

Come deve evolvere la fabbrica snella nell'era della quarta rivoluzione industriale?

**Sap Forum Milano
20 ottobre 2016**

Grandi opportunità di sviluppo di processi robusti, rapidi ed efficienti: le tesi che vogliamo sviluppare.

1. Le grandissime opportunità che ci fornisce e ci fornirà l'industry 4.0 rendono drammaticamente urgente la capacità delle imprese di progettare gestire processi senza sprechi e orientati alla soddisfazione dei clienti
2. Come ricavare vantaggi competitivi dallo sviluppo dei fattori abilitanti della digital manufacturing integrati con le pratiche e gli strumenti del lean management
3. Oltre la fabbrica: che impatto dobbiamo aspettarci sulla progettazione delle variabili organizzative in particolare quali modelli di processi e che competenze chiave?

Domande chiave di partenza

1. Come cambieranno le aziende e le fabbriche con l'applicazione dell'industry 4.0?
2. Quale sarà il modello organizzativo del futuro?
3. Quale impatto si avrà sulla struttura organizzativa e la mappa dei ruoli?
4. Come cambierà il sistema di management?
5. La quarta rivoluzione industriale sarà capace di generare crescita, produttività e occupazione?

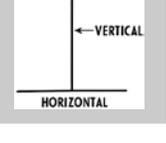


Forse è il momento giusto per iniziare a pensarci, a riflettere sull'evoluzione organizzativa e su come **riprogettare tutte le variabili** del sistema organizzativo d'impresa.

La roadmap dell'intervento



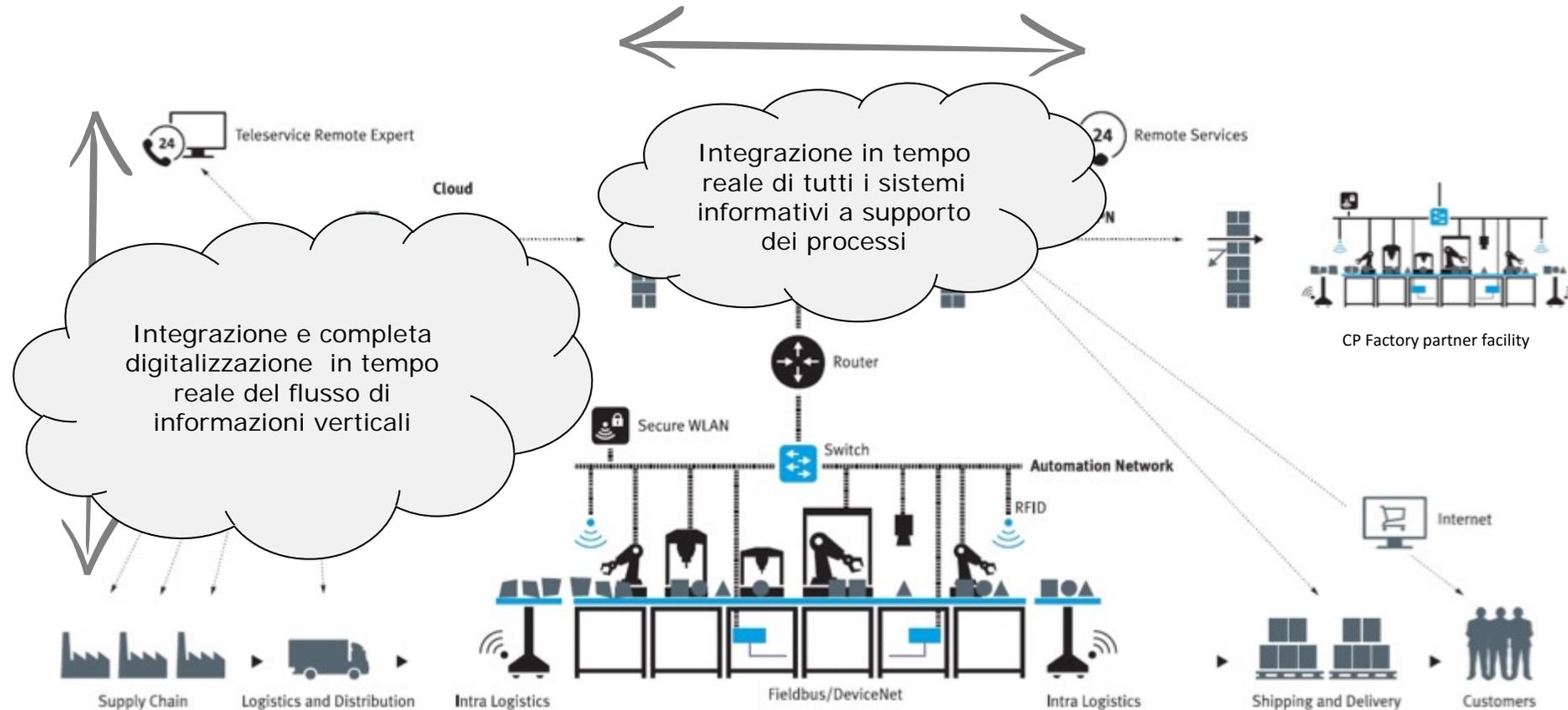
Le tecnologie abilitanti

	Tecnologie	Descrizione
	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 dei processi produttivi
	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

	Tecnologie	Descrizione
	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

Oltre la fabbrica: integrazione orizzontale e verticale dei flussi informativi dei processi aziendali



Tecnology plant di Scharnhausen

Making the future adaptable in the Technology Plant

Production plant of the future for valves, valve terminals and electronics



Automated and flexible

Flexible, flowing production

Optimised energy consumption

Learning taken for granted



Highly flexible, energy-efficient assembly lines



An optimised flow of information and materials



Energy network for buildings and production processes



Training factory as practical, integral constituent

Lo status e la maturità applicative delle tecnologie abilitanti nel nostro stabilimento

Content/Project	Status	Maturity	Content/Project	Status	Maturity
Human Robot Collaboration	Productive		Digital Plant – Planning Process	Productive	
Mobile Maintenance with iPads	Productive		Cartridge Manufacturing	Productive	
Modular Automation System VUVG	Productive		Learning factory	Productive	
Flexline Fastems/Makino	Concept		“Ideenschmiede”	Concept	
Flexline Assembly Line	Concept		Electronics Warehouse	Concept	
Automated Valve Manifold Assembly	Concept		Smart Gloves and TIS for Logistics	Concept	
Order Management with SAP ME	Productive		Process Interlocking at the Packing Station	Productive	
Energy-Transparent-System	Pilot		Configuration control at the assembly station	Pilot	
Energy-Transparent-Machine	Pilot		Test Systems for the Switch Cabinet Construction	Pilot	
Digital Plant – Production Management	Pilot		Central Exhaust Air System	Pilot	

Industrie 4.0 in Production: Flexline

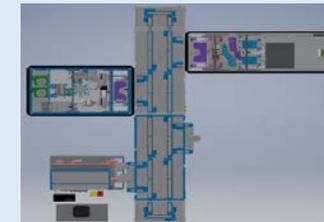
Flexline

CHARACTERIZATION

- **Automated assembly** of different valves
- **Combinable** process modules for different assembly processes
- Optional **extendible** (in modules)
- Intelligent assistance systems for virtual testing
- "Module garage"

ADVANTAGES

- **Flexible combinable** assembly processes
- Potential of **high variance**
- **Mass customization**
- Small batches at **optimal costs**
- Easy to use
- Mastering volatile markets



Location: W20 B55 E3 | **Status:** Concept

0

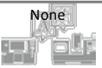
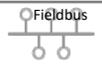
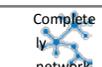
25

50

75

Industrie

Livello di integrazione: Flexline

Data processing	 None	 Documentation	 Analysis	 Storage	 Automatic	5	Automated order processing and system management. Little effort for work preparation.
M2M communication	 None	 Fieldbus	 Ethernet	 Internet	 Web-Service	3	Cells are connected via the process control system
Company-wide integration	 None	 E-Mail/Telephone	 Standard format	 Data server	 Completely networked	5	Standardized process data structure, capable of being used in different production concepts or locations.
ITC infrastructure within the production process	 E-Mail/Telephone	 Data server	 Internet portals	 Automatic	 Linked SupplyChain	3	Internal, automated exchange of information (customer/supplier).
HMI	 None	 Local	 Central	 Mobile	 Augmented Reality	4	Information/errors are displayed on smart watches.
Efficiency for small batch sizes	 Inflexible	 Flexible	 Modular	 Driven by component	 Networks	4	Process is driven by the components.
Merging digital and real	 None	 Product planning	 Production planning	 Simulation	 Reflux real to digital	5	Virtual, automated process planning.

Industrie 4.0 in Production: Order Management with SAP ME

Order Management with SAP ME

CHARACTERIZATION

- Digitalization of operational procedures
- Allocation of orders and process sheet through SAP ME
- Delivers all necessary (process/work) information to the operator
- Gathering of all process data during the manufacturing process
- Machine control (e.g. start/stop)

ADVANTAGES

- Cost savings through optimized processes
- Less paper (plans) needed
- Minimized travel paths for operators
- Optimization through data mining and analysis



Location: W20 B55 E3 | **Status:** in production since Dec. 2013

0

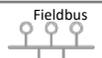
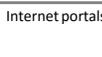
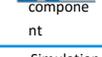
25

50

75

Industrie

Livello di integrazione: Order management with SAP ME

Data processing	 None	 Documentation	 Analysis	 Steering	 Automatic	4	Optimization of cycle times based on real data. Starting and ending the assembly processes is supported by the IT systems.
M2M communication	 None	 Fieldbus	 Ethernet	 Internet	 Web-Service	-	
Company-wide integration	 None	 E-Mail/Telephone	 Standard format	 Data server	 Completely networked	4	Linked server in plant alliance.
ITC infrastructure within the production process	 E-Mail/Telephone	 Data server	 Internet portals	 Automatic	 Linked Supply Chain	3	Product data available through data matrix code.
HMI	 None	 Local	 Central	 Mobile	 Augmented Reality	4	Possibility of mobile (tablet), interactive steering and production process management.
Efficiency for small batch sizes	 Inflexible	 Flexible	 Modular	 Driven component	 Networks	4	Machine is driven by the components. Information is delivered to the operators as well.
Merging digital and real	 None	 Product planning	 Production planning	 Simulation	 Reflex real digital	5	Real-time visualisation of the current product. Digitalization of real data.

Industrie 4.0 in Production: Digital plant-production management

Digital Plant – Production

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

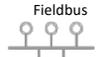
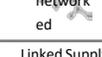
- Uniform interface to access company data
- Linking of interdepartmental information
- Awareness of possible analysis



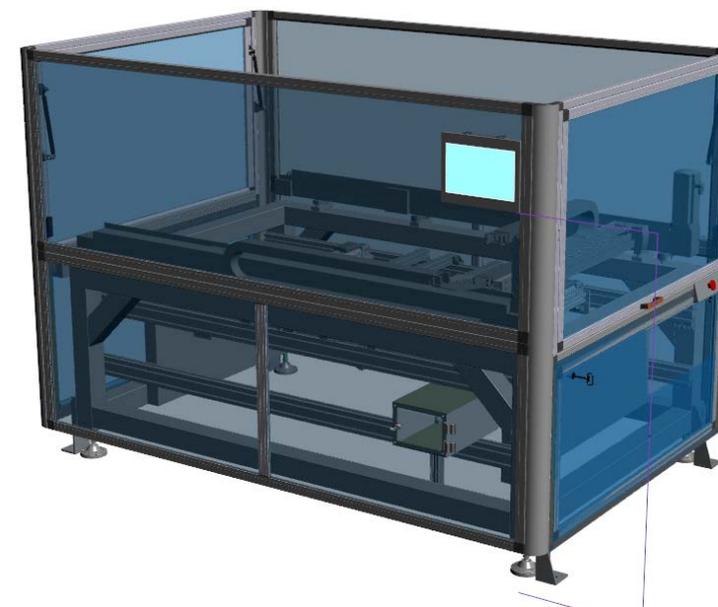
Location: W20 B55 / B50 | **Status:** Concept

0 25 50 75 Industrie

Livello di integrazione: Digital plant-production management

Data processing	None 	Documentation 	Analysis 	Steorage 	Automatic 	3	Supply of information for further analysis
M2M communication	None 	Fieldbus 	Ethernet 	Internet 	Web-Service 	-	
Company-wide integration	None 	E-Mail/Telephone 	Standard format 	Data server 	Completely networked 	4	Interdepartmental linking and aggregation of information
ITC infrastructure within the production process	E-Mail/Telephone 	Data server 	Internet portals 	Automatic 	Linked Supply Chain 	-	Would be possible but currently out of scope. Profit questionable.
HMI	None 	Local 	Central 	Mobile 	Augmented Reality 	4	KPI cockpit accessible – always and everywhere
Efficiency for small batch sizes	Inflexible 	Flexible 	Modular 	Driven by component 	Networks 	-	
Merging digital and real	None 	Product planning 	Production planning 	Simulation 	Reflux real to digital 	5	Process parameters being used for the planning

Esempi applicativi presenti al SAP Forum



6 fattori chiave abilitanti (*) dell'Industry 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 fattori abilitanti Industry 4.0 rinforzano il lean management (*)

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

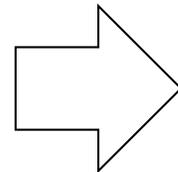
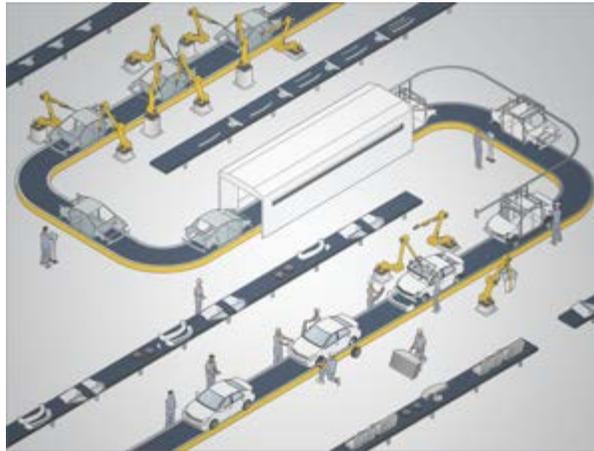
(*) Anton Frison: Impact of industry 4.0 on lean method

Total Productive Maintenance diventerà chiave per la smart factory



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."(*)



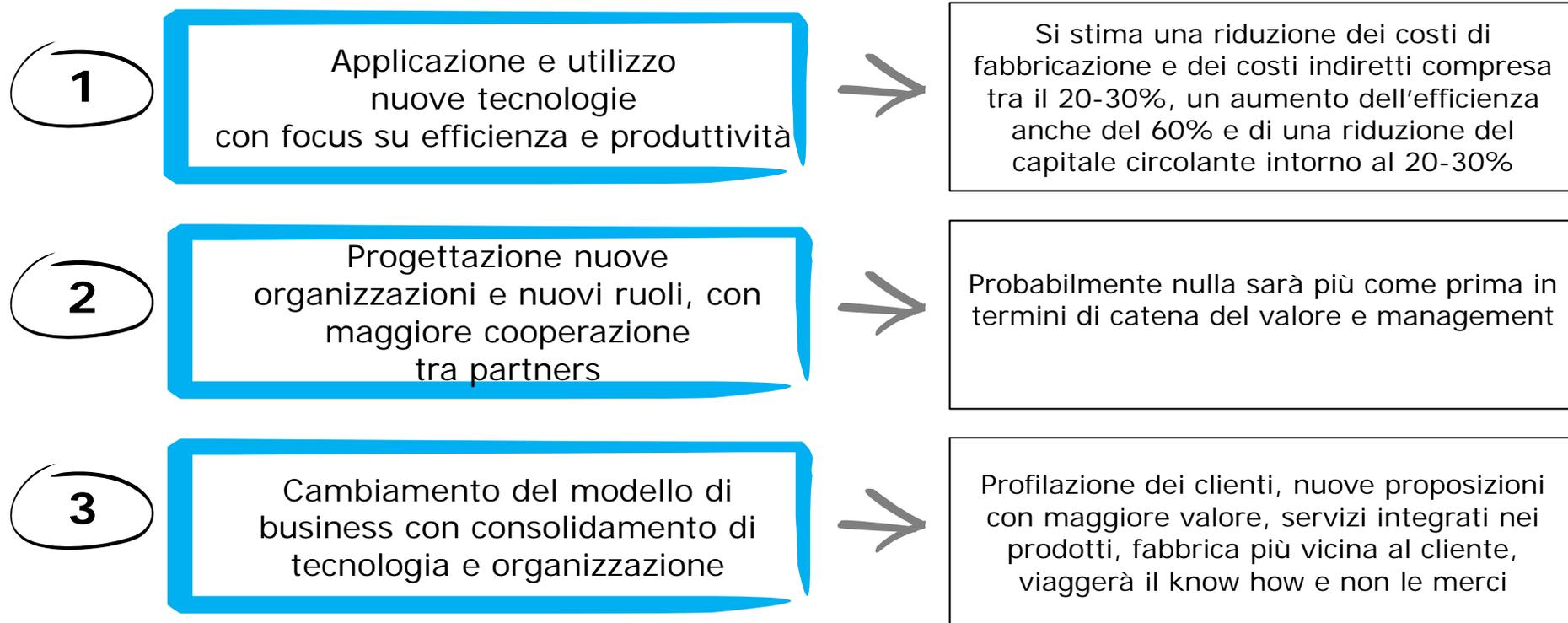
(*) Reil, Hermann: Smart Faction. In: Audi Dialog (2015)

La roadmap dell'intervento



Le fasi evolutive

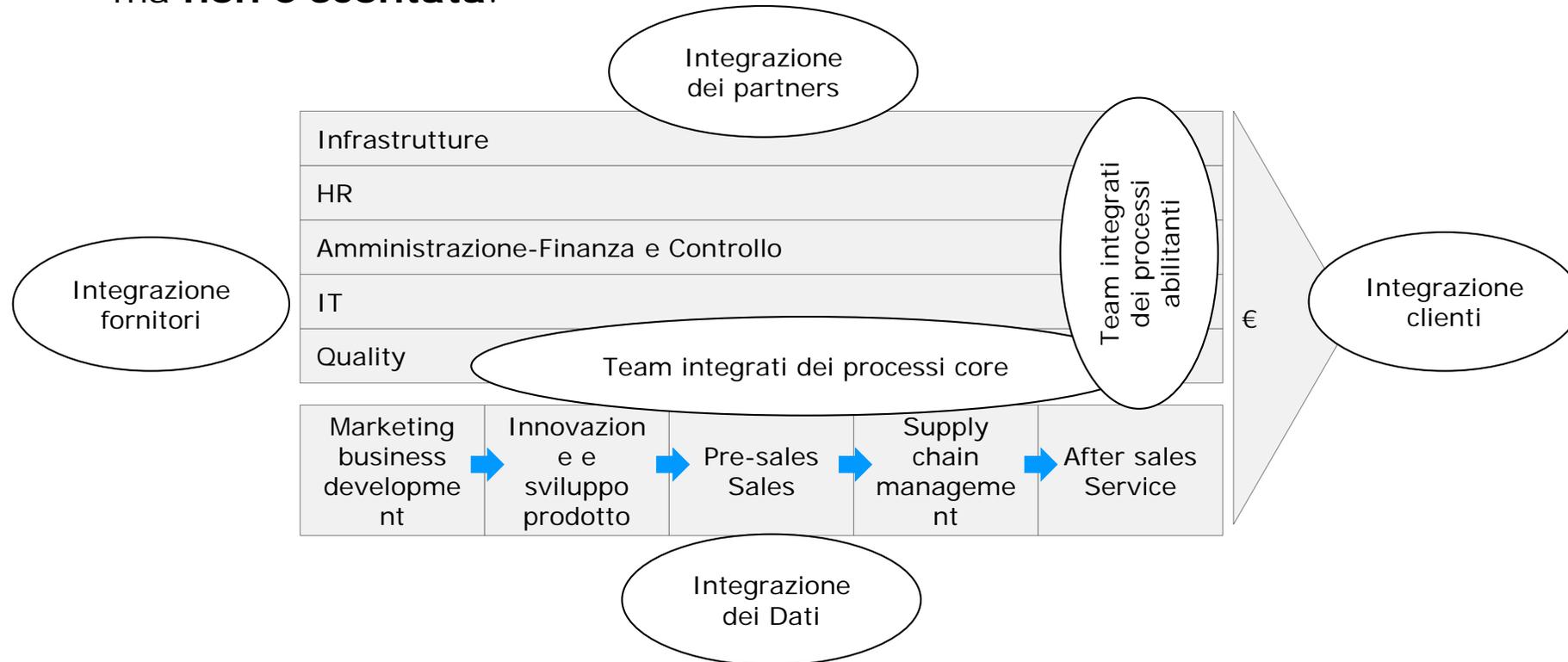
Si stimano **3 fasi** evolutive con importanti benefici sul settore manifatturiero:



Ma l'integrazione organizzativa tanto desiderata?

Perché l'applicazione estesa dell'industry 4.0 non consente solo di connettere le cose e gli oggetti, ma facilita anche la connessione tra le persone dell'impresa e con tutti gli stakeholders coinvolti lungo la catena del valore.

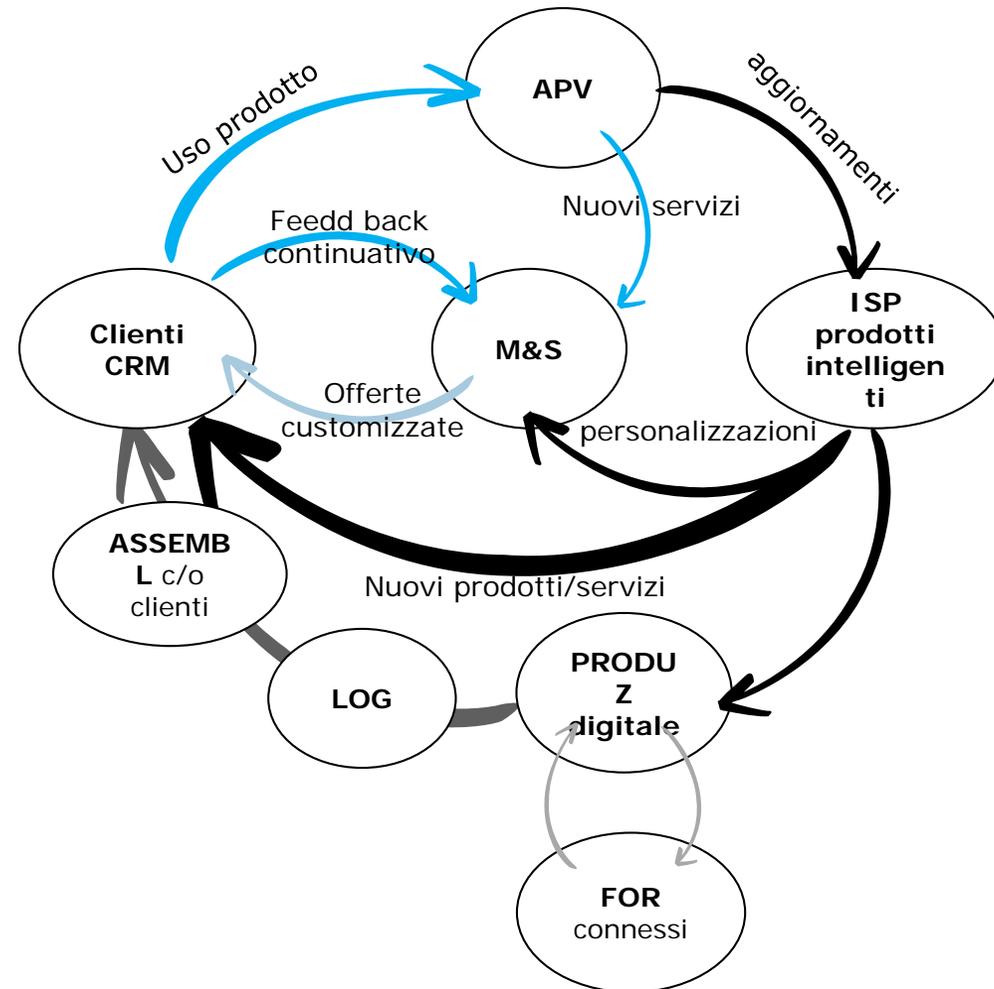
- L'integrazione organizzativa totale interna ed esterna è finalmente alla portata, ma **non è scontata**.



Occorre ridisegnare il modello dei processi

Si passerà dall'attuale modello della CdV (basato sulla sequenzialità dei processi core) ad un modello **circolare e continuo** (basato sulla continua interazione tra le attività aziendali).

- Nell'ambito del quale probabilmente emergeranno 3 raggruppamenti di processo;
- Ma dove i classici confini organizzativi saranno sempre più sfumati.



Più integrazione tra Progettazione e Produzione

La sincronizzazione dei processi di **sviluppo e produzione prodotti (servizi)** consentirà:

- Progettazione integrata e interdisciplinare dei prodotti (hw, sw, connettività)
- Correlazione tra performance di prodotto e specifiche dell'engineering
- Gestione della variabilità a basso costo
- Montaggi virtuali per ridurre i costi di progettazione ed errori (simulazioni)
- Fabbriche intelligenti, macchine integrate, automazione spinta (realtà aumentata)
- Componenti semplificati: meno complessità fisica e più complessità software
- Assemblaggi riconfigurati, vicini al cliente e stampa 3D c/o il cliente
- Piattaforme standardizzate e customizzazione alla fine
- Configurazioni prodotto anche dopo la consegna
- Quality management continuativo.

Più integrazione tra Consegna e Assistenza

La sincronizzazione dei processi di **logistica e assistenza post vendita** consentirà:

- Consegne prodotti più rapide (con abbattimento di costi e scorte)
- Assistenza interconnessa a distanza (remoto) e preventiva/proattiva
- Assistenza supportata dalla realtà aumentata (raccolta dati e soluzioni)
- Ottimizzazione visite per riparazioni (meno viaggi), riduzione costi AT, interventi mirati
- Stampa ricambi on demand dove servono
- Manutenzione preventiva, a carico del produttore
- Nuovi servizi di post-vendita (consulenza su uso macchine, ecc.)

Più integrazione tra Marketing di prodotto, Vendite e Servizio

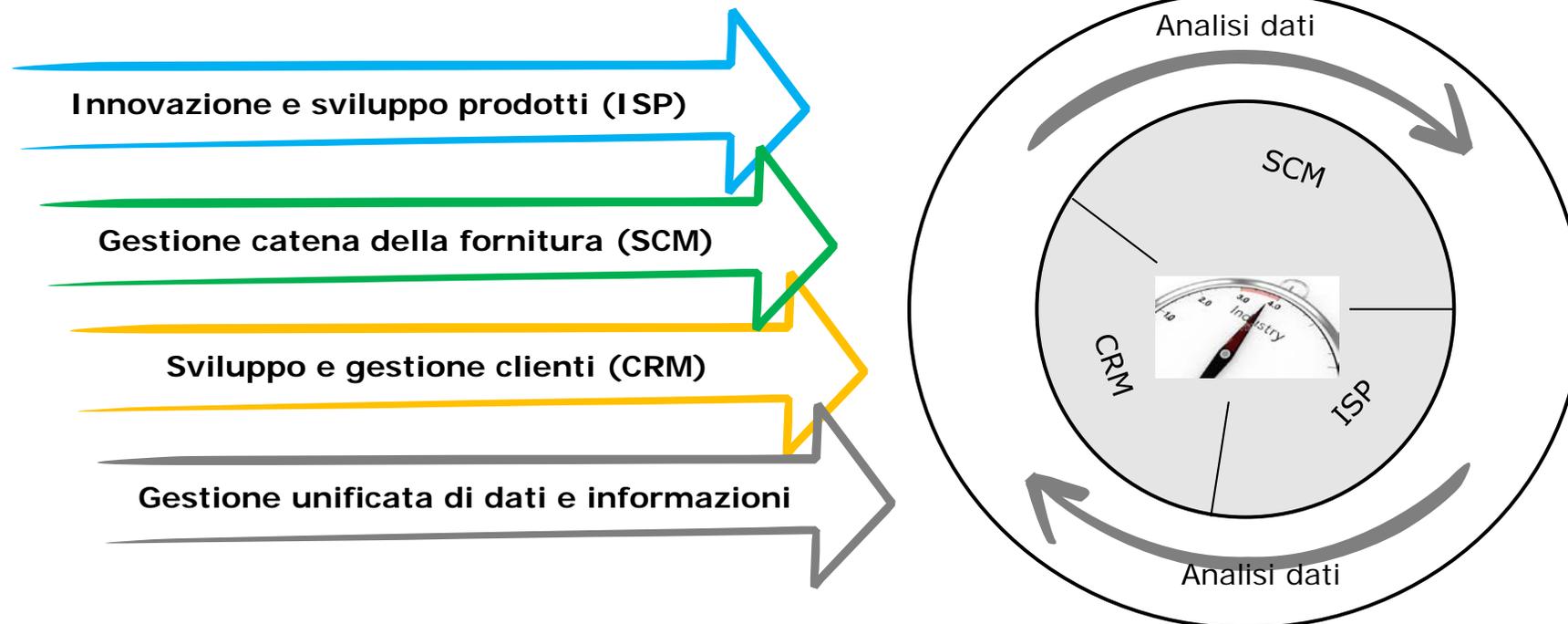
La sincronizzazione dei processi di **sviluppo e soddisfazione clienti** consentirà:

- Integrazione soluzioni customer oriented, digital marketing, innovazione
- Spostamento dalle vendite alla massimizzazione del valore che il cliente trae dal prodotto / servizio
- Mettere sempre più al centro il cliente, con dialogo diretto e relazione continuativa
- Reagire rapidamente alle variazioni della domanda e supportare l'aumento della variabilità della domanda
- Nuove modalità di segmentazione e customizzazione:
 - in base all'utilizzo del prodotto
 - per tagliare sui misura offerte (con pricing più sofisticato) e pacchetti speciali
- Avvicinare l'industria al consumatore/cliente senza intermediazione
- Connessione con i clienti tramite il prodotto, nuove interfacce (APP)
- Personalizzazione dei prodotti anche grazie ai big data
- Coinvolgimento dei clienti nella progettazione
- Definizione di cataloghi, progetti e oggetti digitali per gestire le varianti

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.

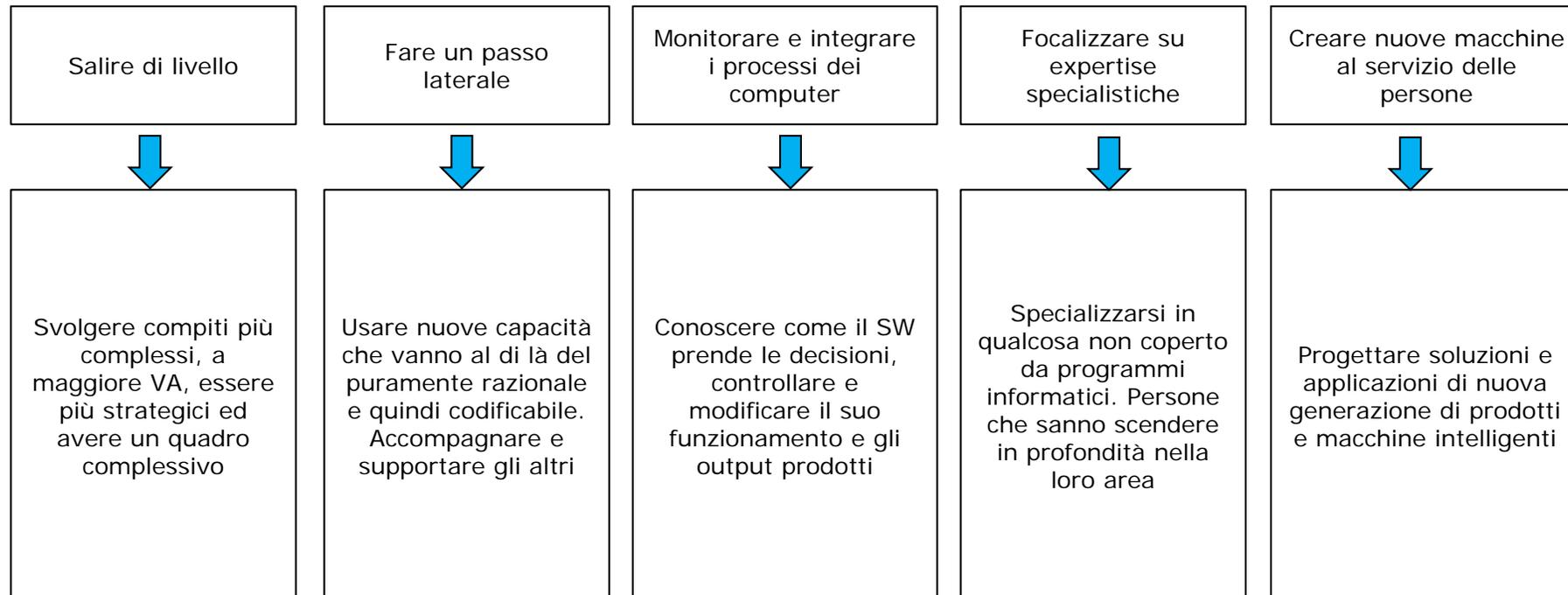
- Integrazione tra R&S, Supply Chain allargata e Assistenza pre-post vendita
- Integrazione delle attività di gestione ordini, supply chain e fornitori
- Integrazione tra Marketing, Sales e Supporto/Servizio Clienti
- Integrazione della Gestione Dati e Informazioni.



Quale evoluzione dei knowledge workers ?

Occorre 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 (verso la **human transformation**).

- Le direttrici di sviluppo del lavoro intellettuale potrebbero essere le **seguenti 5**:



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

Come muoversi ?

Pertanto se intendiamo con **industry 4.0** non solo un «insieme di tecnologie abilitanti» ma un **processo di trasformazione del sistema industriale**, allora si che diventa un obiettivo da raggiungere per ottenere l'azienda snella, eccellente, competitiva e generatrice di valore.

Altrimenti rimane uno dei tanti strumenti e mezzi da utilizzare, così come le tecniche lean, per ottenere efficienza e produttività.

In questa prospettiva occorre quindi muoversi in **2 direzioni** parallele e sinergiche:

Sfida tecnologica

- Comprendere le tecnologie abilitanti per fare impresa (progettare, produrre e vendere prodotti)
- Capirne le enormi potenzialità di connettività, di computing (capacità infinita), di virtualizzazione
- Saper analizzare i big data per ricavare le informazioni chiave che servono.

Sfida organizzativa

- Partire con la lean, fare ordine, snellire e reingegnerizzare i processi
- Cambiare la cultura e la mentalità del management
- Strategia, Risultati, Progetti, sistemi di misura diffusi e integrati
- Investire nella crescita delle competenze (perdute e/o obsolete) riqualificando le persone

GRAZIE