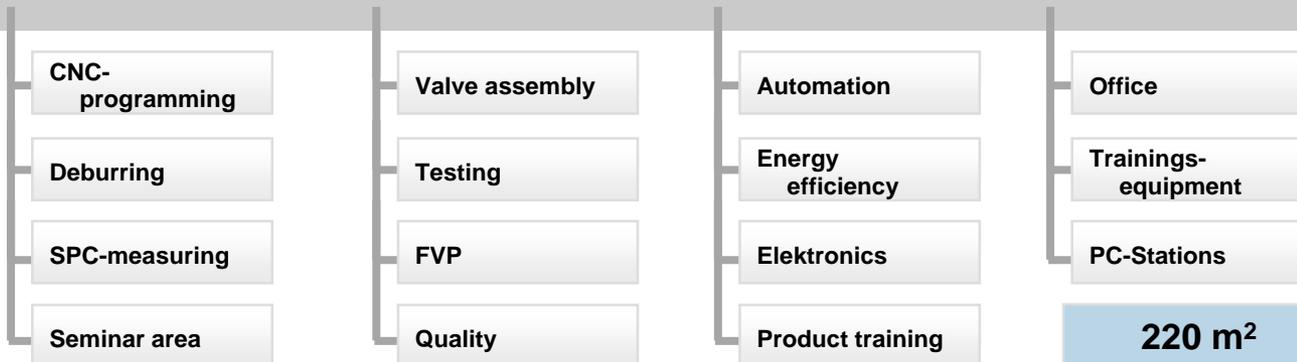
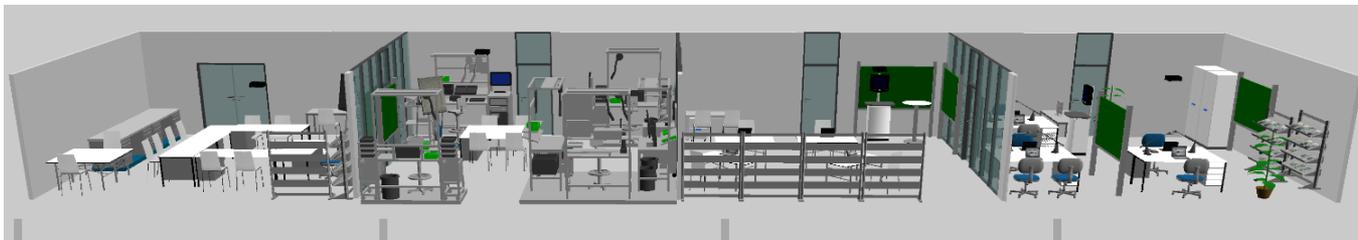


# Scharnhausen Technology Plant | Our learning factory (training centre)

A successful cooperation with  
**Festo Didactic**

Qualification for  
**Industry 4.0**

Festo Didactic fully supports its customers in meeting the qualifications for digital production. Our holistic approach develops the competencies of future employees, using and applying the latest digital industrial technologies of Industry 4.0 and offering a specific qualification program



# Industry 4.0 Readiness | Learning factory integral part of the Scharnhausen Technology Plant

<b>Data processing</b>	 None	 Documentation	 Analysis	 Steerage	 Automatic	<b>2</b>	Documentation of participants and its providing
<b>M2M communication</b>	 None	 Fieldbus	 Ethernet	 Internet	 Web-Service	<b>-</b>	Individual training hardware (e.g. CP-Factory) is not considered
<b>Company-wide integration</b>	 None	 E-Mail/Telephone	 Standard format	 Data server	 Completely networked	<b>3</b>	SharePoint accessible for all employees. Most common communication is via phone.
<b>ITC infrastructure within the production process</b>	 E-Mail/Telephone	 Data server	 Internet portals	 Automatic	 Linked Supply Chain	<b>2</b>	SharePoint-solution not self-organized
<b>Human-Machine-Interface</b>	 None	 Local	 Central	 Mobile	 Augmented Reality	<b>3</b>	Catalogue and information system central and decentral accessible. Currently no app.
<b>Efficiency for small batch sizes</b>	 Inflexible	 Flexible	 Modular	 Driven by component	 Networks	<b>3</b>	Trainings are modular and flexible (duration and location)

# Scharnhausen Technology Plant | Central principles of our targets



**Global competitiveness**



**Reference factory for valves, valve terminals and electronics**

**How to design the layout, processes and equipment to be flexible and adaptable to the needs of our customers in 5-10 years?**



**Lean production / management**

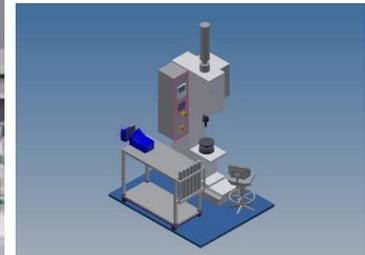
# Scharnhausen Technology Plant | Layout planning with the help of 3D modelling

## New ways in layout planning

- Modelling in AutoCAD
- 3D models using rapid prototyping (laser sintering)

## Benefits

- Simpler, more transparent illustration (reduce complexity)
- Means of communication – higher recognition value for the employees
- Improved involvement of employees in the planning process
- Current planning status can be shown in one room







# Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

## Digital Plant – Production Management

CHARACTERIZATION

- **Visualization** of machines and installation sites in **3D** = data basis for context-based information
- Gathering of (SAP-)data and **aggregation to KPIs** and its visualization
- Visualization is linked to the KPI cockpit

ADVANTAGES

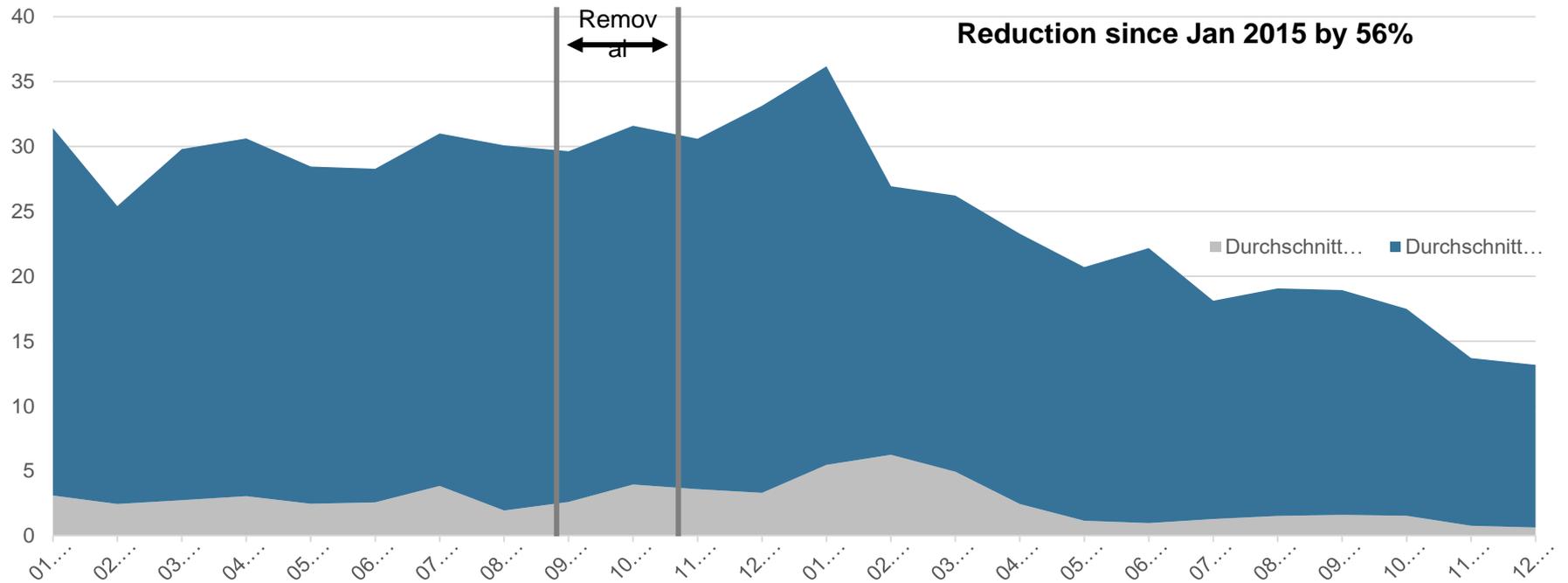
- Uniform interface to access company data
- Linking of interdepartmental information
- Awareness of possible analysis



Location: W20 B55 / B50 | Status: Pilot



# Scharnhausen Technology Plant | Significant improvement of lead time



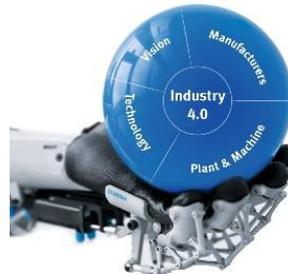
# La roadmap dell'intervento

3. Evoluzione dei modelli organizzativi e delle competenze chiave nell'azienda digitale

1. I fattori abilitanti dell'Industria 4.0

2. Lean e supply\_chain management nel mondo digitale

**FESTO**



## L'impatto sarà profondo ma ancora difficile da delineare

### Cultura aziendale

- più fondata su **fiducia, trasparenza, collaborazione.**

### Modelli organizzativi

- più **decentrati, meno gerarchici, più aperti all'esterno** e più interattivi verso gli stakeholders;

### Modelli operativi

- più **integrati nell'esecuzione**, connessioni dirette, **superamento silos funzionali**, snellimento decisioni

### Pratiche manageriali in uso

- Revisione di **riunioni, sistema di reporting**, regole e procedure, decisioni e deleghe.

### Ruolo del vertice

- Leader con ruolo di **strategia, miglioramento e facilitazione**

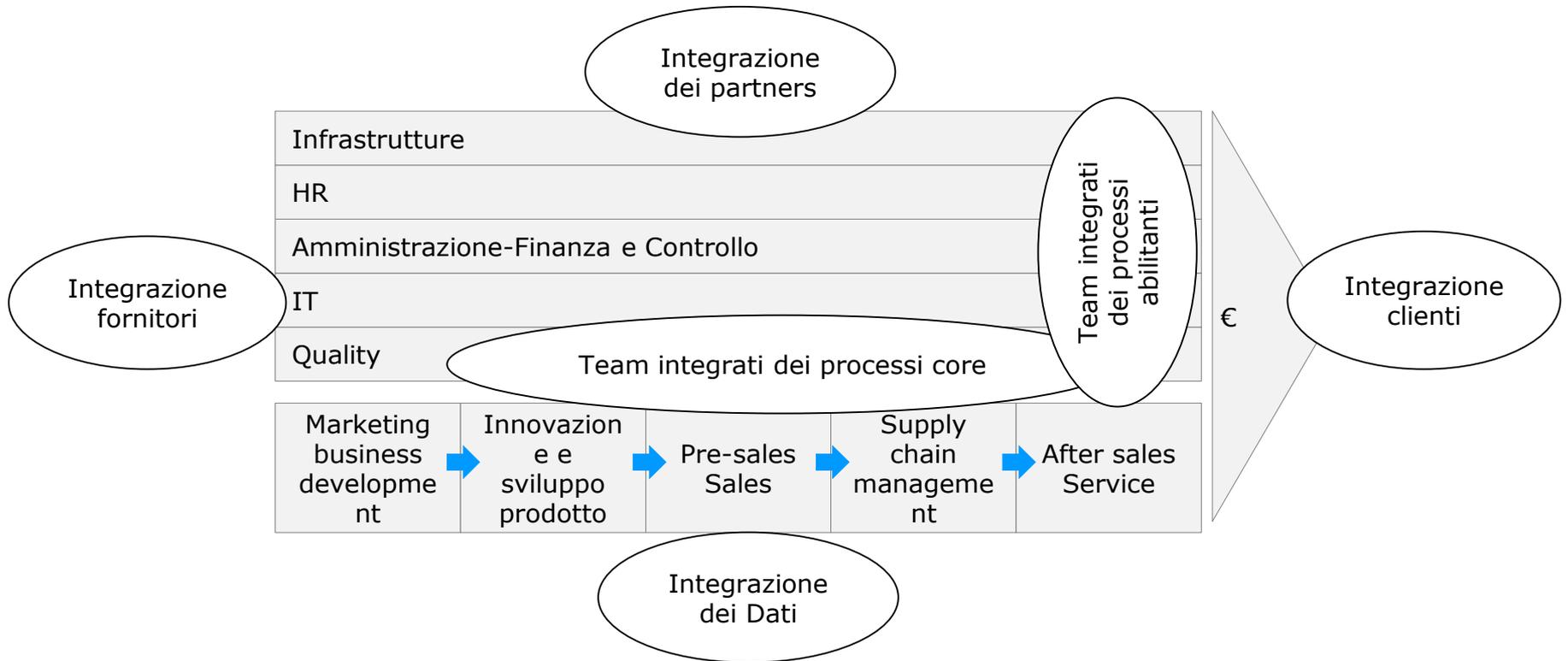
### Sistema **valutazione** del personale

- da rivedere visto che i ruoli sono più **liquidi e sfumati**

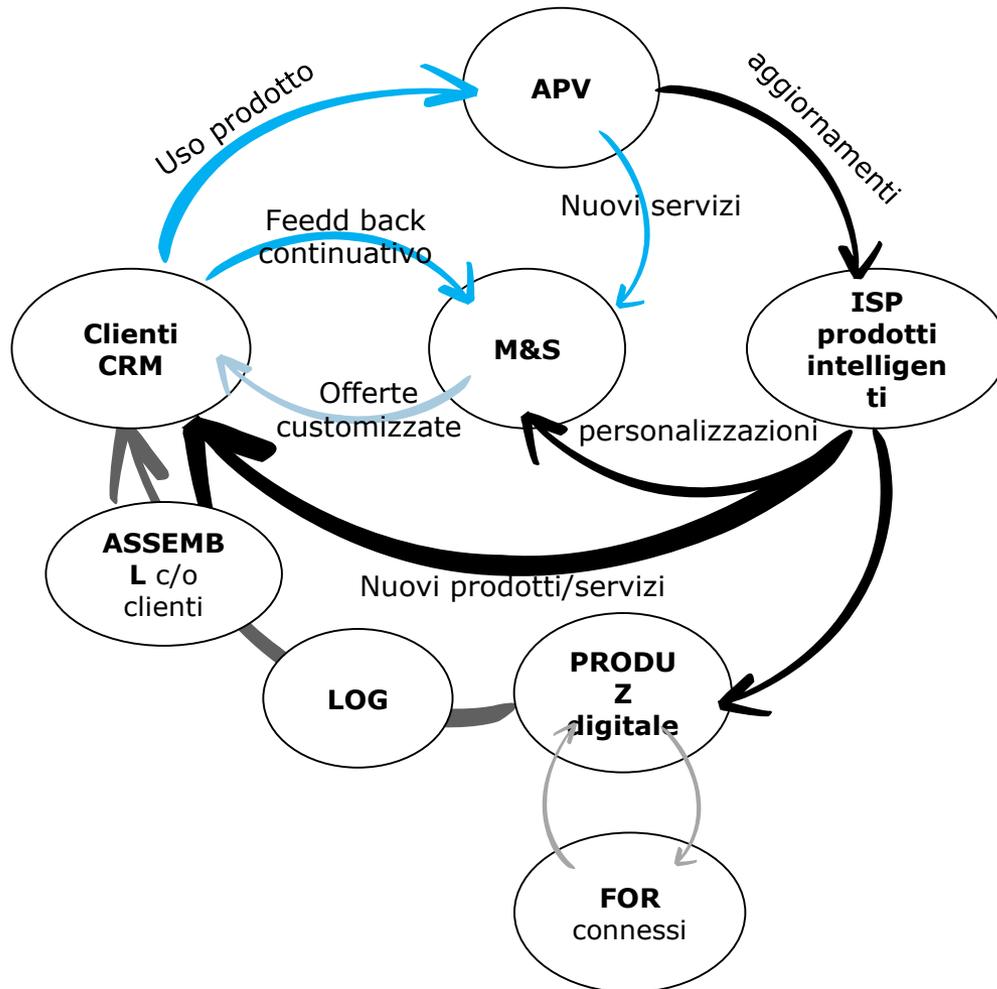
### Il processo di **apprendimento**

- Più **rapido** e differente nelle modalità e negli strumenti

# La struttura dei processi sequenziali va rivista grazie alle enormi potenzialità di integrazione...



## ... verso l'azienda fluida e integrale<sup>(\*)</sup>



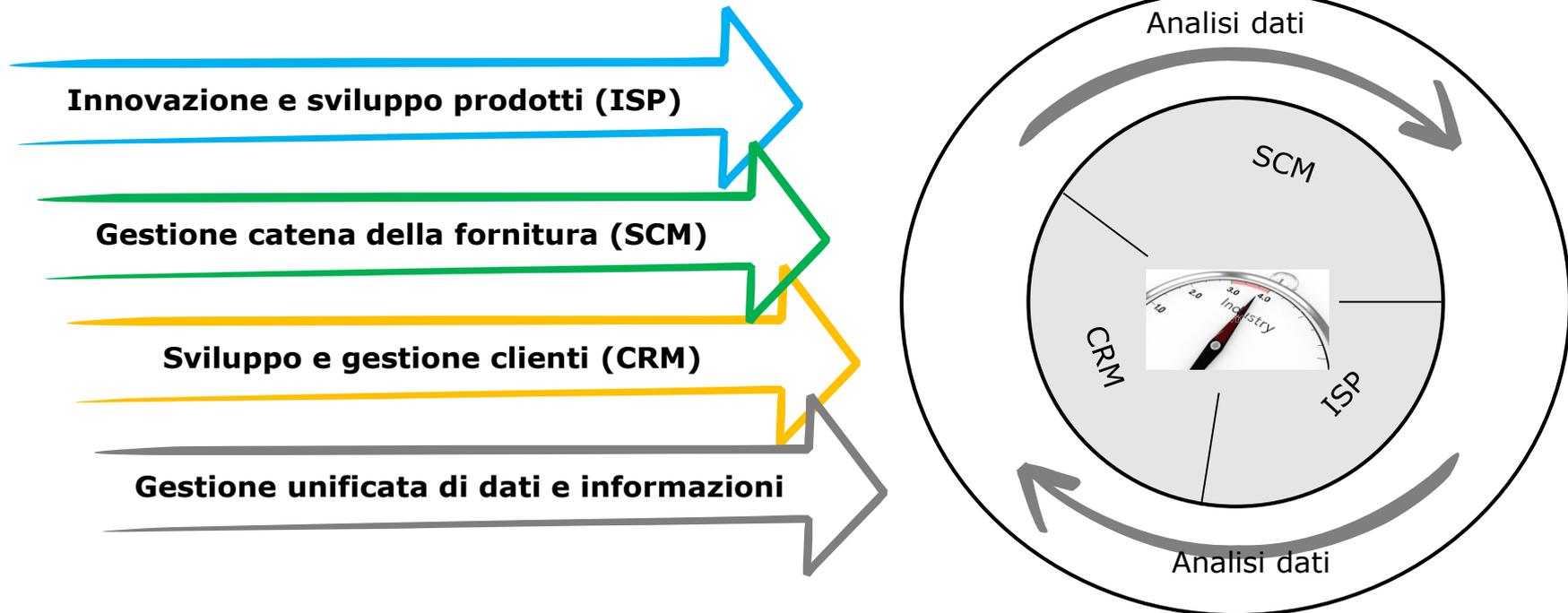
**La dinamica si terrà se si riuscirà a sviluppare un'efficace integrazione di strategie, processi, organizzazione, ruoli, valori, leadership**

(\*) Butera, F. (2009), "L'impresa integrale"

# Il nuovo scenario organizzativo vs la digital enterprise

Sarà finalmente possibile costruire una **organizzazione per processi** intorno ai fattori chiave, integrando all'interno le competenze necessarie e fondamentali.

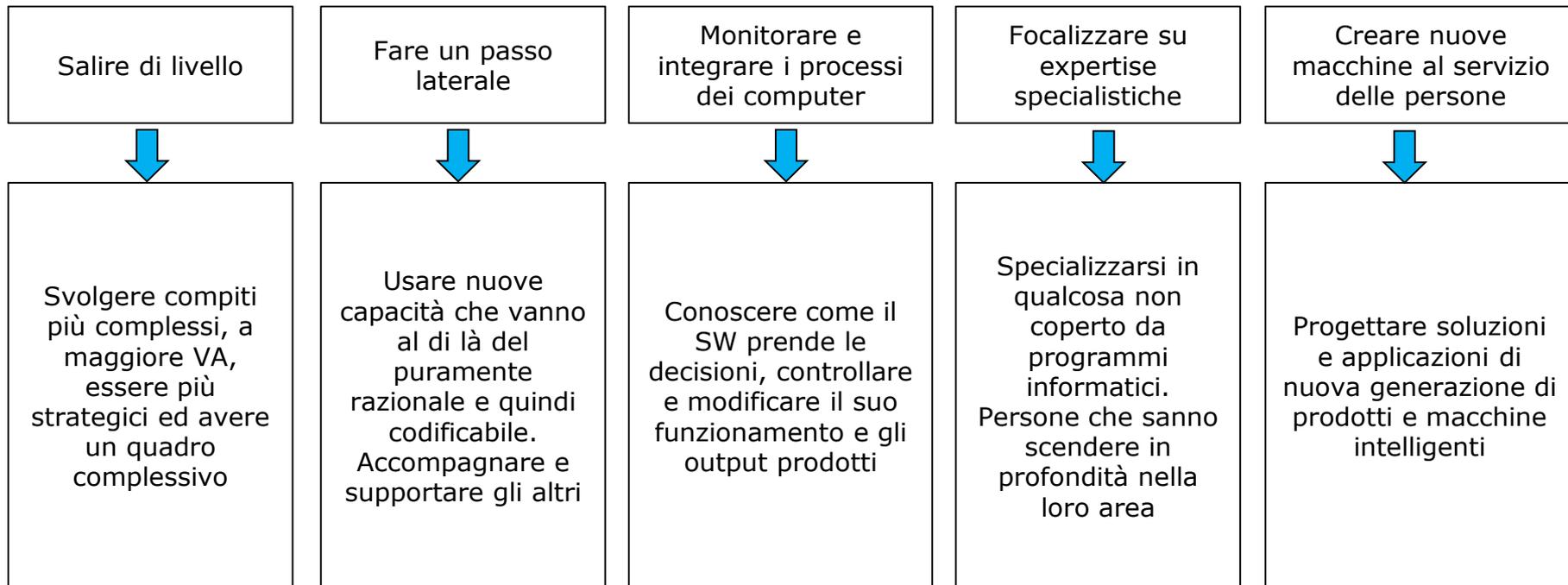
- Integrazione tra R&S, Supply Chain allargata e Assistenza pre-post vendita
- Integrazione delle attività di gestione ordini, supply chain e fornitori
- Integrazione tra Marketing, Sales e Supporto/Servizio Clienti
- Integrazione della Gestione Dati e Informazioni.



# L'evoluzione dei knowledge workers

Si suggerisce di adottare la «**strategia dell'accrescimento**» (\*) partendo da quello che i ruoli e le persone sanno fare adesso per individuare come si potrebbe ampliare e diversificare il lavoro futuro con la digital transformation.

## 5 direttrici verso la Human Transformation



(\*) tratto da HBR Italia Giugno 2015, articolo di T.H.Davenport e J.Kirby

# Evoluzioni delle competenze gestionali



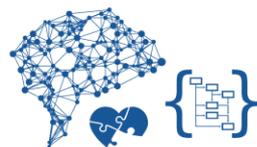
## Top 10 skills

### in 2020

1. Complex Problem Solving
2. Critical Thinking
3. Creativity
4. People Management
5. Coordinating with Others
6. Emotional Intelligence
7. Judgment and Decision Making
8. Service Orientation
9. Negotiation
10. Cognitive Flexibility

### in 2015

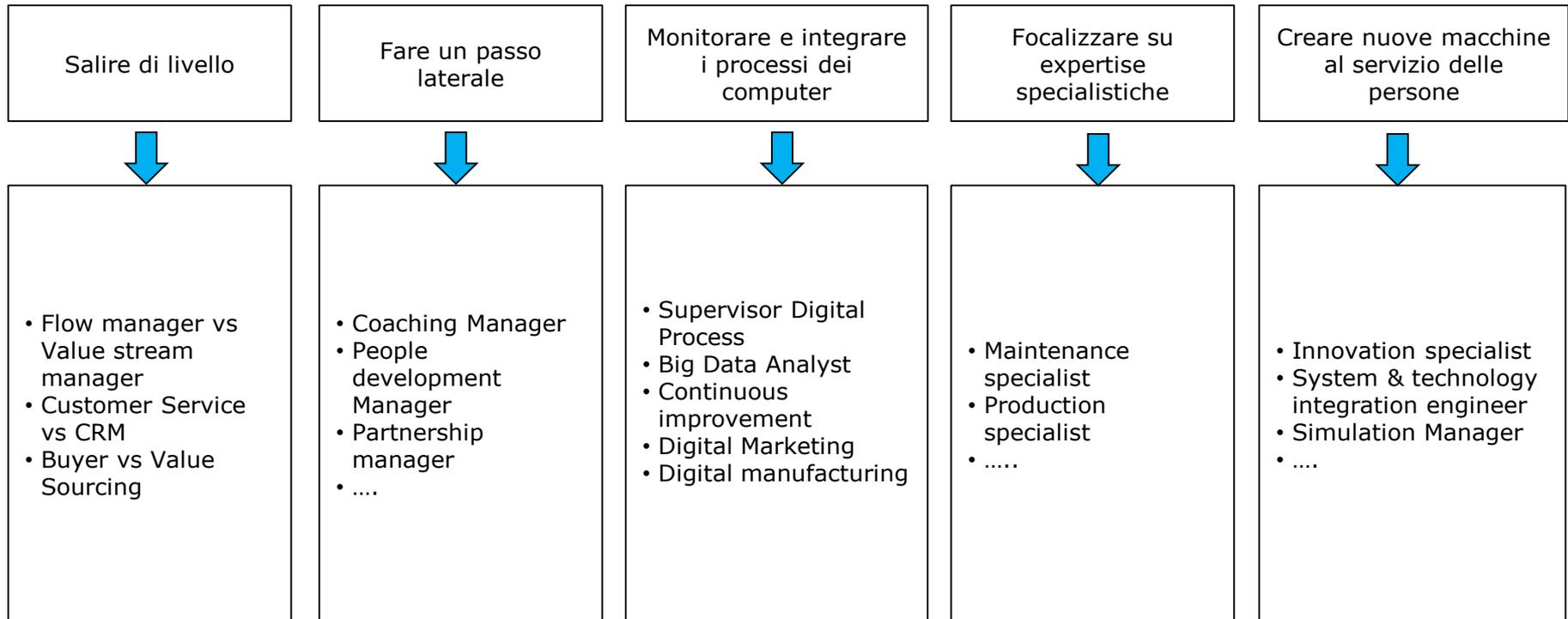
1. Complex Problem Solving
2. Coordinating with Others
3. People Management
4. Critical Thinking
5. Negotiation
6. Quality Control
7. Service Orientation
8. Judgment and Decision Making
9. Active Listening
10. Creativity



Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

# Proviamo a fare qualche ipotesi

Vediamo alcuni esempi di evoluzione dei ruoli



• Information Communication Technology non più specialistica ma trasversale e integrata nei ruoli

## **Protagonisti del proprio cambiamento**

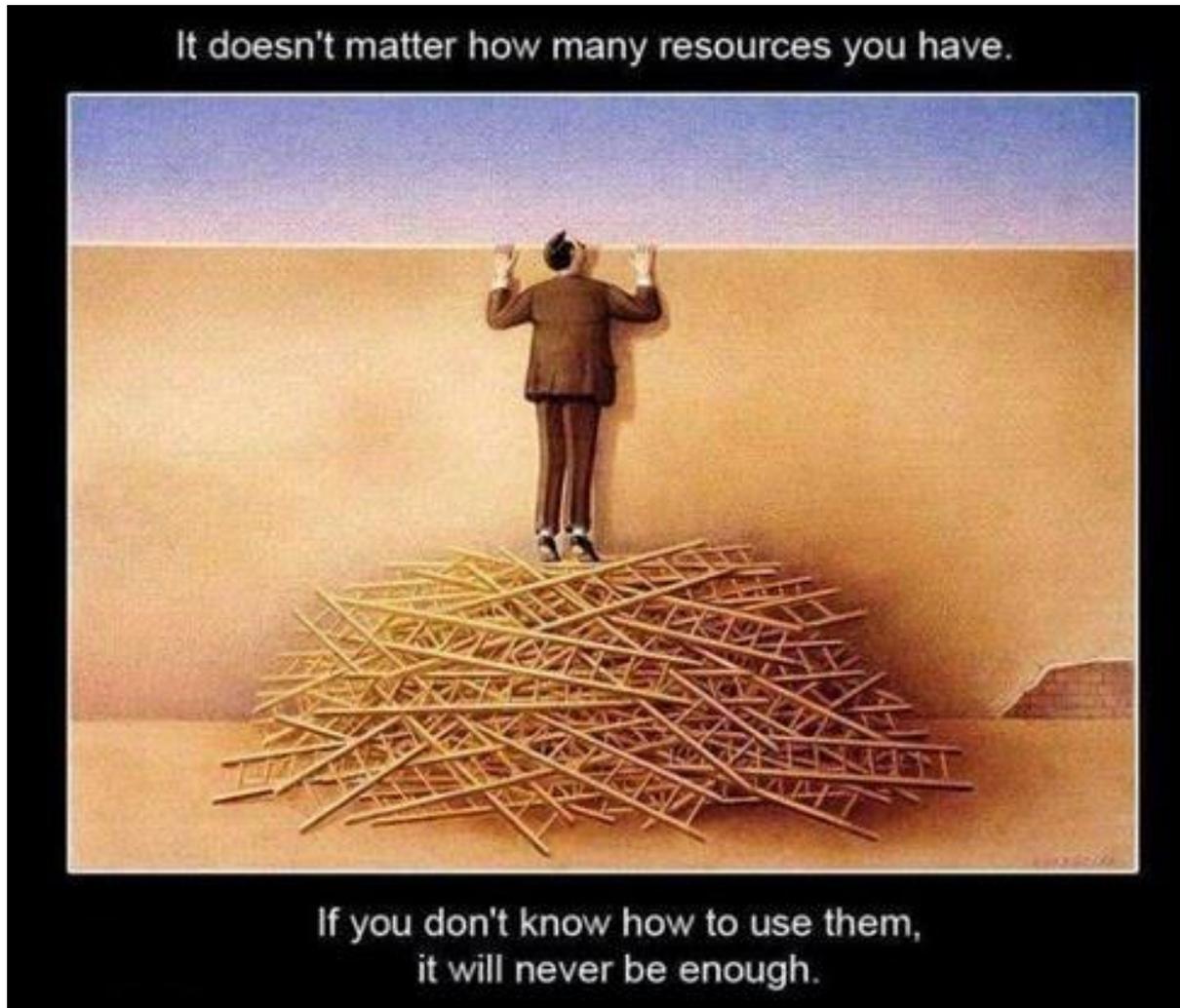
Cambiare il mondo non basta. Lo facciamo comunque. E, in larga misura, questo cambiamento avviene persino senza la nostra collaborazione.

Nostro compito è anche interpretarlo. E ciò, precisamente, per cambiare il cambiamento.

Affinché il mondo non continui a cambiare senza di noi. E, alla fine, non si cambi in un mondo senza di noi.

[G. Anders, l'uomo è antiquato (1980)]

# L'abbondanza di risorse può annebbiare l'abilità dell'utilizzo



**Grazie per l'attenzione**

Bruno Carminati  
bruno.carminati@festocte.it