

INDUSTRY 4.0

Benefici attesi, tecnologie abilitanti ed incentivi

Forlì, 13 Giugno 2017

Industry 4.0 Innovazione o Marketing?



Il cavallo resterà per sempre,
L'auto è solo una moda passeggera

**Horace Rackham,
avvocato di Henry Ford
(1903)**



Penso che nel mondo
vi sia mercato per non
più di 5 computer

**Thomas Watson,
chairman di IBM
(1943)**



Ma, in concreto... a
cosa potrà mai
servire?

**Ingegnere capo
dell'IBM davanti al
primo microchip
(1968)**



Internet esploderà
subito, come una
supernova, ma già
nel 1996 collaserà

**Robert Metcalfe,
fondatore della
3Com (1995)**

La quarta rivoluzione industriale

C L O U D

SUPPLIER



IT-SECURITY

Customer Specific

Lot Size 1

MAXIMUM

Productivity & Adaptability



Goals



Quality Standards



INDUSTRY 4.0



CUSTOMER

BIG DATA / DATA MINING

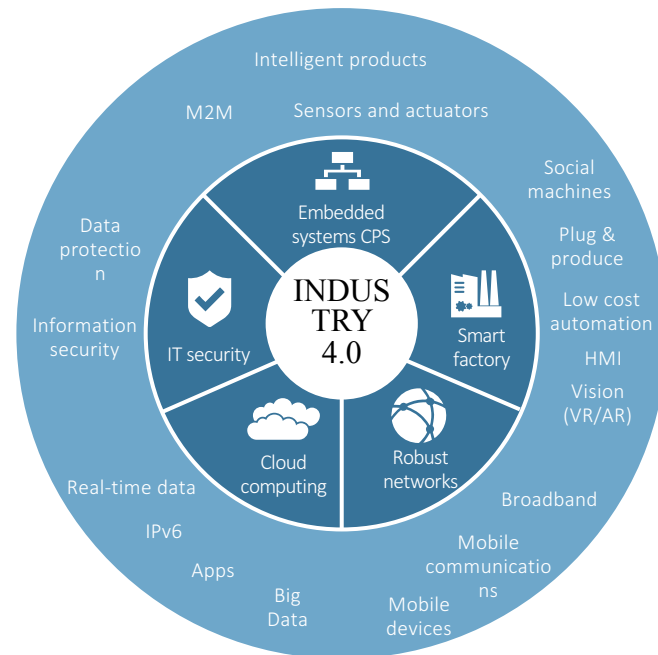


VERTICAL INTEGRATION / OPC UA

HORIZONTAL INTEGRATION / OPC UA

I fondamentali

- **Digitalization** of Industry: connettere macchine, storage systems e attrezzature (CPS – cyber- physical systems)
- **Integrazione verticale** (company departments) e **orizzontale** (lungo la the value chain)
- **Macchine intelligenti** con capacità di scambiarsi informazioni in modo indipendente
- **Smart Factory**: dove identificare chiaramente il prodotto e ad alta flessibilità
- Controllare e ottimizzare in **real-time**




La quarta Rivoluzione Industriale ... Cosa fanno gli altri



La digitalizzazione dell'industria: Italia, Work in Progress

La quarta Rivoluzione Industriale ... Cosa fanno gli altri

LA NUOVA POLITICA INDUSTRIALE NEGLI ALTRI PAESI

| | Germania | Francia | Stati Uniti | Cina | Corea del Sud |
|---------------------------|--|--|---|---|--|
| Programma | Industrie 4.0 | Industrie du futur | Advanced manufacturing partnership | Made in China 2025 | Manufacturing Industry Innovation 3.0 Strategy |
| Adozione | 2011 | 2013 | 2011 | 2015 | 2014 |
| Finalità ultima | Salvaguardare la leadership nella produzione di beni strumentali | Modernizzare il tessuto produttivo, accompagnando la trasformazione digitale | Avvicinare ricerca e industria | Conquistare la leadership industriale mondiale nel 2049 in occasione del centenario dell'indipendenza | Incoraggiare la digitalizzazione delle PMI, intorno al concetto di industrial convergence |
| Obiettivi concreti | Sviluppare sistemi cyber-fisici di produzione fondati sulla modellizzazione digitale dei processi di produzione e sullo scambio dati tra prodotti, macchine e i diversi soggetti lungo la catena di produzione | | Creazione nel 2013 del National network for manufacturing innovation (NNMI), dotato di un budget di un miliardo di dollari su otto anni | Promozione dell'industria con un approccio orizzontale e non più settoriale | Consolidamento della leadership nazionale in dieci tecnologie digitali, tra cui in particolare il big data e l'Internet of things |
| Azioni specifiche | Definizione di norme e standard + ricerca e innovazione + sicurezza dei sistemi e delle reti + regolamentazione + formazione professionale | Sviluppo dell'offerta tecnologica legata alla fabbrica del futuro, sostegno alle imprese verso il digitale, formazione dei dipendenti, rafforzamento della cooperazione | Creazione di 15 Institutes for manufacturing innovation, che diventeranno 45 entro il 2025 | Accrescere la robotizzazione dell'industria, sostenere l'industria nazionale di robot, sviluppare un linguaggio cinese per la comunicazione tra robot | Moltiplicare da 500 a 10.000 le fabbriche intelligenti entro il 2020 e accompagnare 100.000 PMI verso il digitale, con un focus sulle imprese esportatrici |
| Governance | Co-presieduta dal ministro dell'Economia e della Ricerca, mentre le responsabilità esecutive sono condivise tra le associazioni di categoria e il sindacato | Condivisa dai groupes Fives e Dassault Systèmes, che avevano pilotato insieme il piano «Usine du futur», insieme a membri del CNR, enti pubblici, industriali e rappresentanti dell'Alliance pour l'Industrie du futur |  |  | Il Comitato per l'Innovazione Industriale è co-presieduto dal ministro per il Programma e dal presidente della Confindustria coreana |

La quarta Rivoluzione Industriale Cosa facciamo noi

Piano nazionale Industria 4.0 2017-2020

Direttrici strategiche di intervento



Direttrici chiave

Direttrici di accompagnamento

| | | | |
|---|--|--|---|
|  Investimenti innovativi <ul style="list-style-type: none">• Incentivare gli investimenti privati su tecnologie e beni I4.0• Aumentare la spesa privata in Ricerca, Sviluppo e Innovazione• Rafforzare la finanza a supporto di I4.0, VC e start-up |  Competenze <ul style="list-style-type: none">• Diffondere la cultura I4.0 attraverso Scuola Digitale e Alternanza Scuola Lavoro• Sviluppare le competenze I4.0 attraverso percorsi Universitari e Istituti Tecnici Superiori dedicati• Finanziare la ricerca I4.0 potenziando i Cluster e i dottorati• Creare Competence Center e Digital Innovation Hub |  Infrastrutture abilitanti <ul style="list-style-type: none">• Assicurare adeguate infrastrutture di rete (Piano Banda Ultra Larga)• Collaborare alla definizione di standard e criteri di interoperabilità IoT |  Strumenti pubblici di supporto <ul style="list-style-type: none">• Garantire gli investimenti privati• Supportare i grandi investimenti innovativi• Rafforzare e innovare il presidio di mercati internazionali• Supportare lo scambio salario-produttività attraverso la contrattazione decentrata aziendale |
|  Governance e awareness <ul style="list-style-type: none">• Sensibilizzare sull'importanza dell'I4.0 e creare la governance pubblico privata | | | |

Superammortamento 140%
Iperammortamento 250%

Il piano è operativo

Primi segnali positivi per ordini di macchine e impianti industriali

In certi settori + 20% ordinato nei primi 2 mesi del 2017

Adeguate sia per acquisti che per revamping

Si integra con il credito d'imposta per investimenti R&D

La fabbrica del futuro secondo AIRBUS

Quindi oggi cercheremo di affrontare 3 domande + 1

Perché?



Cosa?



Come?



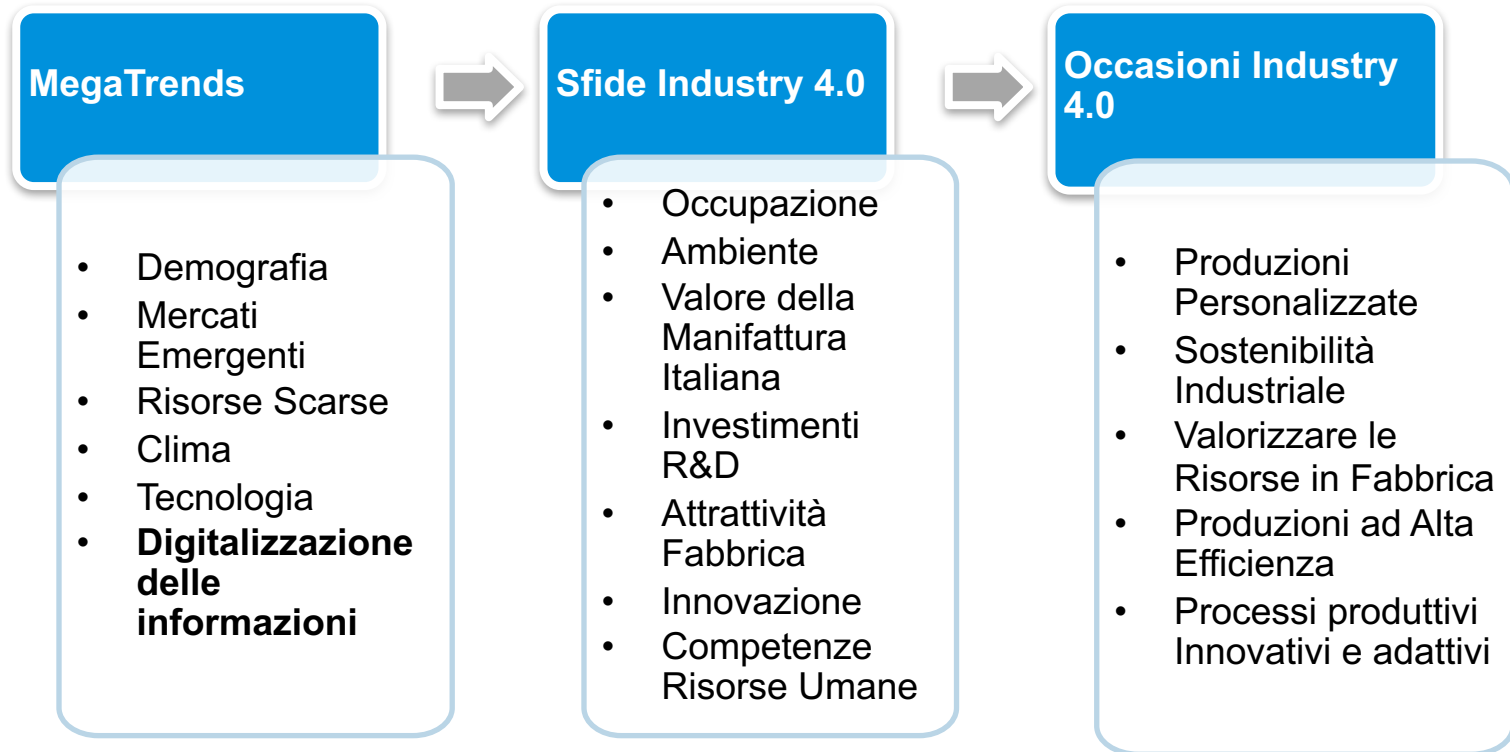
**Con quali
persone,
competenze e
organizzazioni?**



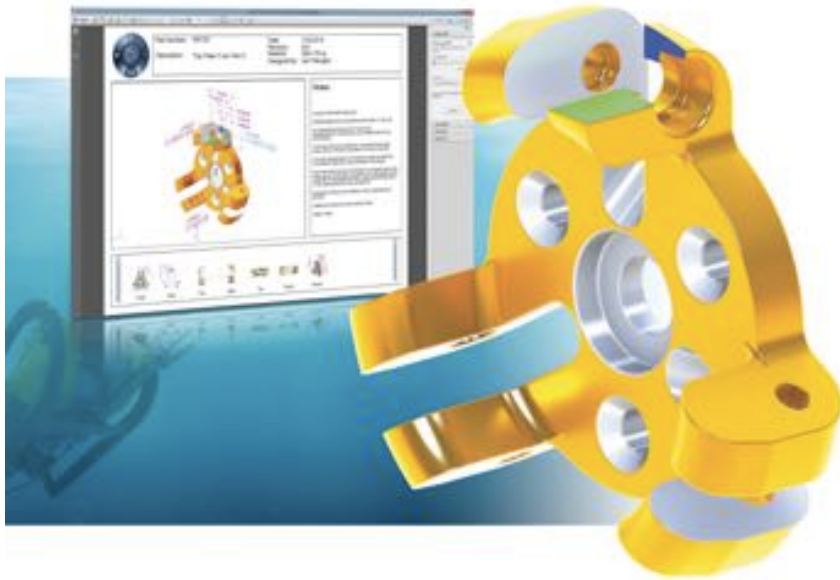
Perché?



Perché... le ragioni esterne



Digitalizzazione delle informazioni (drawing less)



La rappresentazione formale di un progetto, attraverso la messa in tavola, ha fatto il suo tempo e credo che il destino del disegno bidimensionale canonico sia segnato.

In molti casi è ancora l'unico documento contrattualmente riconosciuto, dunque un progetto non esiste ufficialmente se non è riprodotto in due dimensioni, con tanto di sezioni, annotazioni, cartiglio.

Ma siamo davvero sicuri che un sistema di convenzioni nato per rispondere alla necessità di fissare per sempre l'idea di un progettista sia ancora valido oggi?

Drawing less

Oggi la tridimensionalità esiste alla fonte, la messa in tavola nasce da un disegno 3d, prima si poteva solo ricavare da due viste.

Esiste ancora questa necessità?



Esistono le condizioni per utilizzare direttamente il file tridimensionale, inserendo al suo interno tutte le informazioni che servono a realizzare il componente. Oggi chiunque, attraverso un tablet, può (potrebbe, questa è la sfida) ricavare quote, leggere segni di lavorazioni o annotazioni geometriche semplicemente aprendo un file 3d con la possibilità di ricavare un maggior numero di informazioni rispetto a una tavola 2d.

Recuperi di efficienza degli uffici tecnici da 10 al 20% (stime conservative)

Nuovi Business Model

- **Piattaforme e ecosistemi**
- **Pay-by-use** – manufacturing as a service – noleggio di ogni cosa
- **Business che valorizzano i dati**

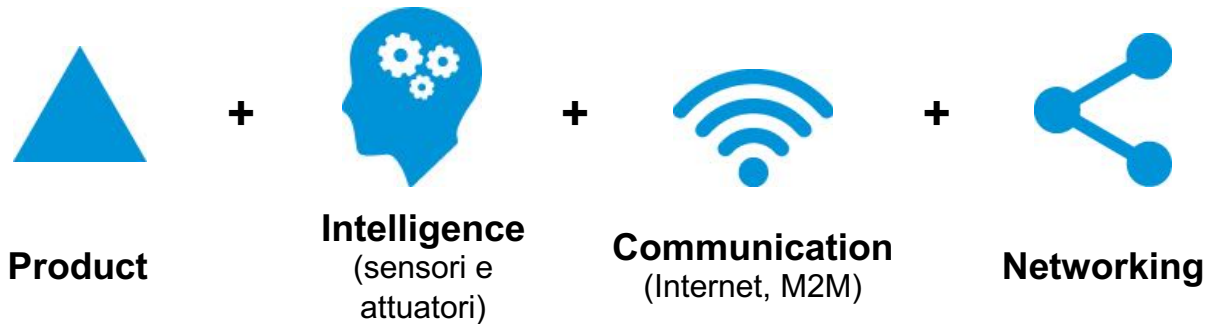
SW
Elettronica
Multimedia
Packaging



Cosa?



Le determinanti dell'industria 4.0



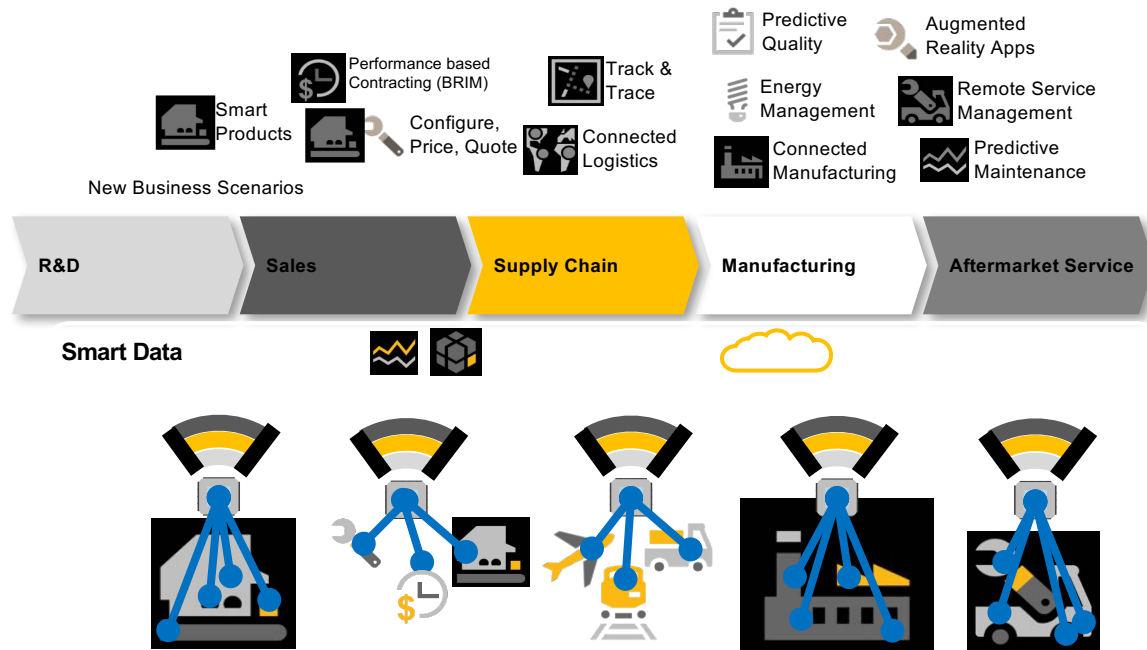
Value added services

- Analysis
- Condition monitoring
- Cloud services

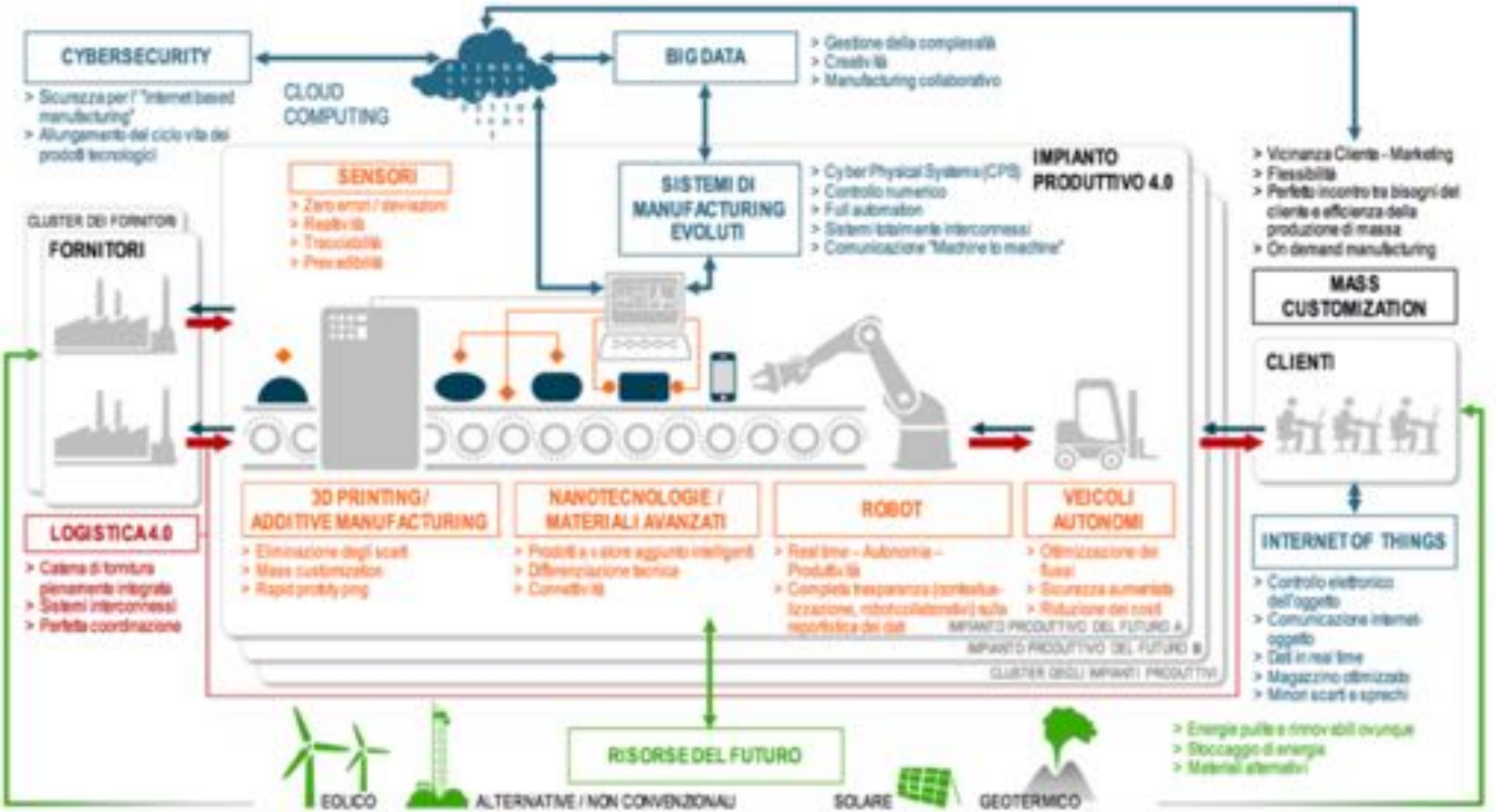
Business models

- Pay per user
- Predictive maintenance
- Customer support

Cosa: Quali azioni su quali processi aziendali

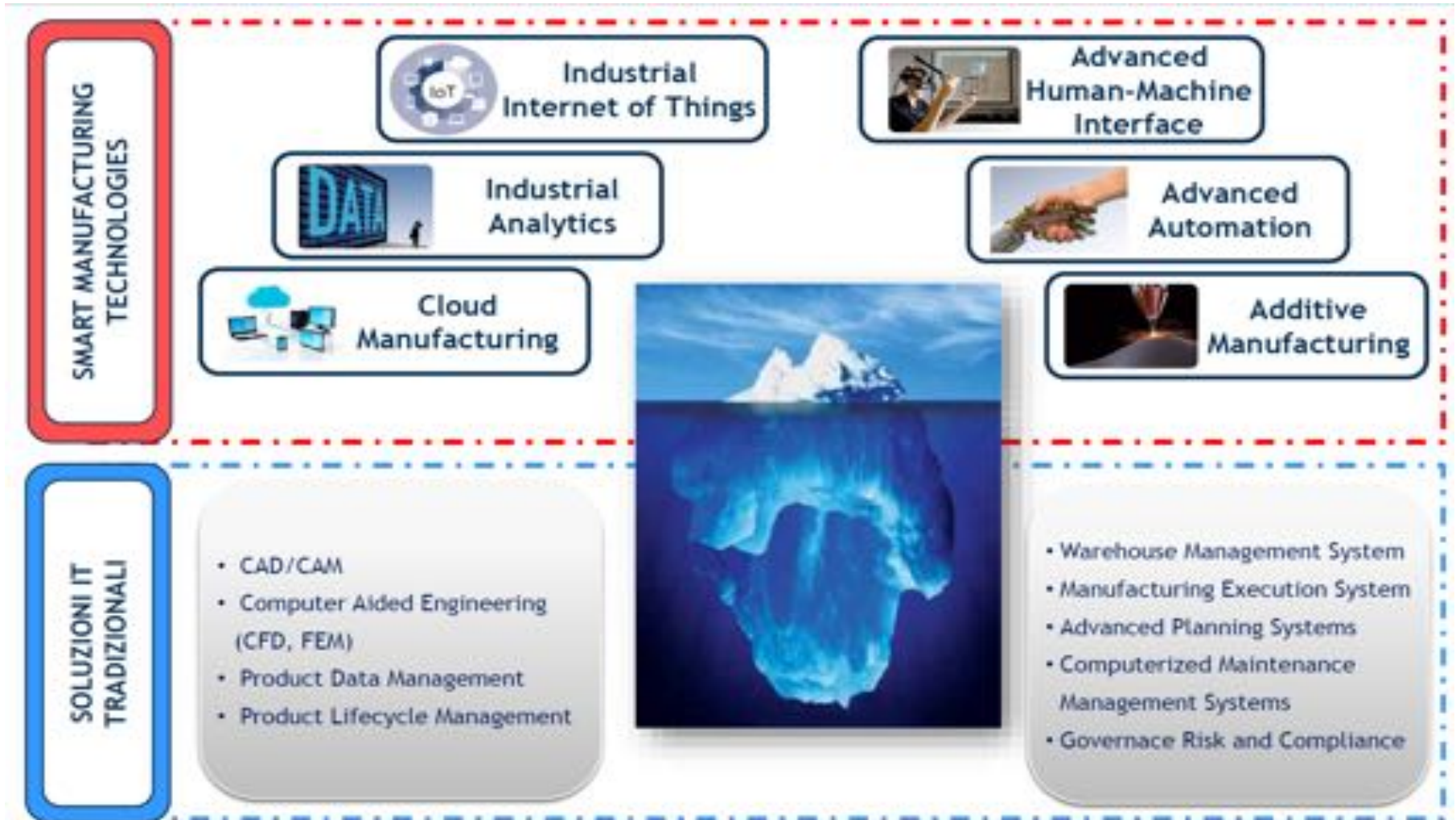


La quarta rivoluzione industriale è spinta da una "massa critica" di tecnologie-trends-criticità

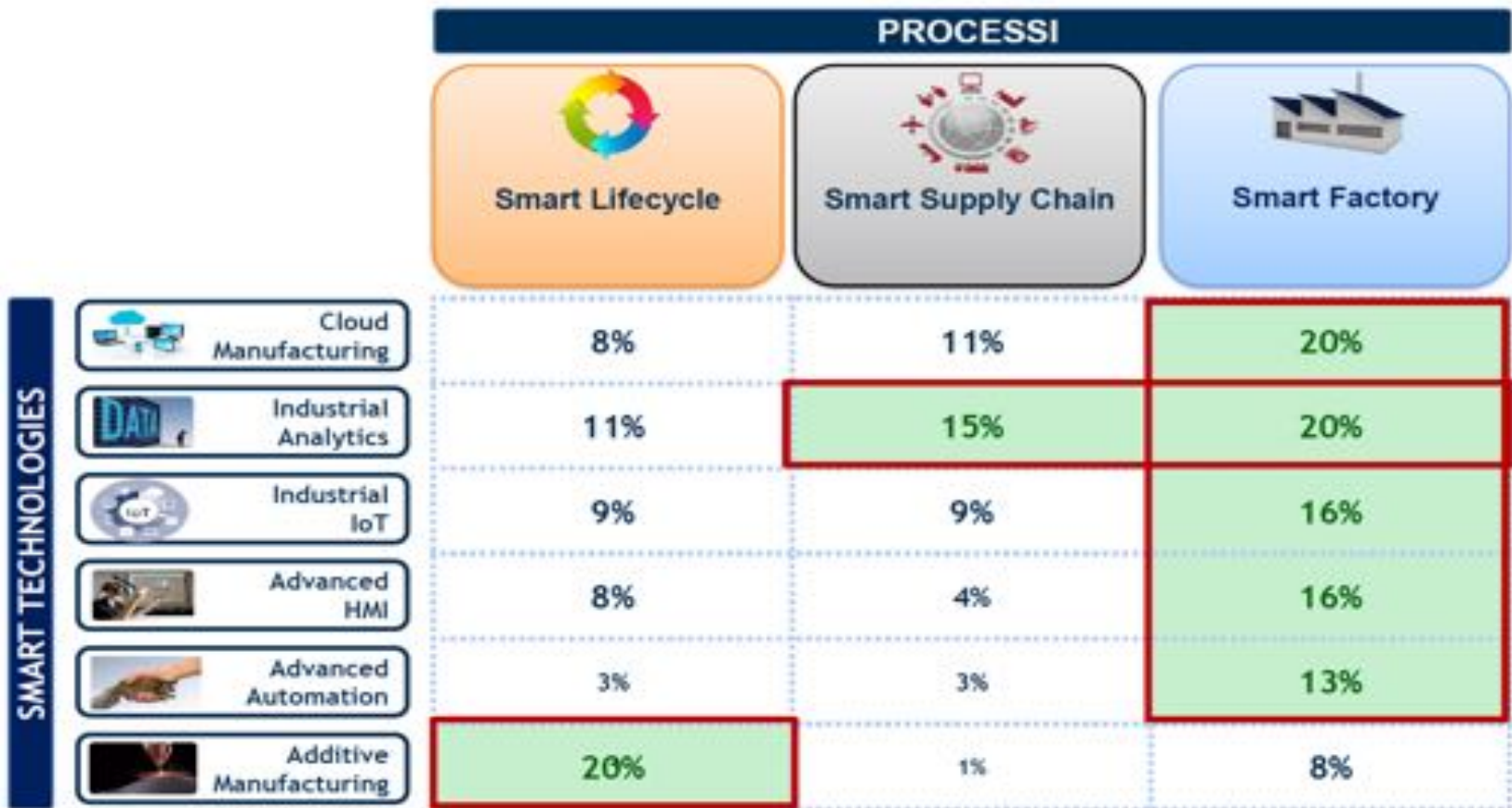


INDUSTRY 4.0 secondo Volkswagen

Cosa serve prima....



Dove si stanno muovendo le sperimentazioni in Italia



Campione: 307 aziende

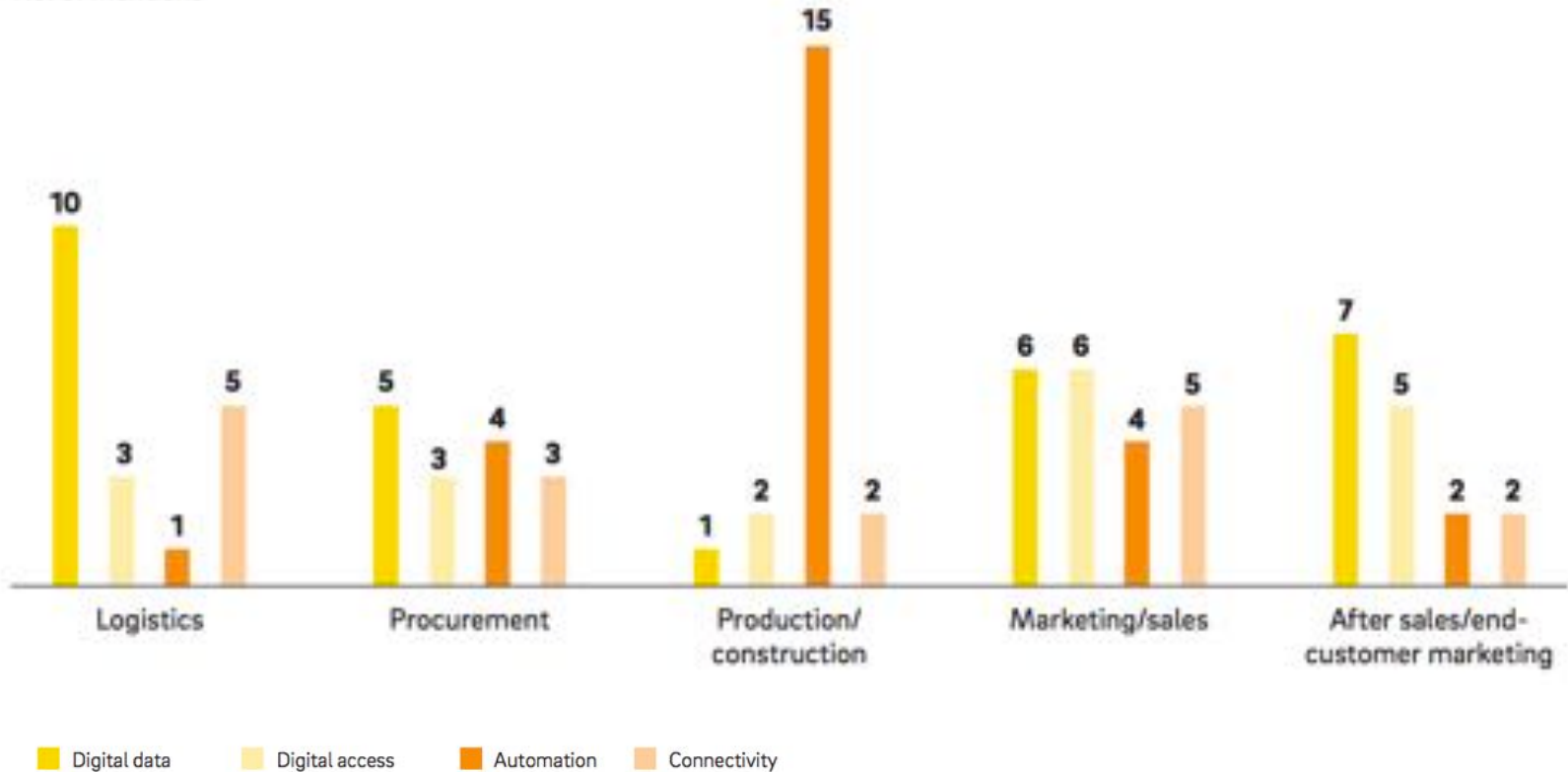
Fonte: Ricerca osservatori.net giugno 2016

E il settore delle costruzioni?

WHICH AREAS HAVE THE MOST TO GAIN FROM DIGITIZATION?

Our survey shows that construction industry players do not see potential for digitization in all areas.

No. of mentions



Source: Roland Berger

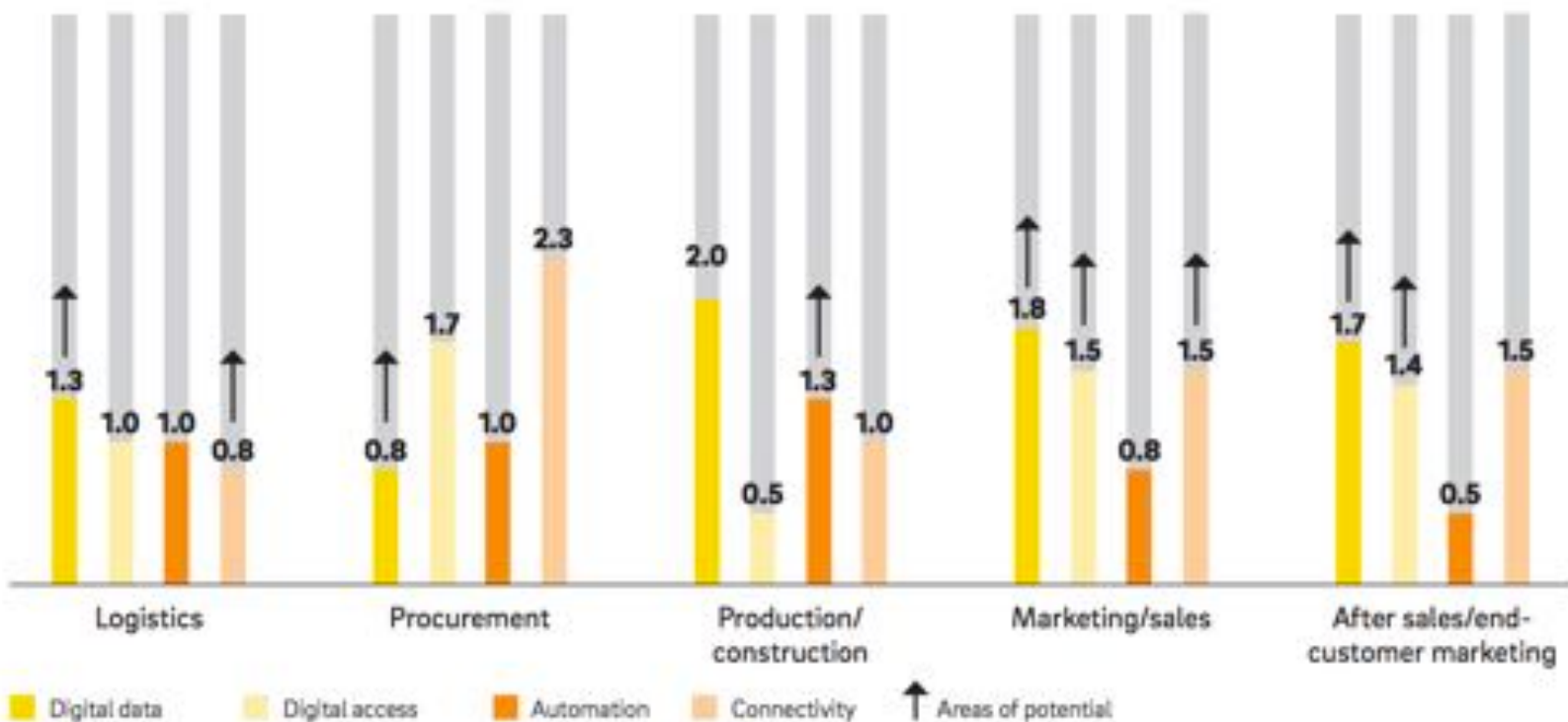
E il settore delle costruzioni?

DEGREE TO WHICH DIGITIZATION IS ALREADY IMPLEMENTED

Little – or very little – has so far been done in most cases.

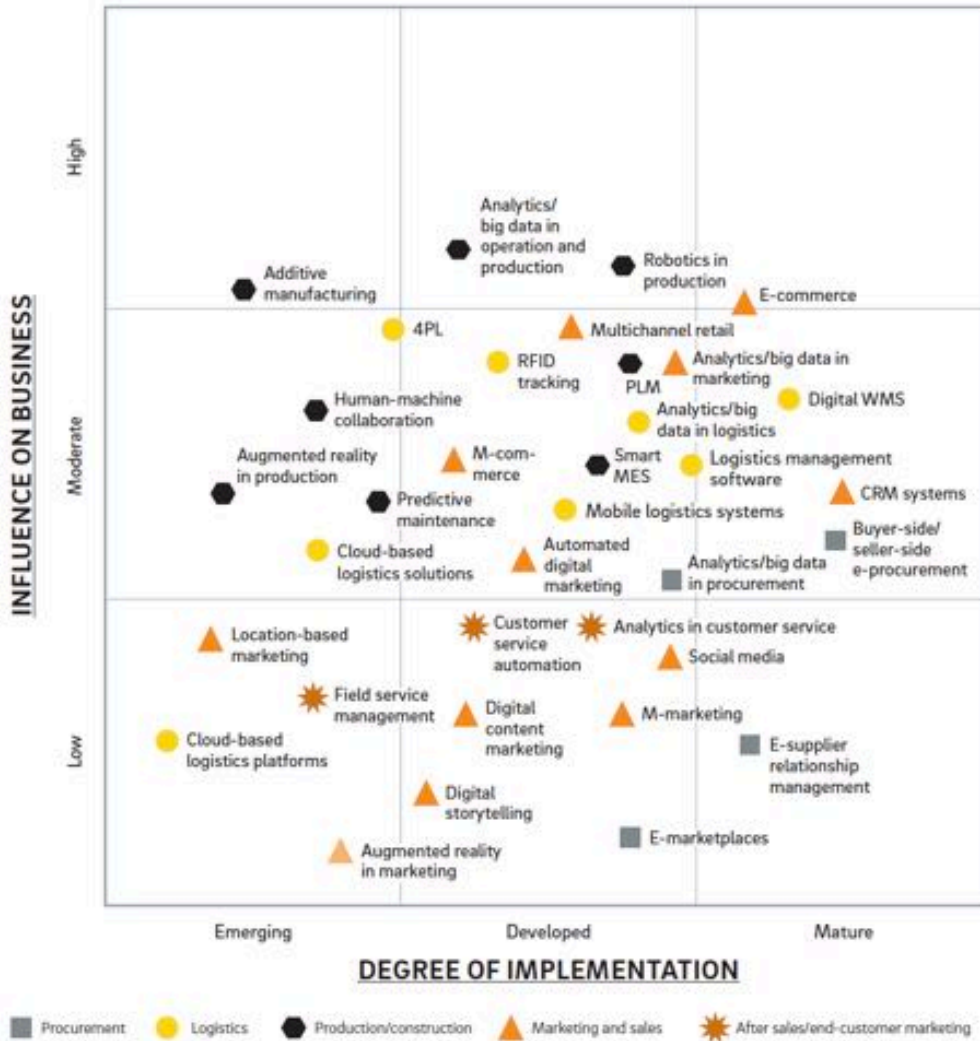
Across the same five areas, implementation is currently very sluggish indeed.

(1: very little or no implementation; <2: little implementation; >2: moderate implementation; >3: extensive implementation)



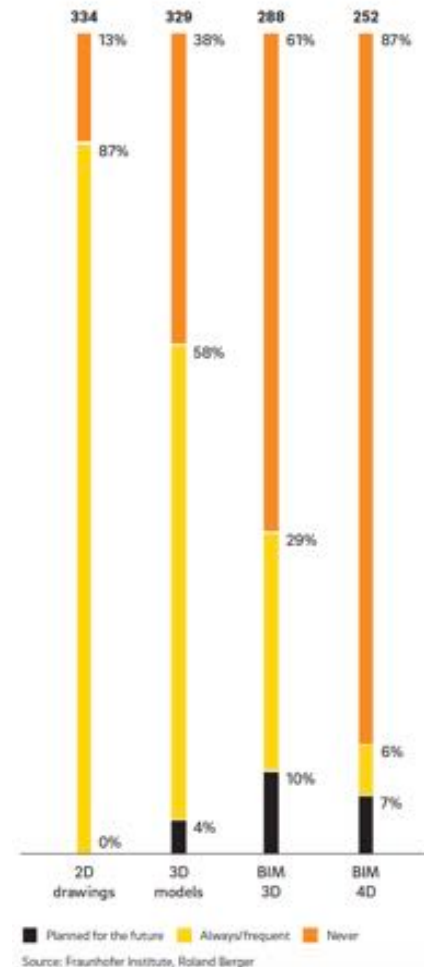
Source: Roland Berger

E il settore delle costruzioni?



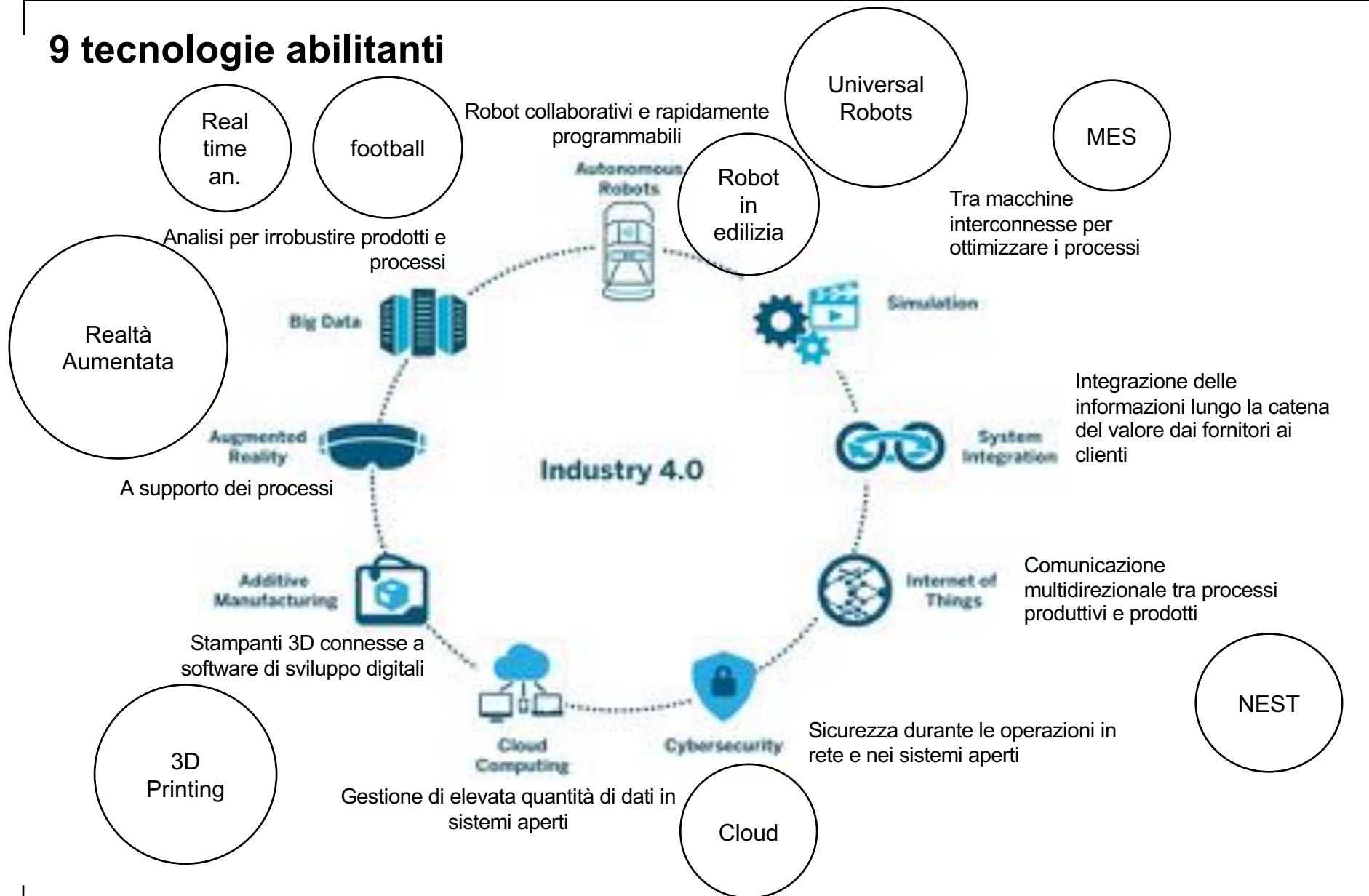
Source: Desk research, interviews, Roland Berger

BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
Use of different planning methods in the construction industry in 2015 [%]



Le tecnologie abilitanti

9 tecnologie abilitanti



Alcuni esempi di industry 4.0 “applicata”

eCommerce Integration: Fully automated valve assembly + Model Factory

FESTO

Company

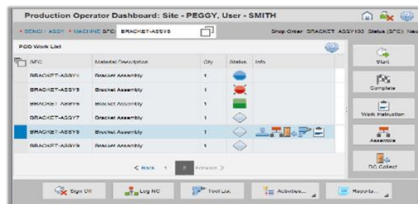
Festo AG & Co è una multinazionale leader nell'automazione industriale



Situation: La sfida era automatizzare completamente il maggior numero di varianti delle serie di valvole da montare su una linea.

Solution

- ERP
- Manufacturing Execution (SAP ME)
- CRM (customer relationship management)
- Online Shop



Process Innovation

- Dal sistema CRM/ERP fino al livello del plc di controllo delle macchine/impianti
- La configurazione di alcuni parametri fatta direttamente dal cliente può essere trasmessa al controllo della linea produttiva per rispondere immediatamente alle richieste del cliente.



Benefits

- Minor tempo di produzione
- Risposta più repentina agli ordini dei clienti

Machine to Machine: IoT-optimized Engine Testing

Company

In linea con il loro motto “Driving performance”, Mercedes-AMG sviluppa motori ad alte prestazioni.



Situazione: Il collaudo del motore è un processo costoso e data-intensive. Mentre la maggior parte dei guasti al motore si verificano in pochi minuti, i test falliti non possono essere identificati fino alla fine completa del test, il che dà luogo ad uno spreco di tempo e risorse.

Solution

- IoT-enabled test bench
- Cloud platform - SAP HANA per la gestione dei dati dei sensori
- Cloud ERP per il Quality Management
- Real-Time Quality Assurance solution (RQA)
- Business Objects products for analysis
- Mobile app for engineers



Process/Technology Innovation

- L'integrazione di una piattaforma in tempo reale per i test del motore, sviluppo e controllo qualità
- Documentazione flessibile e affidabile sul motore da diverse fonti in real time: dai banchi di prova, ai tracciati di prova fino ai test di lunga durata.
- Nuove tecniche analitiche per la semi-automazione dei processi di test



Benefits

- >76% miglioramento processi
- 94% cicli + veloci
- Integrati in un solo giorno quello che veniva fatto in una settimana di test

Harley Davidson



Company

Harley-Davidson è un leggendario produttore di motociclette.



Situazione: Bisogno di **ottimizzare i processi produttivi** in una fabbrica completamente ristrutturata, costituendo una fabbrica al posto di cinque.

Solution

- ERP (Enterprise Resource Planning)
- APO (Advanced Planner Optimizer)
- Manufacturing Integration and Intelligence (MII)
- Manufacturing Execution (ME)



Process Innovation

- Ciascuna moto è personalizzata individualmente
- IoT-powered manufacturing planning and execution

| | Takt | CPH | TARGET | ACT |
|-----|-------|---------|-----------|-----|
| 4 A | 03:02 | 49 | 383 / 387 | 362 |
| 4 B | 05:23 | | SHP 1R | FLT |
| 5 C | 00:55 | | 361 | 57% |
| 1 D | 00:52 | EOL BUF | | 97 |
| S E | 00:00 | 3 | | |

1/18/2012
5:23:34 PM

FA1

Benefits

- Costi: -7%
- Delivery time ridotto da 21 giorni a 6 ore
- Agilità e predittività
- Migliorata la qualità

Manufacturing Collaboration: Adaptive Logistics



Company

Still è un fornitore leader di carrelli elevatori, platform trucks, trattori e di sistemi intra-logistica.



Situation: Still si sta trasformando da una compagnia puramente di produzione ad una compagnia di servizi .

Solution

- Still cubeXX concept forklift truck
- Cloud Platform
- Extended Warehouse Management (EWM)
- Mobile app for warehouse worker



Process/Technology Innovation

- The on-board IoT connettono il carrello con il cyber physical systems e con le cloud apps.
- L'addetto al magazzino usa uno smart device per gestire le attività legate alle persone e alle macchine.
- Una mappa 3D dell'ambiente è usata per l'orientamento e la gestione del movimento del carrello.
- Il carrello riceve direttamente input e compiti dall Sistema di gestione del magazzino (SAP EWM).

Benefits

- Efficienza, velocità e risparmio sui processi logistici
- Ridotto sforzo di tempo per il trasporto dei materiali
- fleet management optimization

Machine Cloud: SAP Predictive Maintenance and Service



Company

GEA, I principali produttori di separatori e decanter a utilizzo industriale.



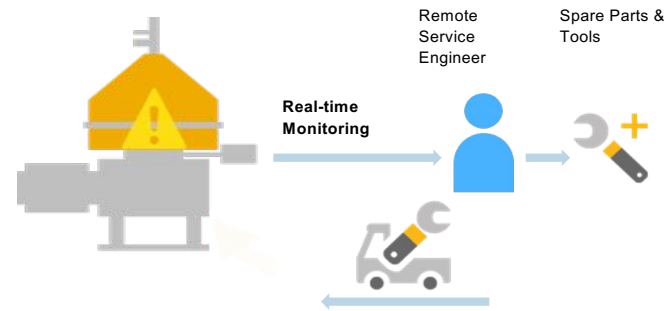
Situation: mancato rispetto dei termini di service
Nei confronti del cliente

Solution

- Cloud Platform
- Predictive Maintenance & Service – Cloud Edition
- IoT connector
- CRM Service



Process Innovation



Benefits

- Service basato su dati-macchina in tempo reale
- Accresciuto il tempo di funzionamento dei macchinari
- Migliorata la capacità di rispettare I contratti di manutenzione
- Maggior produttività del service

Quality optimisation Moulding



Company

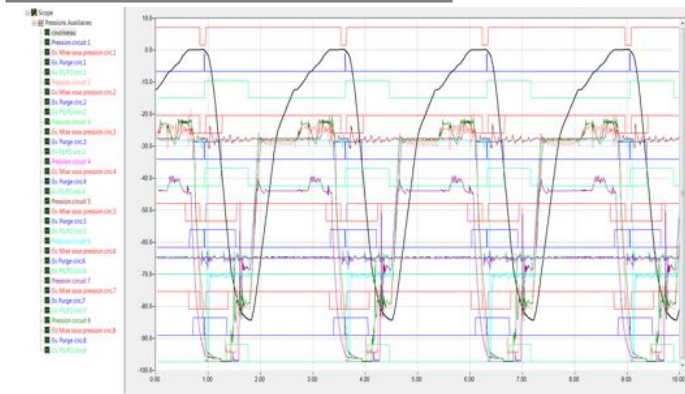
Faurecia è una compagnia Francese, la sesta maggior azienda produttrice di parti automobilistiche nel mondo.

A causa di anomalie di processo le presse rendono meno o producono parti non conformi l' xx% del tempo. Questo genera significanti perdite di denaro a causa dei ritardi di produzione, scarti, scarso rendimento delle attrezzature e costi di manutenzione.

Solution

- Manufacturing & Operations supported by Cloud Real Time Data Analytics Platform
- Demonstrated Predictive Analytics to monitor in real time different hydraulic signals, in order to detect anomalies as they occur and suggest probable root-causes

Process/Technology Innovation



- Segnali di una pressa (33 sensori)
- Analizza, mette in correlazione e identifica uno schema delle anomalie

Benefits

- Incremento dell OEE del 4%
- Real Time Anomaly Detection and root cause analysis

Realtà Aumentata



R3DAR è una soluzione che utilizza la Realtà Aumentata (AR) per combinare oggetti appartenenti al mondo reale con contenuti digitali generati dal computer.

R3DAR prevede due modalità operative:

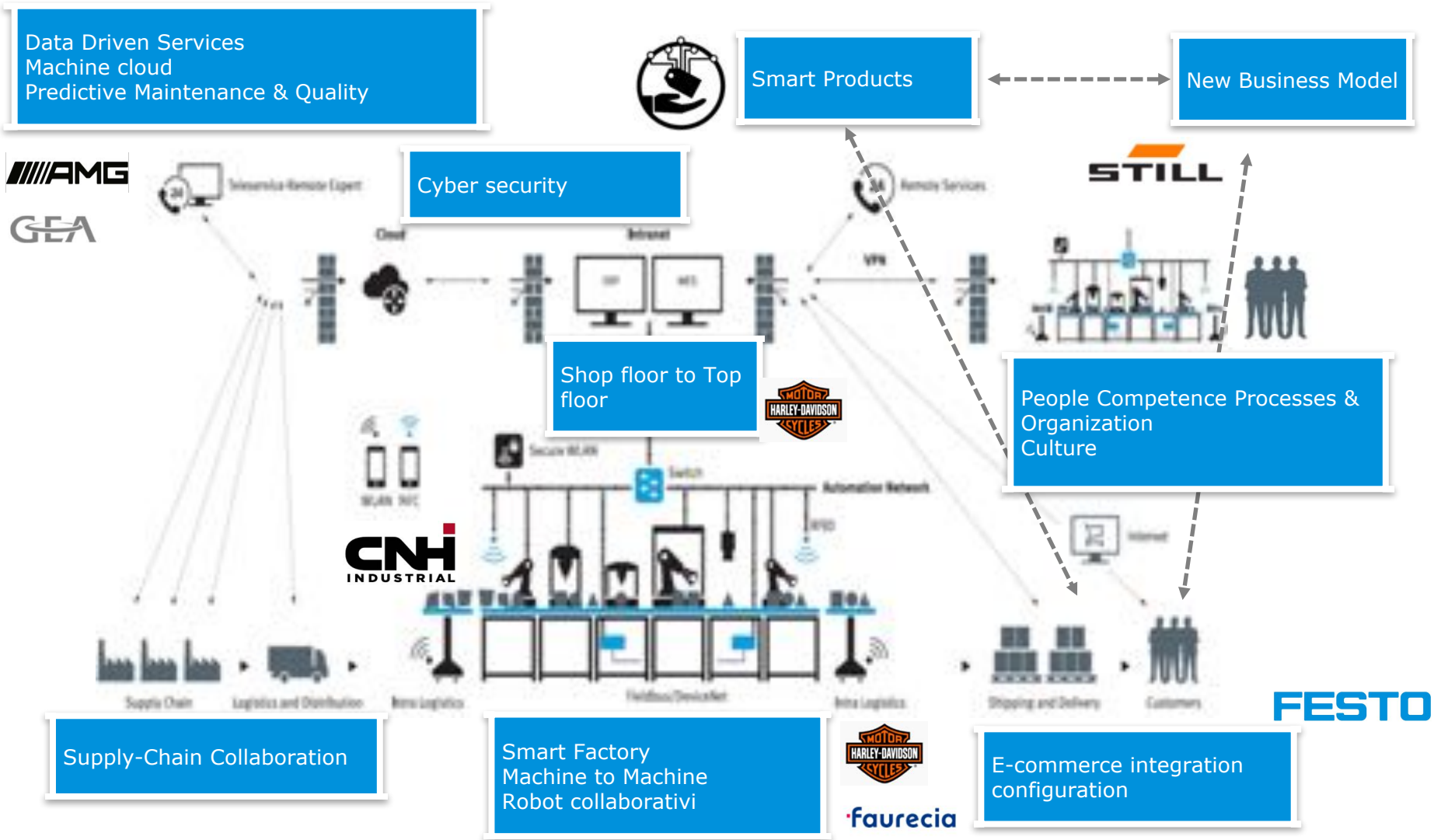
- utilizzo tramite telecamera e monitor
- utilizzo tramite occhiali da realtà aumentata

Nel primo caso una telecamera fissa riprende l'area di lavoro e la rappresentazione in realtà aumentata viene visualizzata su un monitor a fronte o lato della scena.

Nel secondo caso l'operatore indossa degli speciali occhiali che permettono la sovrapposizione di oggetti virtuali direttamente sull'area operativa anche in rappresentazione stereoscopica (3D).

[Video R3DAR](#)

Ricapitoliamo



Perché i4.0 e i potenziali risultati nell'efficienza Operativa



Manutenzione: Riduzione dei costi dal 10 al 40 %



Produttività: + 3 – 5 %



Machine Downtime: Riduzione dal 30 al 50%



Produttività nel Knowledge Work: + 45 – 55%



Inventory Cost: Riduzione dal 20 al 50%



Quality Cost: Riduzione dal 10 al 20%



Forecasting Accuracy: fino al 85%



Time to Market: + rapidi del 20 fino al 50%

Source McKinsey
2015

Total Productive Maintenance diventerà chiave per la smart factory

Enfatizzati i target del TPM

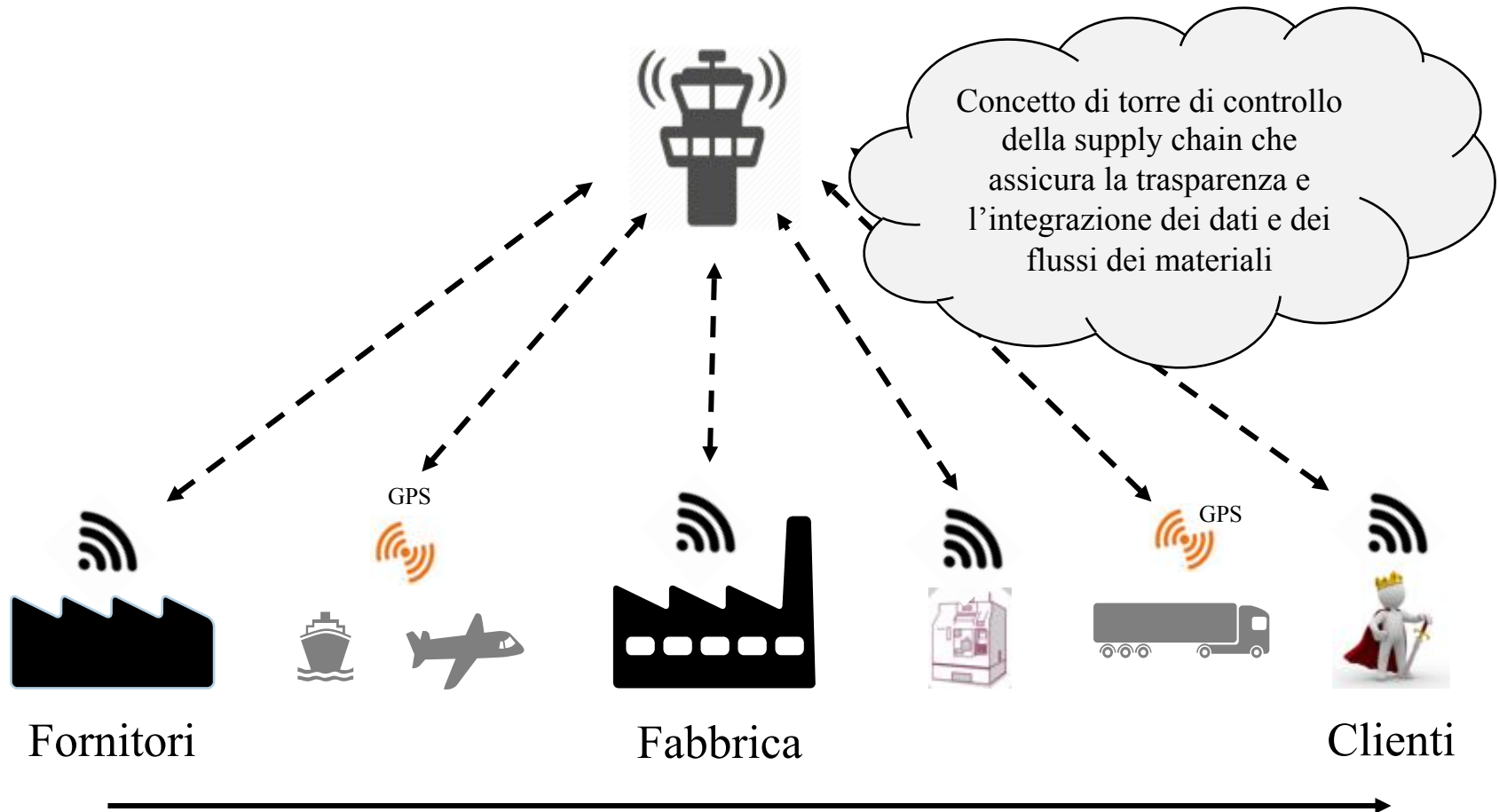


- Impiego ottimale delle macchine
- Prevenzione dei guasti
- Aumento della disponibilità delle macchine
- Irrobustimento dei processi produttivi
- Prevenzione degli errori
- Alto livello di sicurezza
- Garantire la sicurezza del funzionamento
- Aumentare la vita delle macchine
- Aumentare la flessibilità



- Ridurre i tempi di manutenzione
- Ridurre i costi di manutenzione

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



I 6 fattori chiave abilitanti (*) dell'Industria 4.0

Virtualizzazione

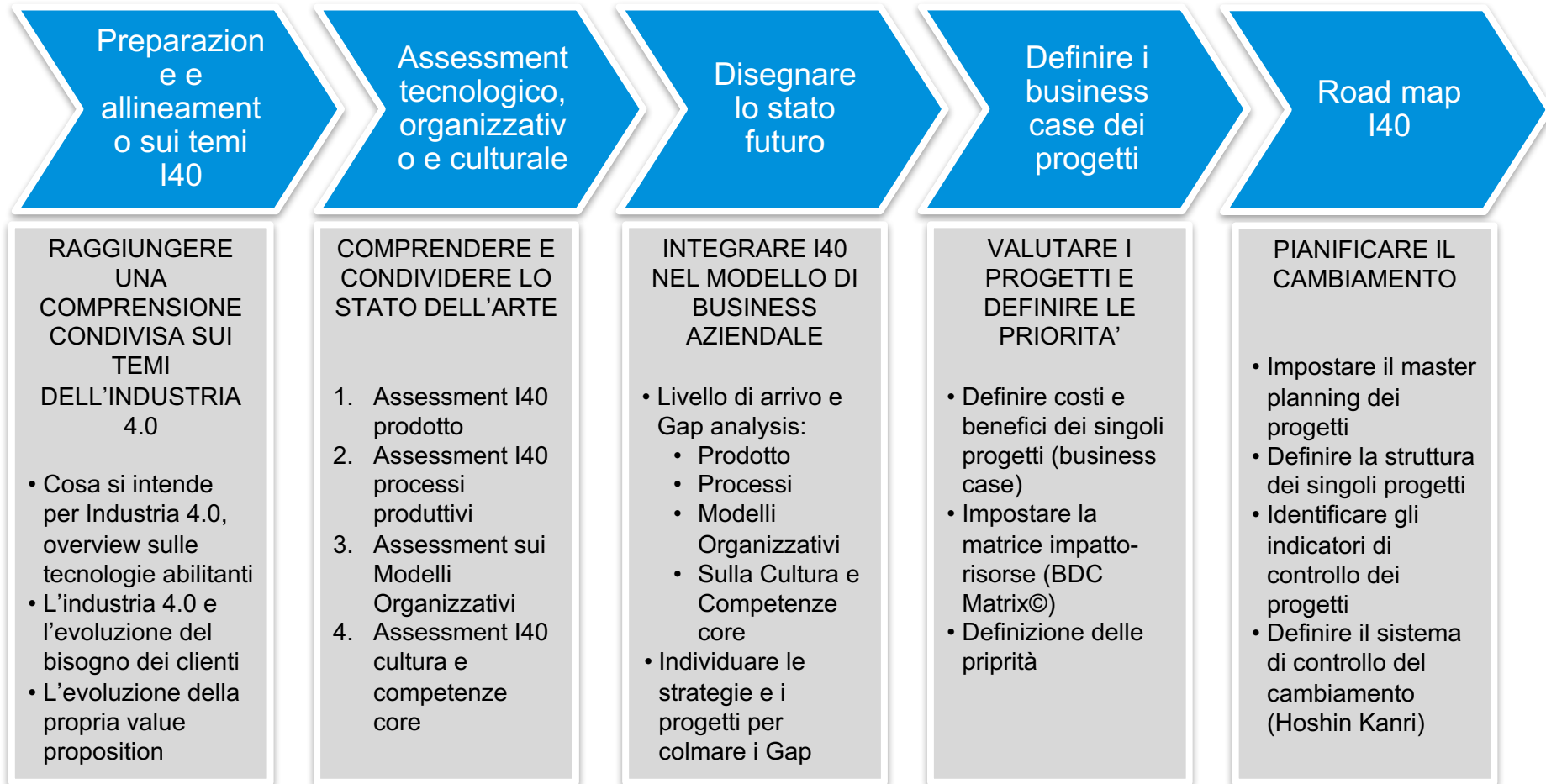


(*) liberamente ispirato a: Working Paper No. 01 / 2015 ; Design Principles for Industrie 4.0
Scenarios: A Literature Review ; Hermann, Mario Pentek, Tobias* Otto, Boris

Come?



La Road Map Industry 4.0



Le dimensioni organizzative e culturali

Qualsiasi sia la strada l'impatto sarà profondo...

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:** Gestione Obiettivi, Decisioni, Comunicazione, Reporting, Organizzazione, Procedure, Riunioni e Deleghe

Ruolo del vertice

•• **Diversi Modelli di Leadership**

Sistema valutazione del personale

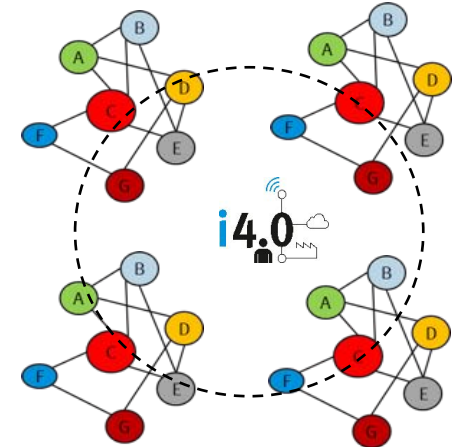
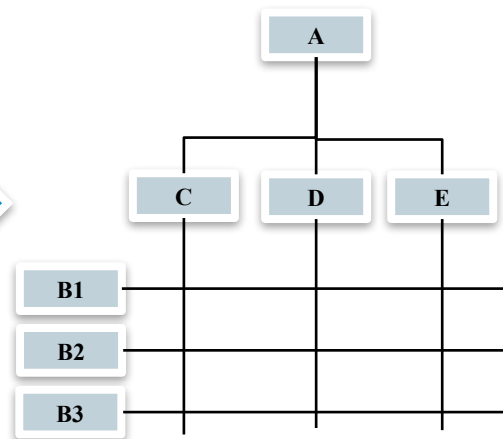
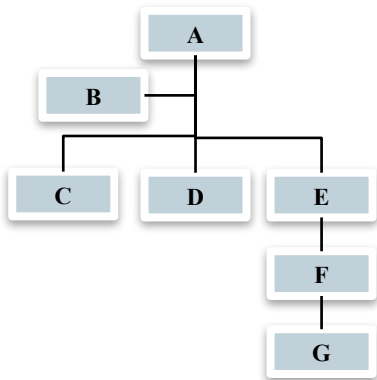
•• Ruoli sono più **Liquidi e Verticali**

Il processo di apprendimento

•• **Più rapido e differente** nelle modalità e negli strumenti, con le competenze più integrate

Evoluzione dei modelli organizzativi nell'azienda digitale

Assessment
tecnologico,
organizzativo
e culturale



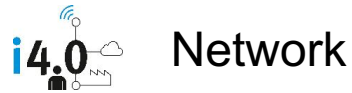
- Strutture **Rigide**
- Obiettivi Top-Down e **Non chiarificati** nella linea di comando
- **Flussi Verticali** delle Informazioni
- Il **Ruolo** come elemento centrale del Modello Aziendale

- Strutture **Matriciali**
- Obiettivi **Top-Down e Bottom-Up**
- **Flussi Trasversali** delle Informazioni
- **Sistemi di Ruoli** come elemento centrale del Modello Aziendale

- Strutture «**Holocracy**» dove si condividono Valori e Cultura
- Obiettivi **Trasparenti, Diffusi e Condivisi**
- **Flussi Circolari** delle Informazioni
- La **Competenza** come elemento centrale del Modello Aziendale

Il Ruolo delle Persone e delle Competenze nell'Industry 4.0

Assessment
tecnologico,
organizzativo
e culturale



Sistemi
Manageriali
Complessi

Nuove Competenze

Formazione e Qualifica

3.0

Automazione

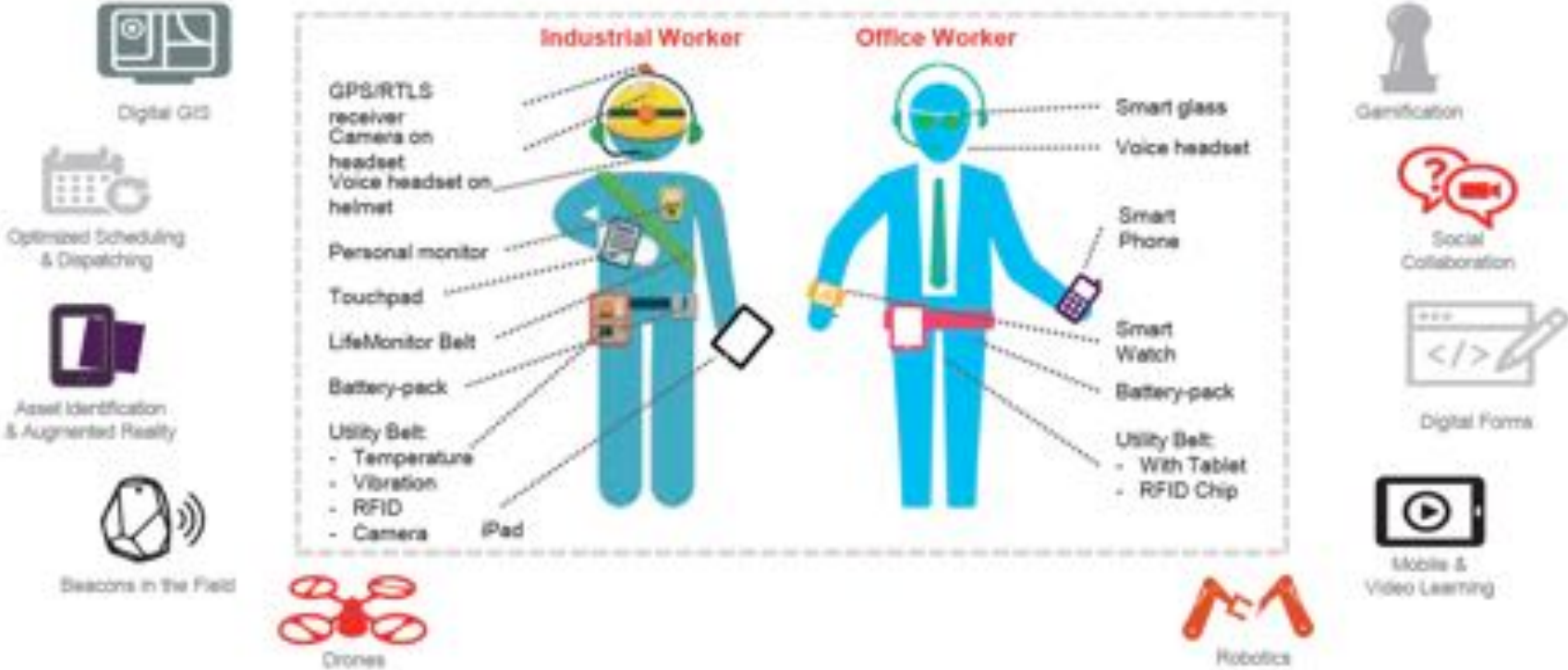
Job profile 4.0

- Decision making complesse
- Monitoraggio e Azione
- Adaptive Troubleshooting
- Manutenzione predittiva

Job profile 3.0

- Attività semplici
- Attività ripetute
- Guarda e Agisci
- Standardizzazione

The Connected Worker



Vita privata vs contesto lavorativo

Nella vita privata

Connecting



Skype



WhatsApp

Networking



Facebook



LinkedIn

Teaming



Dropbox



Tumblr

Sharing



Wikipedia



YouTube



Nel contesto lavorativo

Chatting & Videocconf.

People Page

Corporate social scoring

Corporate Portal

Employee App

Blog

Micro Site

Community

Knowledge Exchange

Learning Board

Media Exchange

Ruoli chiave nell'Industry 4.0

Data Scientist Department

❑ Data Team Manager

- Interazione con i clienti interni
- Identificazione dei data needs
- Gestione del team

❑ Data Engineer e Data Architect

- Sviluppo e Integrazione dei sistemi informatici
- Data Modelling
- Database Design

❑ Data Scientist

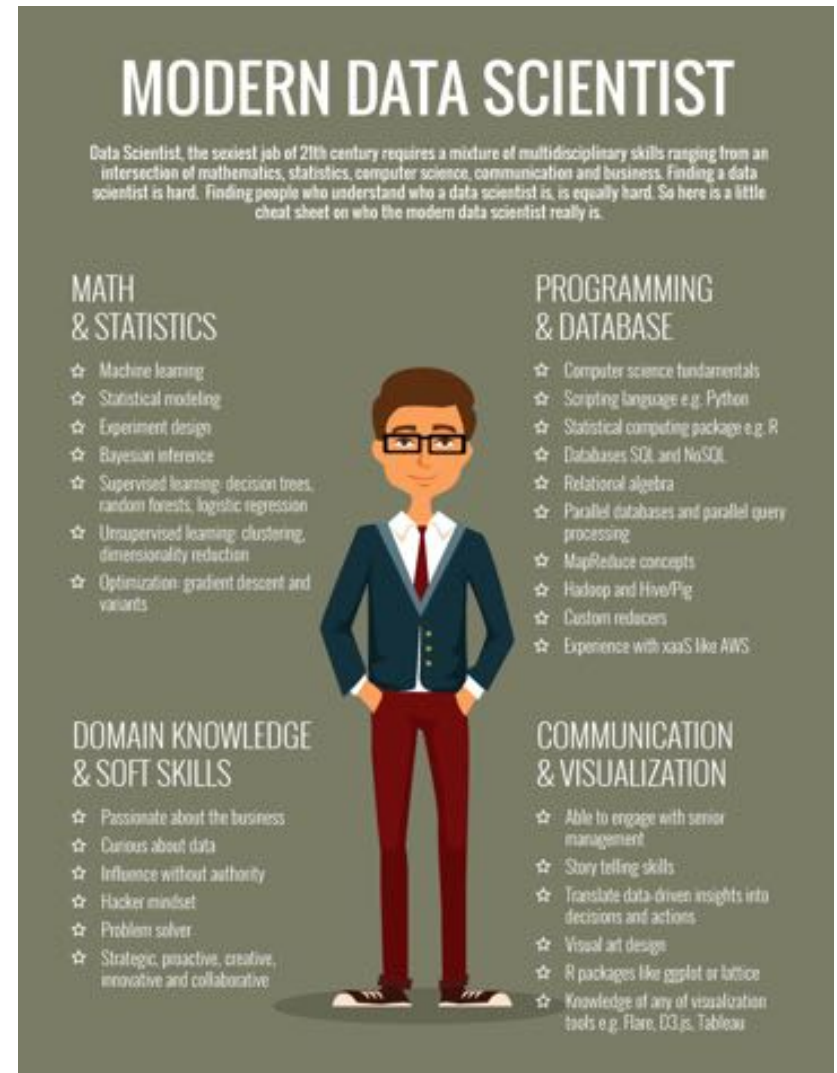
- Analisi Statistiche
- Sviluppo e Implementazioni di Modelli
- Machine Learning

❑ Data Visualization Expert

- Information Design

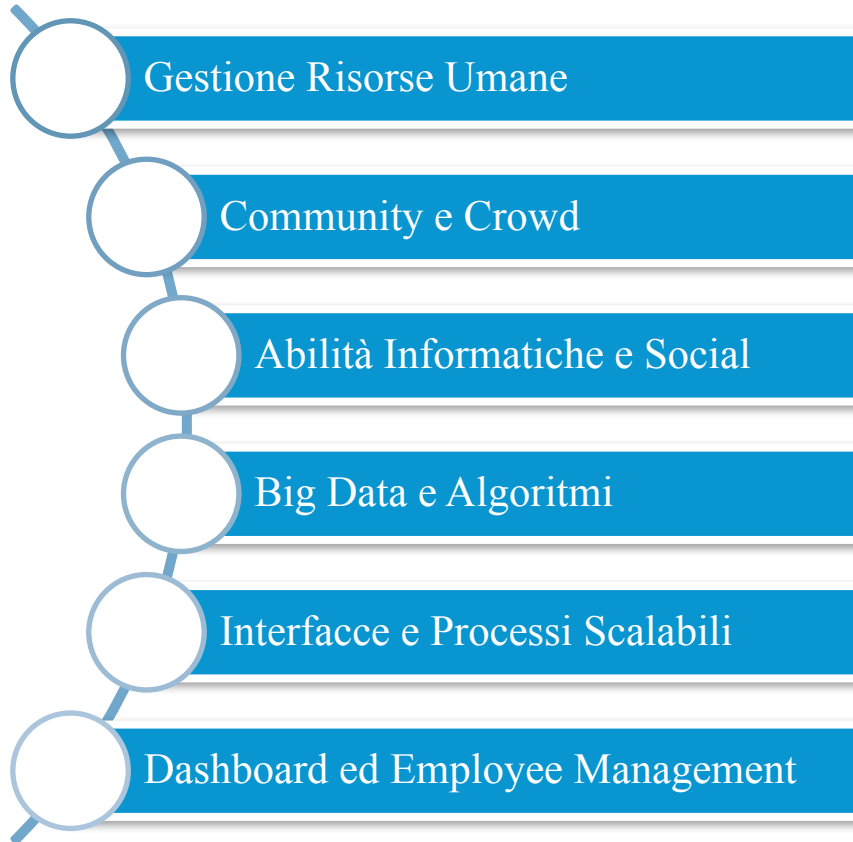
❑ Cluster Administrator

- Amministrazione di Sistemi Informatici



Assessment Competenze e Modello Organizzativo Industry 4.0

Assessment
tecnologico,
organizzativo
e culturale



- Modelli **Organizzativi**
- **Decentralizzare** il processo decisionale
- Diffondere le **informazioni** attraverso sistemi avanzati
- Individuare le diverse tipologie di **Community** e Crowd
- Tipologia di **ingaggio** e comunicazione
- **Gamification** e Incentive competitions
- **Digital** e **Social** Communication
- Information Based su Prodotti e Servizi
- Digital Communication come forma di **Ricavo**
- **Data Scientist Division** (CDO: Chief Data Officer)
- **Machine Learning** e AI
- **Cybersicurity** (CTO: Chief Tecnology Officer)
- Gestire gli input provenienti **dall'esterno**
- Automazione dei processi
- **Diffondere** i KPI aziendali
- Stimolare la **Sperimentazione**
- Modelli di **Innovazione** prodotto / servizio (Lean start-up, Agile4HD)



Casi ed esperienze 4.0

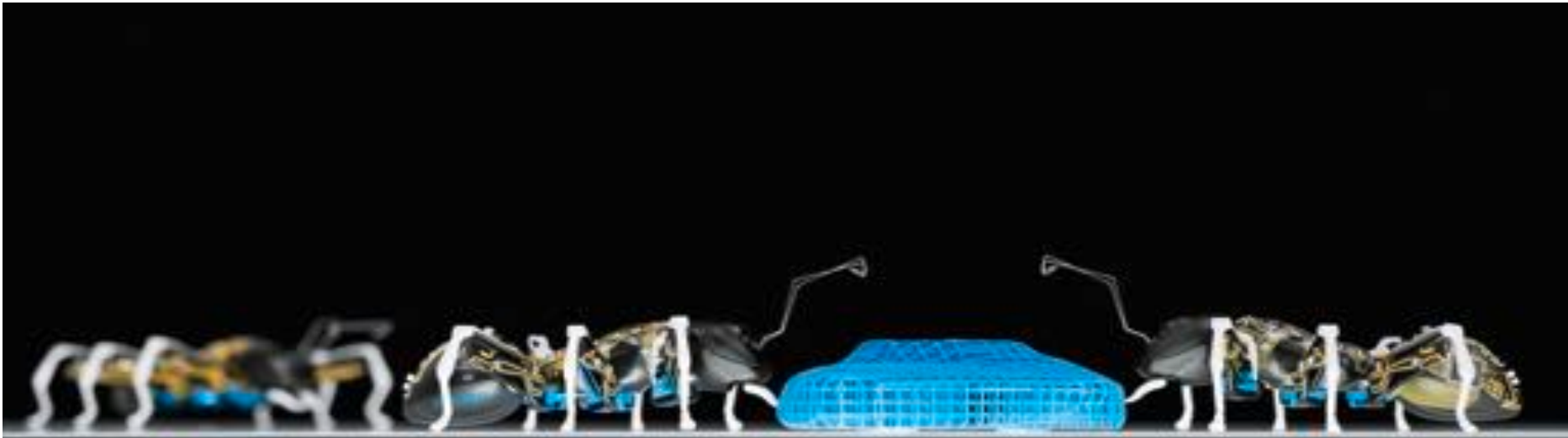
Realizzare una Fabbrica 4.0: l'esperienza del Festo Technology Plant a Scharnhausen



www.festo.com/technologiefabrik

Highly integrated individual systems for the execution of a given task

BionicANTs



- Control algorithms for cooperative behaviour and collaboration within a network
- Highly complex microsystem
- Multi-agent system with distributed intelligence
- Communication by means of wireless technology, vision system and floor sensor

Bionic Ants

Natural phenomena – inspiration for factory and process automation

Learning from nature for the production of the future

Adaptive and flexible



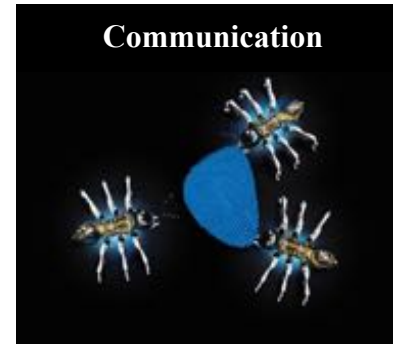
Miniaturisation



Human-machine interaction



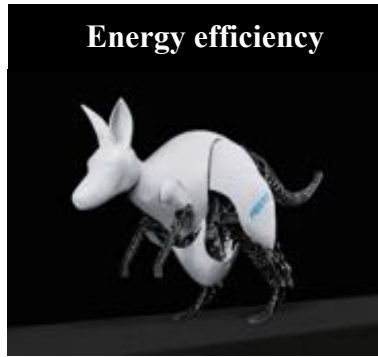
Communication



Networking



Energy efficiency



Self-organisation



Learning



Scharnhausen Technology Plant | General information



Employees (Ø) 1.200

Factory profile

Lead plant for valves, Valve terminals and electronics

Supply plant for drives and vacuum-technology

Present main-products

Valves, Valve terminals, Electronic products, Customer Solutions, Vacuum-valves, Rotary cylinders, and Linear units



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 | Obiettivi Generali

- Realizzare una Fabbrica che sia il Riferimento per la costruzione di Valvole



Scharnhausen Technology Plant | Obiettivi Generali



Global competitiveness



Reference factory for valves, valve terminals and electronics

What will be the motivation / criteria for specialists, when they decide working for a company in 5-10 years?



Qualified employees / learning factory

Scharnhausen Technology Plant | Our learning factory (training centre)

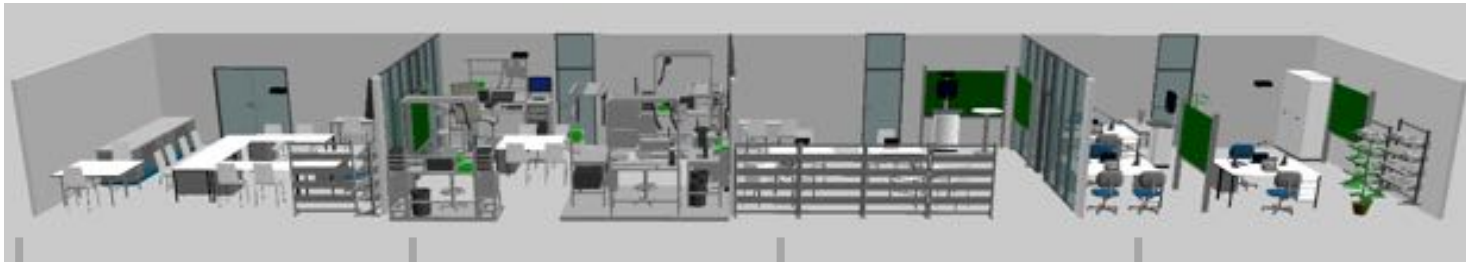
Raum 1
Chip removal

Raum 2
Assembly

Raum 3
Technology, Processes,
Products

Raum 4
Media-Center
PC-Station

**A successful
cooperation with**
Festo Didactic



**Qualification for
Industry 4.0**

CNC-
programming

Deburring

SPC-measuring

Seminar area

Valve assembly

Testing

FVP

Quality

Automation

Energy efficiency

Elektronics

Product training

Office

Trainings-
equipment

PC-Stations

220 m²

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

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

Learning Factory

CHARACTERIZATION

The „Lernfabrik“ offers professional trainings, seminars and lectures for all kind of groups (production, administration).

Employees and managers of all areas are qualified for their very specific job requirements.

ADVANTAGES

- Shorter training period
- Increased flexibility
- Continuously Learning
- Direct related to practice



Location: W20 B55 E4 | **Status:** in production since 10/2015

0 %

25 %

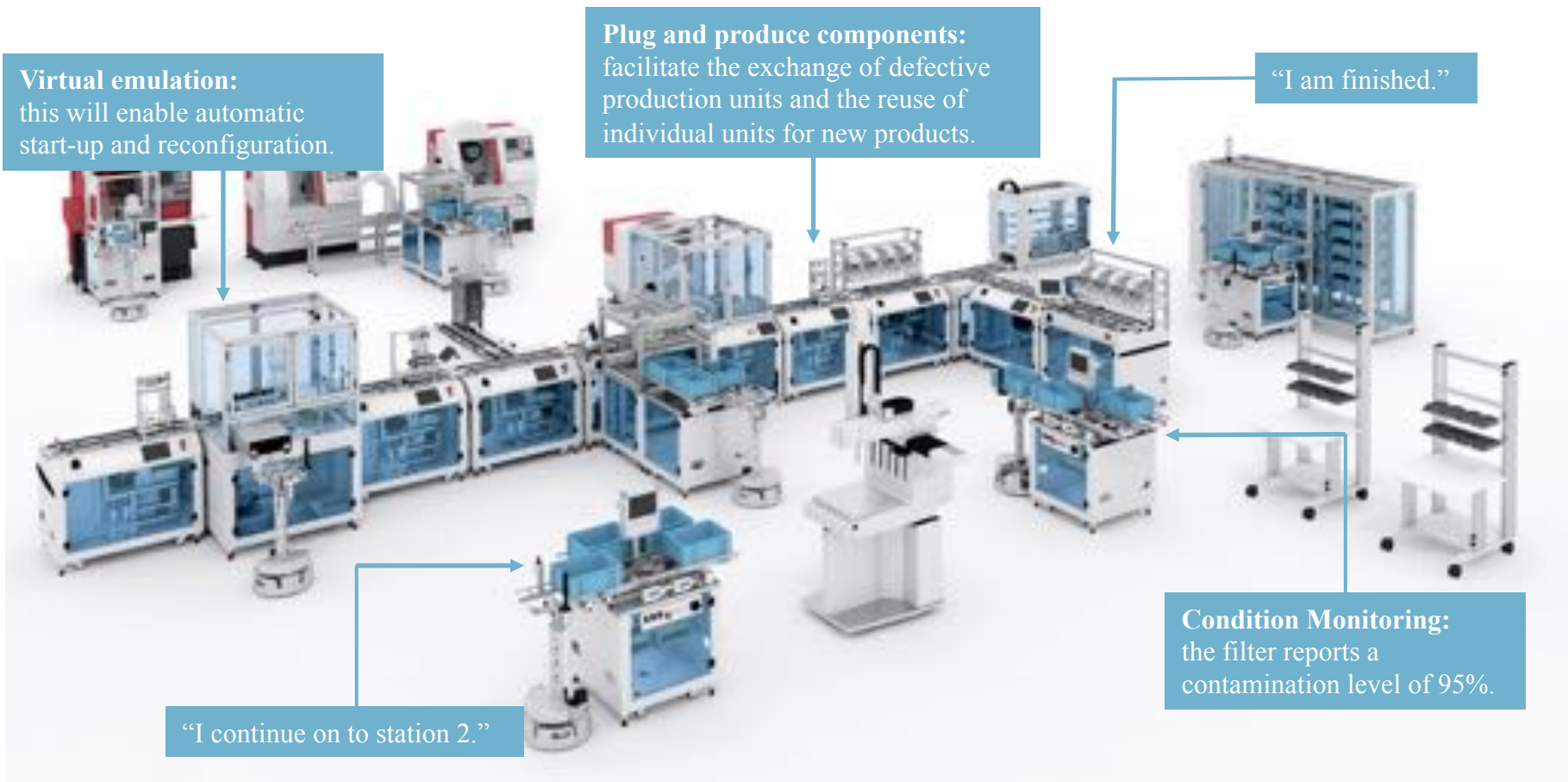
50 %

75 %

Industrie 4.0

Festo Didactic CP-Factory: Networked production architecture of the future

Qualification for industry 4.0 and consulting. Students and professionals. Life-long learning.



Scharnhausen Technology Plant | Obiettivi Generali



Global competitiveness



Reference factory for valves, valve terminals and electronics

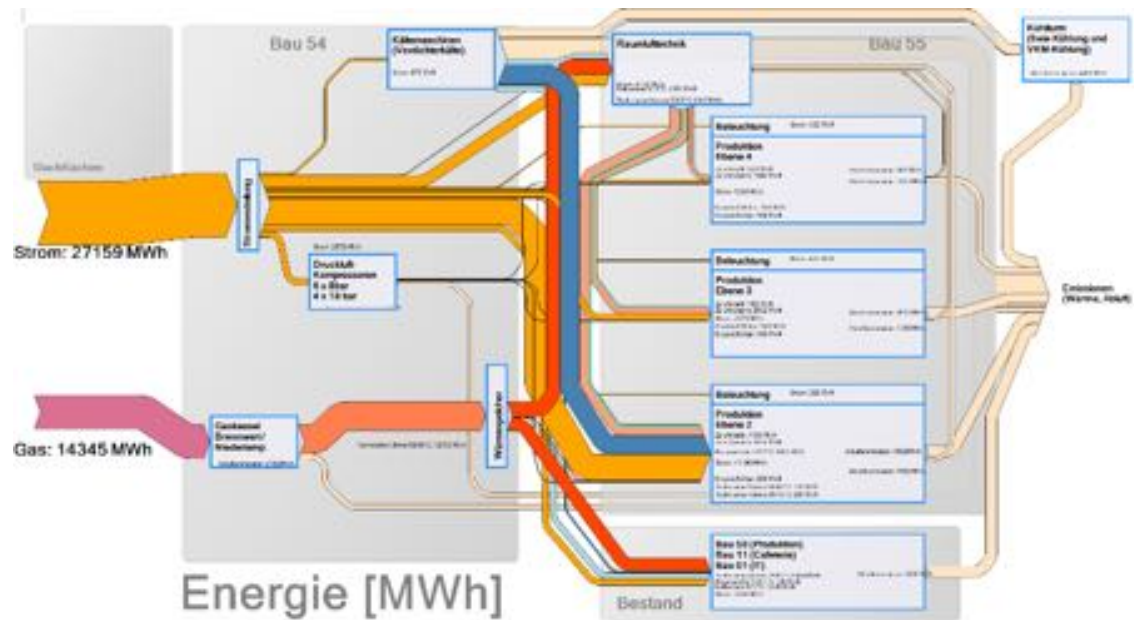
What has to be done / decided today, to answer the questions of our new employees or children mostly satisfying in 5-10 years?



Energy-efficient, sustainable factory

Scharnhausen Technology Plant | Interactive use of the energy flows (Production / Building)

- **Energy savings are an additional potential for factories of the future**
- ❑ Reduction of the compressed air pressure from 8 bar to 6 bar respectively from 18 bar to 13 bar
- ❑ Activated suspended ceilings in the factory
- ❑ Energy transparent machines and introduction of an Energy-CIP
- ❑ Energy savings are part of the target agreements of all managers (Year 2016 ff.)



Energy-Sankey-Diagram of the Scharnhausen Technology Plant

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

Energy-Transparent-System (Green Cockpit)

CHARACTERIZATION

- Collaboration between **plant and research**
- **Wide-ranged approach:** Organization, visualization, architecture and sensors
- Service and visualization is **determined by location**
- Sankey-graph supports transparency of the **energy flow throughout the whole plant**

ADVANTAGES

- **Sustainable and energy efficient production**
- Transparency on the shop floor: Increased awareness of energy saving and optimization
- Visualization of complex correlations between humans, machines and building



Location: W20 B55 E2 | Status: Pilot

0 %

25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

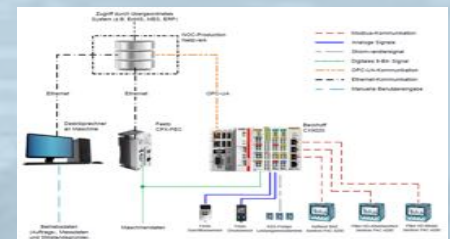
Energy-Transparent-Machine

CHARACTERIZATION

- **Metering** of the machine group or one machine only
- **Web-based analysis** and visualization of energy data
- Metering through **OPC-UA**

ADVANTAGES

- **Sustainable and energy efficient** manufacturing
- Transparency on the whole shop floor:
Awareness and continuously optimization



Location: W20 B55 E2 | **Status:** Pilot since Sep. 2015

0 %

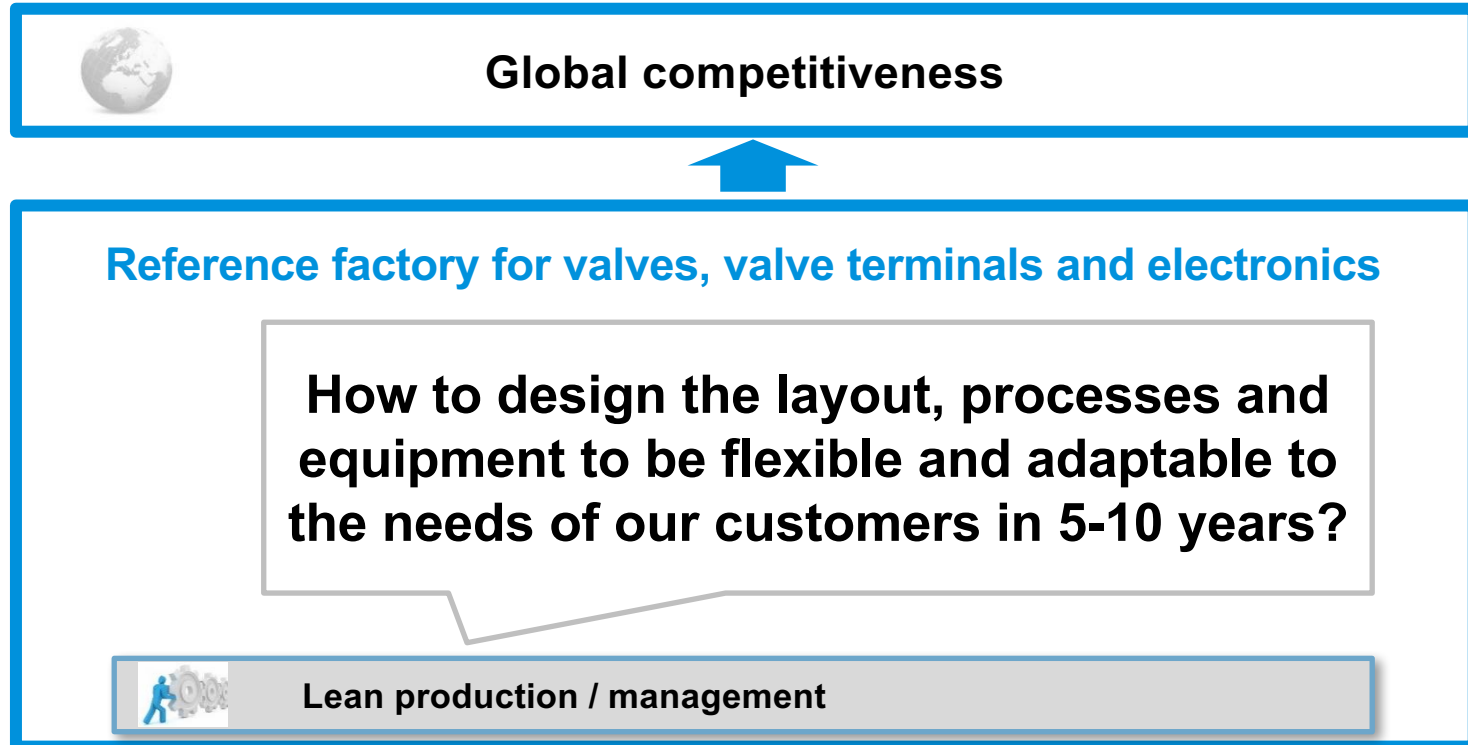
25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Scharnhausen Technology Plant | Obiettivi Generali



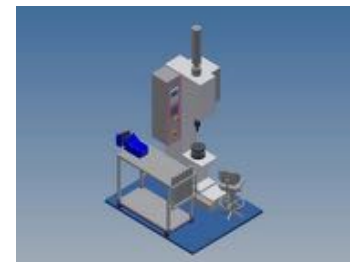
Sarnhausen Technology Plant | Layout planning with the help of 3D modelling

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



Movie: 3D Virtual Factory

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

Digital Plant – Planning Process

| CHARACTERIZATION | ADVANTAGES |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Digitalization of machines and areas▪ Integration and planning of new components▪ Variant verification | <ul style="list-style-type: none">▪ Enables cost efficient planning▪ Exact mapping of the reality in the digital world▪ Interference check▪ Illustration and communication |

Location: W20 B55 / B55 | Status: Pilot



0 % 25 % 50 % 75 % Industrie 4.0

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 | Industry 4.0 in Production

Smart Gloves and TIS for Logistics

CHARACTERIZATION

- Plug & Play scanner with removable reading-unit and exchangeable glove
- In combination with TIS it's possible to hedge the pickup of containers
- Smart Glove was implemented without changes or additional expenses

ADVANTAGES

- Pickup process optimized with tugger train
- Ergonomic and flexible process hedging
- Minimization of walkways
- Ergonomic working through hands-free scanning
- Simultaneous protection for employees



0 %

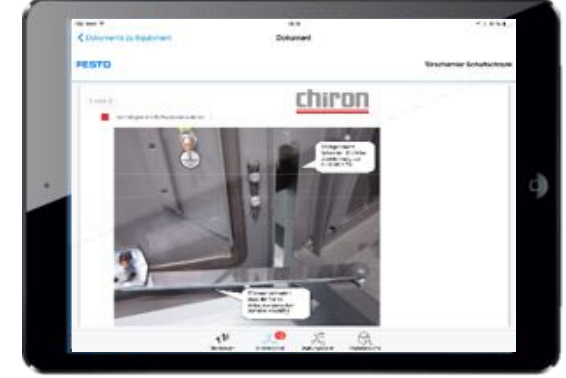
25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Mobile Maintenance – higher OEE and higher profitability



0 %

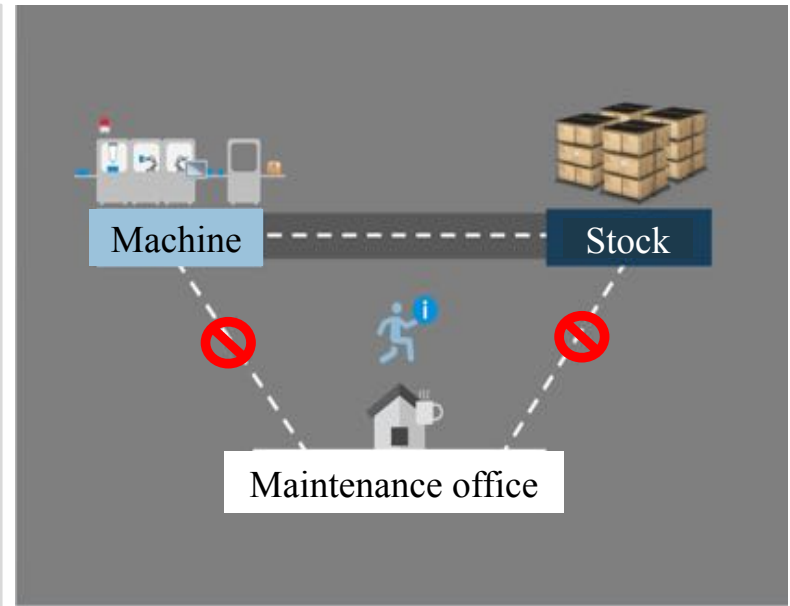
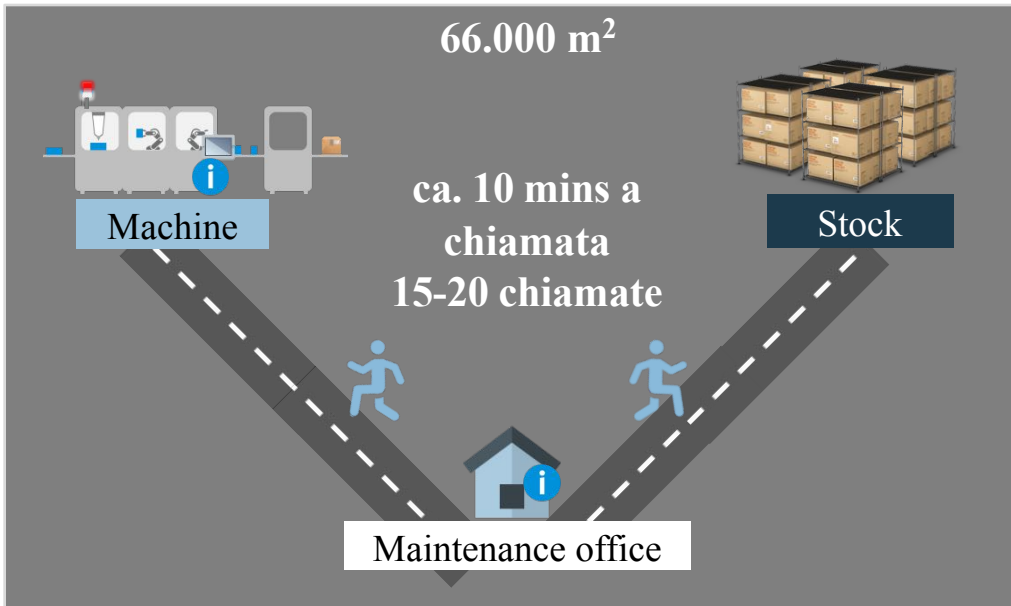
25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Mobile Maintenance – higher OEE and higher profitability



WEAKNESSES

- Limited information on site
- Many places, long distance walks
- Reporting, Feedback, Status complicated at maintenance office, no work-flow

OPTIMISATIONS

- Directe paths m-m
- Documents mobil available
- Real time information
- Time & travel savings

Scharnhausen Technology Plant | Obiettivi Generali



Global competitiveness



Reference factory for valves, valve terminals and electronics

**What are the pre-conditions for
continuous improvement, innovation and
optimal cross functional cooperation
today and in 5-10 years?**



Close collaboration across divisions

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Production

„Ideenschmiede“

CHARACTERIZATION

- Project rooms with special equipment to stimulate creativity
- Linked and writeable wall to digitalize ideas and sketches
- Temporary work space
- Lockers for utilities

ADVANTAGES

- Ideas can be digitalized
- Possibility of process prototyping
- Stimulation of creative potential
- Supports different types of meetings



Location: W20 B55 E4 | Status: in production since 04/2015

0 %

25 %

50 %

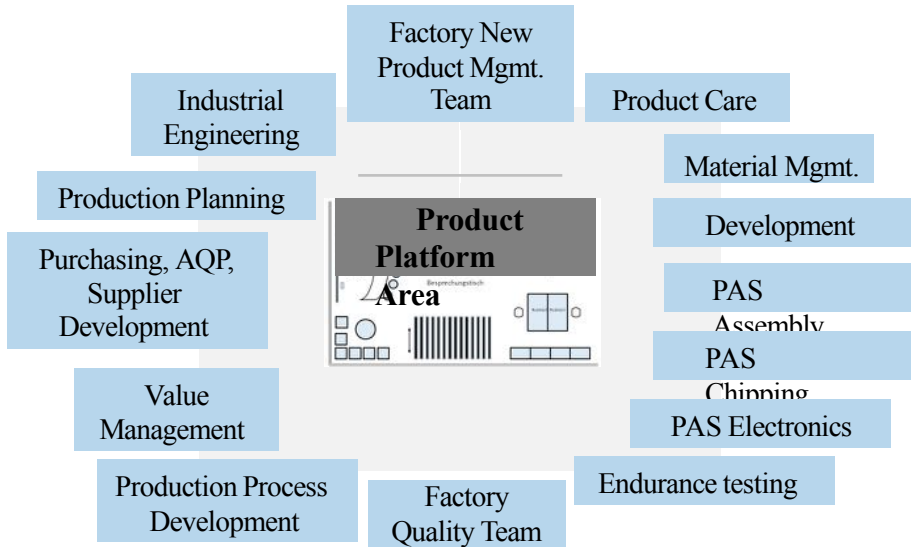
75 %

Industrie 4.0

Movie: Innovation Rooms Ideenschmiede

Platform space concept | Involved functionalities

Close collaboration across divisions



PAS [PSP] = Production Start-up Phase
 AQP = Advance Quality Planning



Scharnhausen Technology Plant | Obiettivi Generali



Global competitiveness



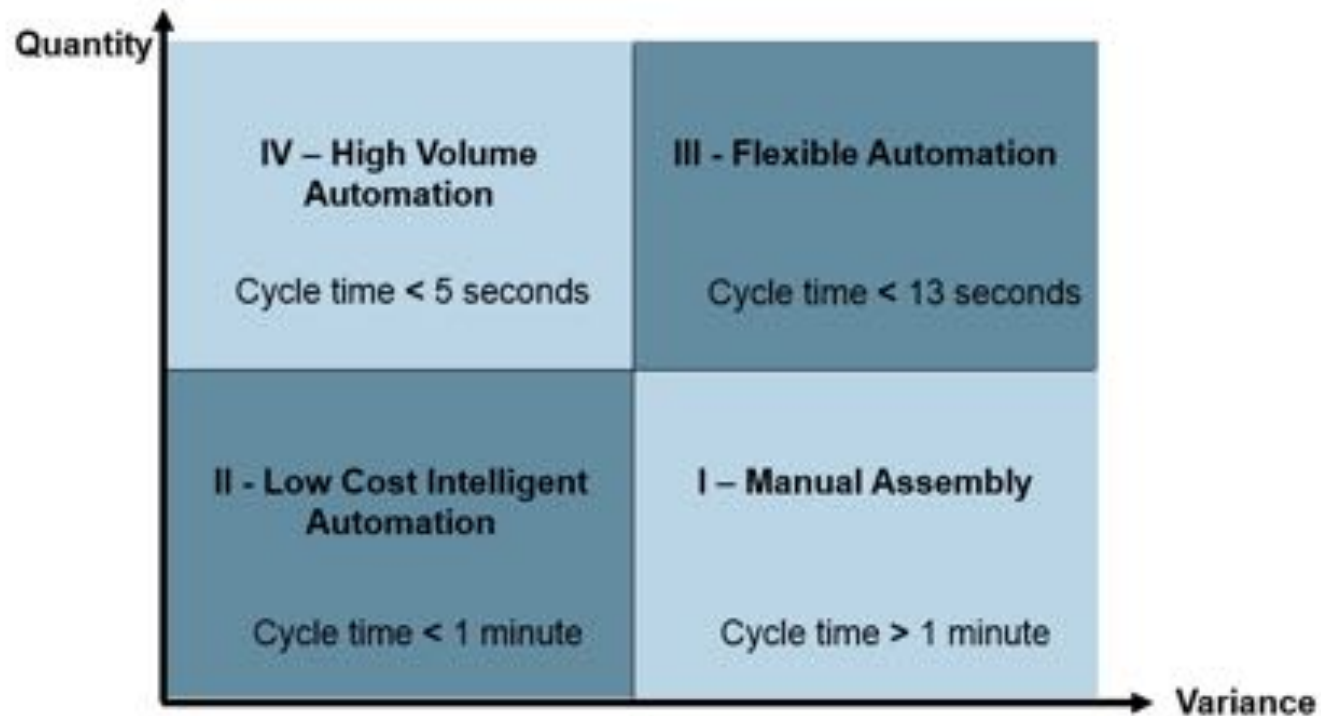
Reference factory for valves, valve terminals and electronics

**Reference factory for our customers!
We show how to produce in Germany for
the world market in a global
competitive way**



Intelligent automation with Festo products

Scharnhausen Technology Plant | Production concept categories



Production Concepts | Flexible Automation

Development of our own automation platform with standardised basic process modules (modules include 2, 4 or 6 processes)



Flexible Automation Modules

- Uniform lift, connection and product testing module for all flexible automation lines
- Standardised interfaces for
- Hardware (e.g. transport)
- Software (e.g. line control)
- OPC-UA interface
- Safety
- Uniform operating concept
- Separate control systems for each module
- Energy-efficient process configuration
- Capture of consumption data

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Produzione

Modular Automation System VUVG

CHARACTERIZATION

- Up to 8 connected, modular production cells
- **Autonomous setup** of individual processes
- Standardization of interfaces
- **Storage of process parameters** and batches to RFID chips and data matrix codes

ADVANTAGES

- More the **one million** assembled valves per year
- **Highest flexibility and variance**
- Only a little cycle time for assembly and testing
- **Modular extendible system**



Location: W20 B55 E3 | Status: in production

0 %

25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Produzione

Mobile Maintenance with iPads

CHARACTERIZATION

- iPad including a customized app for each maintenance engineer
- Error diagnostics and order procession **directly at the system**
- **Feedback** of time and status
- Check stock of spare parts
- **Access** to relevant maintenance guidelines and other documents

ADVANTAGES

- Fast diagnostics and response time
- **Shortened idle time**
- Shortened travel paths
- Integrated and **transparent process**



Location: W20 B55 E2 | Status: in production since 11/2014

0 %

25 %

50 %

75 %

Industrie 4.0

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Produzione

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 4.0

Scharnhausen Technology Plant | Industry 4.0 in Produzione

Flexline Assembly Line

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 4.0

Overview: Industrie 4.0 Readiness

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

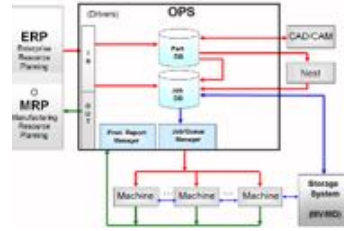
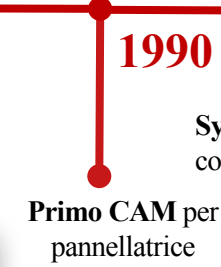
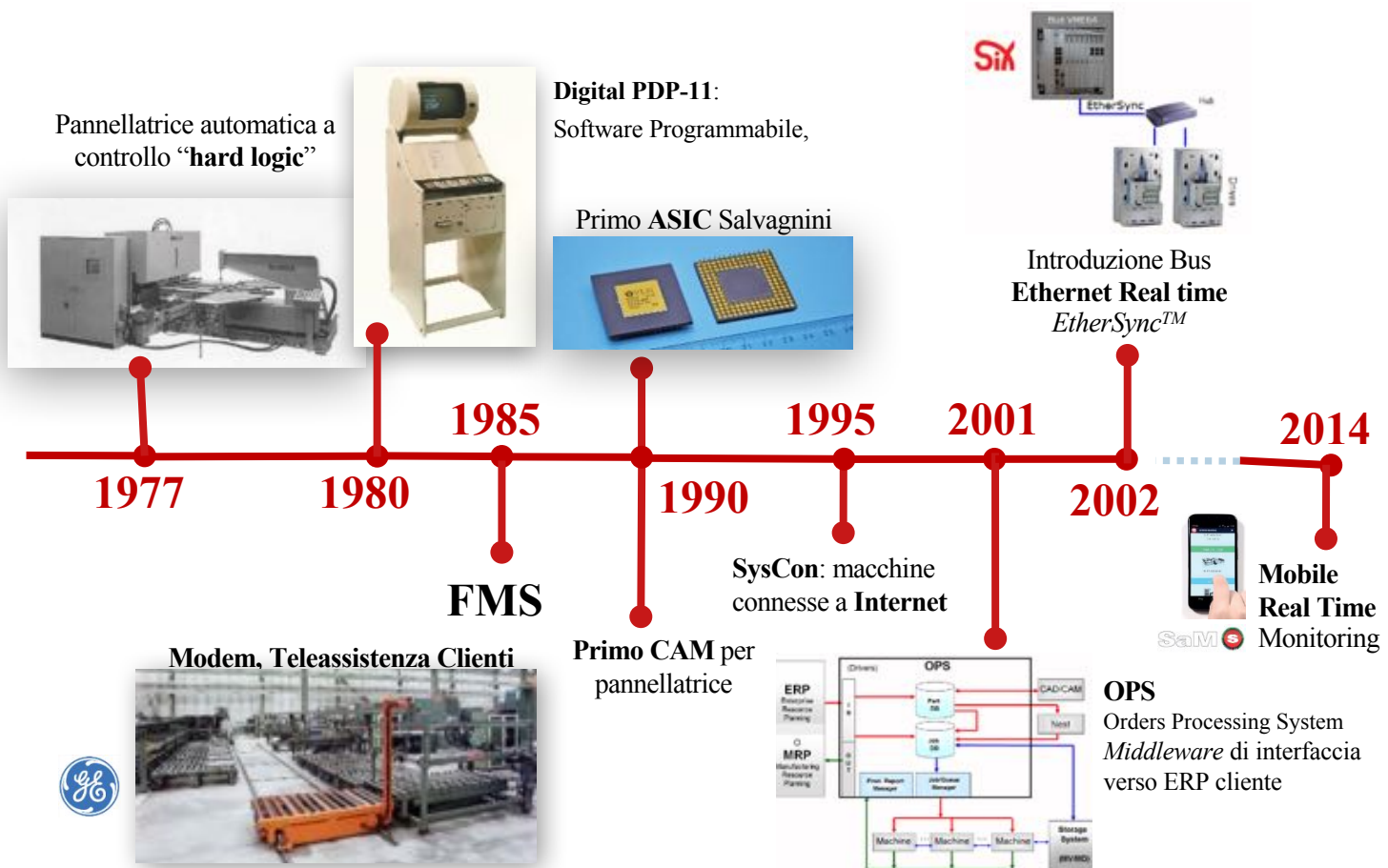
Il caso Salvagnini: Big data per la prognostica

*“To be the **reference** for applying intelligence to sheet metalworking”.*



CORE
COMPETENCIES

1977-2001 "Early Milestones" verso Industry 4.0



Industry 4.0: cosa "Non è" per Salvagnini

Flusso Potenziale Dati generato: 100 MB/giorno

L5



COSA ABBIAMO FATTO FINO AD OGGI....

Small Data: Diagnostica "a Consuntivo" -
Relazione *one to one* tra "analista e macchina"

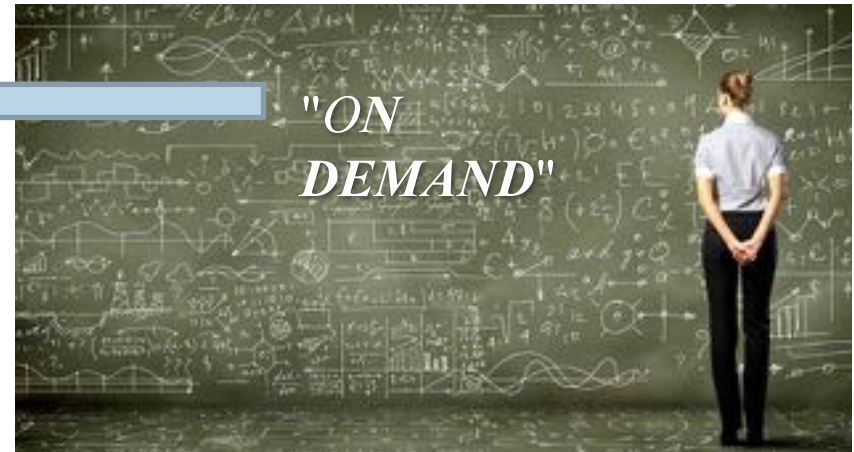
Il 90% delle info
nei calcolatori di
bordo non
vengono
analizzate

Flusso che posso
analizzare:
1 a 10 MB/giorno

Cosa posso analizzare / Quali Azioni?

- Machine Tuning (anche da remoto)
- Diagnosi Guasti Componenti / Subsystems
- Log Errori, Performance Analysis
- Consumi di Energia, Utensili, "Tempo"

"ON
DEMAND"



Industry 4.0: cosa "Non è" per Salvagnini

Non è nemmeno....

1. *NON è IoT !*

2. *NON è* Avere una interfaccia remota che consenta un affiancamento "live" all'operatore macchina (HMI remota, *Google Glass/Webcam*, parametri macchina) ("*effetto drone*")

3. *NON è* Controllo e "*fine tuning*" della macchina/impianto tramite **assistenza remota** del costruttore

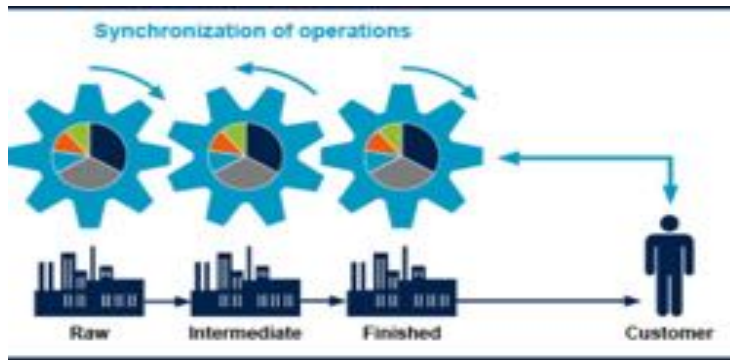
4. *NON è* Dare un'esperienza "mobile" al gestore / operatore macchina tramite *smartphone, tablet etc.*

5. *NON è un ERP cliente che programma direttamente l'impianto*: disporre di *middleware* che permette all'ERP di elaborare ordini di produzione in programmi CAM da inviare alle macchine e di regolare ed ottimizzare i flussi produttivi.

6. *NON è Diagnostica "ad eventi"*: imposto degli eventi di Trigger per generare Allarmi in tempo reale che trasmetto all'assistenza e/o all'operatore locale.

7. *NON è upgrade di software/firmware* da remoto (anche di componenti terzi)

Cosa si attende il nostro cliente 4.0 ?



Sincronizzazione Snella:

”Fornire prodotti e servizi in piena sincronia con la domanda”.

*Esattamente ciò che vogliono i clienti, nelle **Quantità richieste** (né troppo né troppo poco), esattamente **Quando serve** (né troppo presto, né tardi), **Dove serve** e al minor costo possibile.*

”Operations & Process Management Principles and Practice”, N. Slack et Al - 2006 Pearson Ltd.



Per implementare la Sincronizzazione Snella è obbligatorio avere:

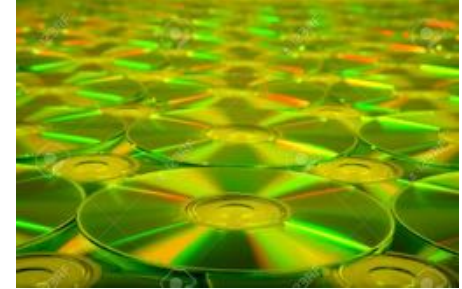
***Garanzia** dell’**uptime** macchina (e delle performance!)
e **pianificazione** del **downtime** della stessa*

Manutenzione predittiva, un possibile aiuto? : un esempio ”dal passato”

*”2001 : a Space Odyssey”, Arthur C. Clarke - **1968***

Da “2001 : a Space Odyssey” - 1968

Industry 4.0 : Big Data, Che cosa è ?



Una raccolta dati così estesa in volume, varietà e velocità che necessita di **tecnologie** e **metodi analitici** specifici *per estrarre informazioni aggiuntive* rispetto a quelle che si otterrebbero analizzando "piccole serie".

L'analisi su Big Data da **fonti eterogenee** – sia strutturate (database, log di sensori/attuatori, programmi macchina) che non strutturate (email, record su CRM, report clienti) – **Rivela informazioni non contenute nelle singole fonti ma nell'unione di queste ultime.**



Big Data

"Avere la capacità di gestire l'universalità dei dati"



Flusso dati
potenziale
530 GB/giorno



Big Data

"Avere la capacità di gestire l'universalità dei dati"

Aumentando il numero degli operatori, continuerò ad avere una visione a "compartimenti" L'esperienza del singolo derivata dal processing di "small data" è difficile da condividere e/o correlare con l'esperienza di altri (*geografia, lingua, applicazioni, mercati*)

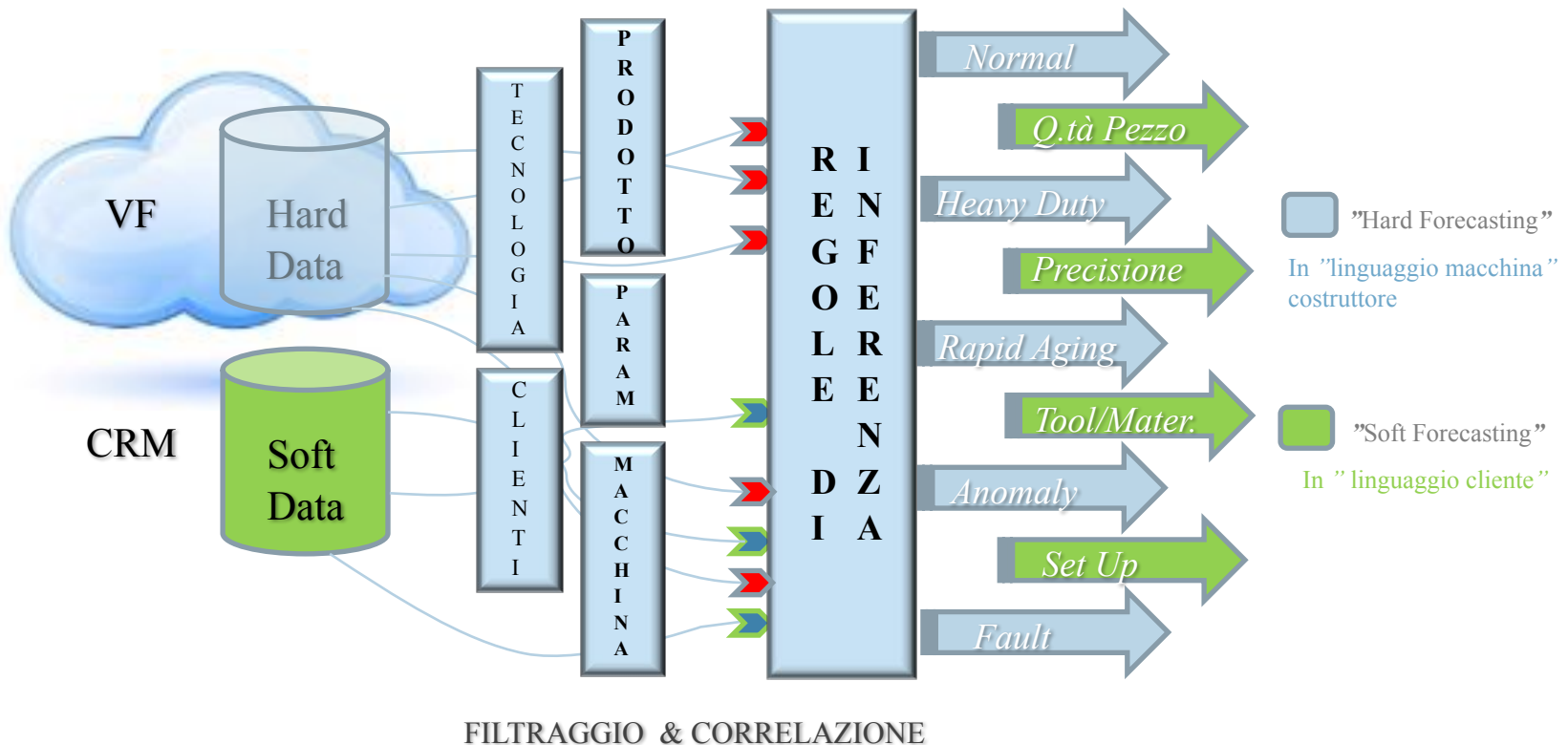


Che cosa è industry 4.0 – la visione Salvagnini

Gestire "l'universalità dei dati" : Estrapolare nuove informazioni correlando fonti eterogenee

Il comportamento di un sistema dipende dall'insieme delle sue variabili fisiche (VF)

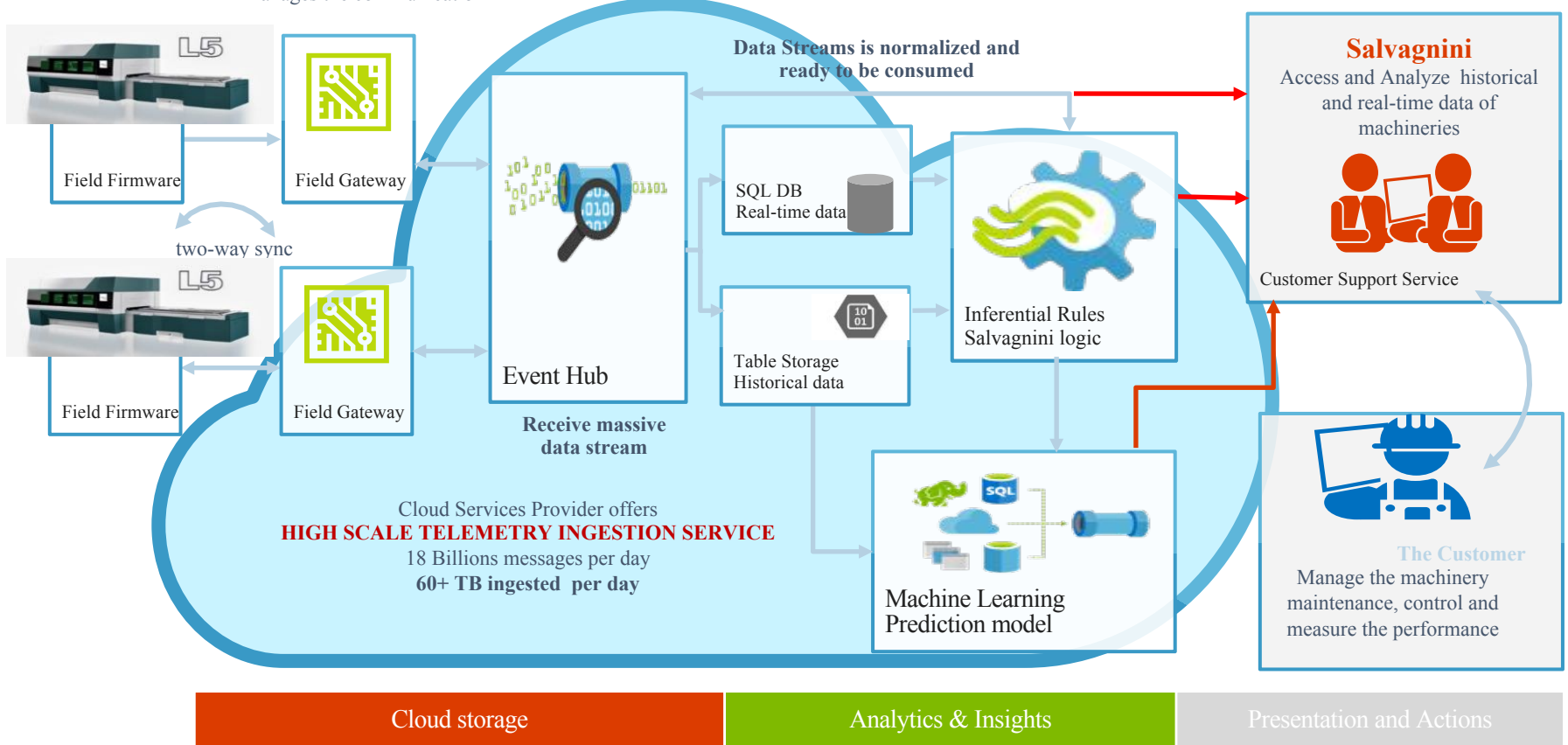
.. ma come PREDIRE i comportamenti operativi?



Architettura di elaborazione per i Big Data

Gather data from Machinery (push/pull model)

Collects raw data and manages the communication



Oggi in Salvagnini - status

- Progetto avviato
- Ottenuto Ok da gruppo clienti pilota per analisi dati
- Avviato team con tecnici e data scientist per analisi dati hard e test algoritmi prognostica
- Machine learning in evoluzione per cogliere segnali prognostici
- Non ancora venduto come servizio

Il caso Rittal – 4.0 sostenibile in Italia

The Friedhelm Loh Group

Key Figures



Rittal – The System, core product business of the group

Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



Kelvin Production Plant - History and Key Facts

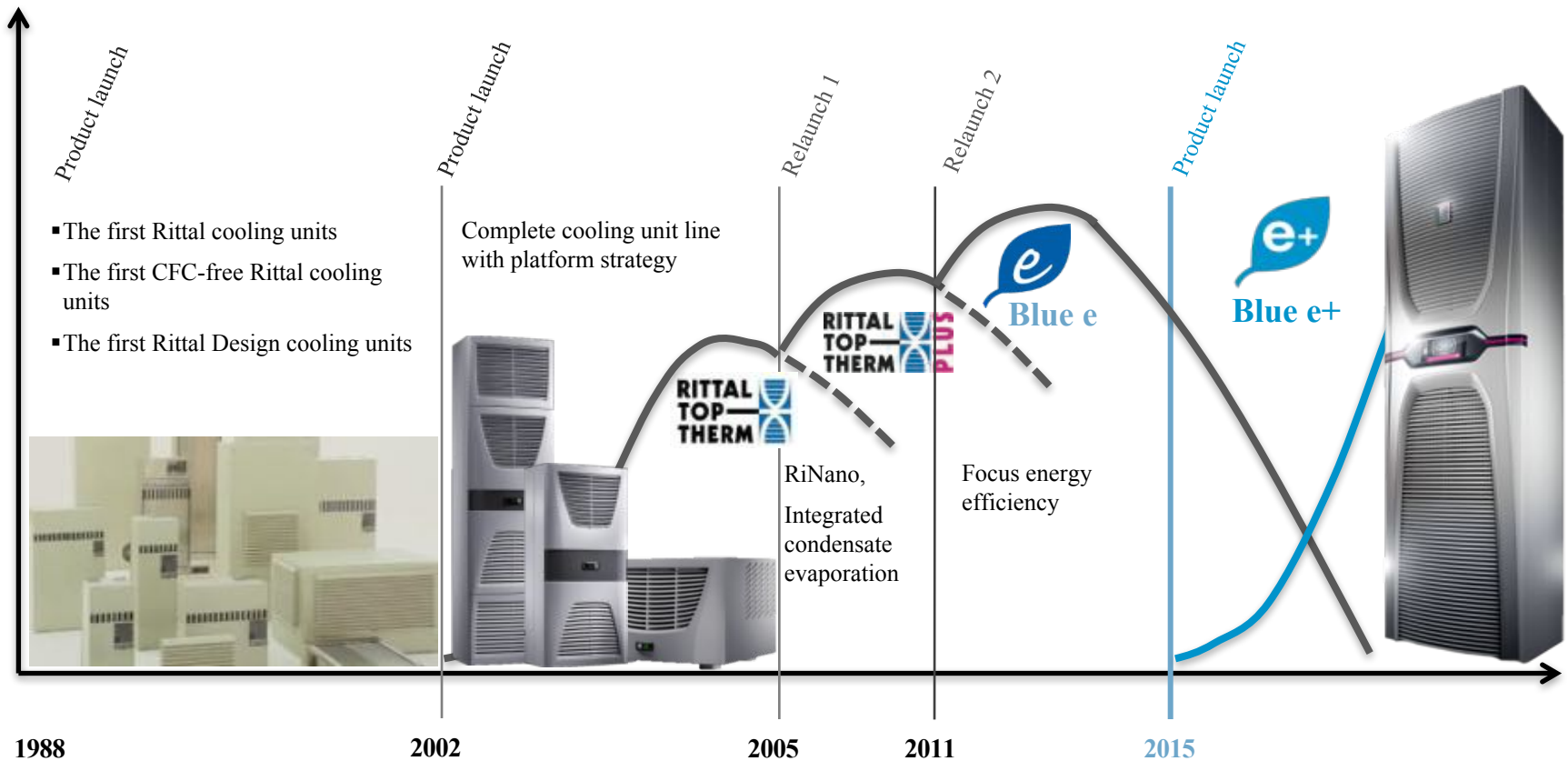


- 1985** Company “Kelvin” founded in Peschiera
- 1989** Bigger plant in Ponti sul Mincio
- 2000** Acquired by Friedhelm Loh Group
- 2003** New plant in Valeggio sul Mincio
- 2016** Leading factory for climate solutions

- Building Area** 9.000 m²
- Total Employees** 255 people
- Prod. Volume 2015** 117.000 units
- Products:**
 - Cooling units
 - Chiller
 - Heat Exchanger
 - Thermoelectric Cooler

Road Map vs Industry 4.0 – Product Innovation

Rittal cooling history



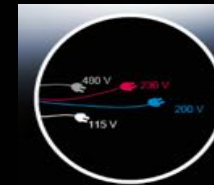
Road Map vs Industry 4.0 – Product Innovation

Product features of new Blue e + cooling units

Innovative Hybrid technology

- Active and passive circuit (Heat Pipe) in relation of ambient temperature
- Energy savings up to 75 %

Multi-voltage support and inverter technology



de use



Wireless Communication

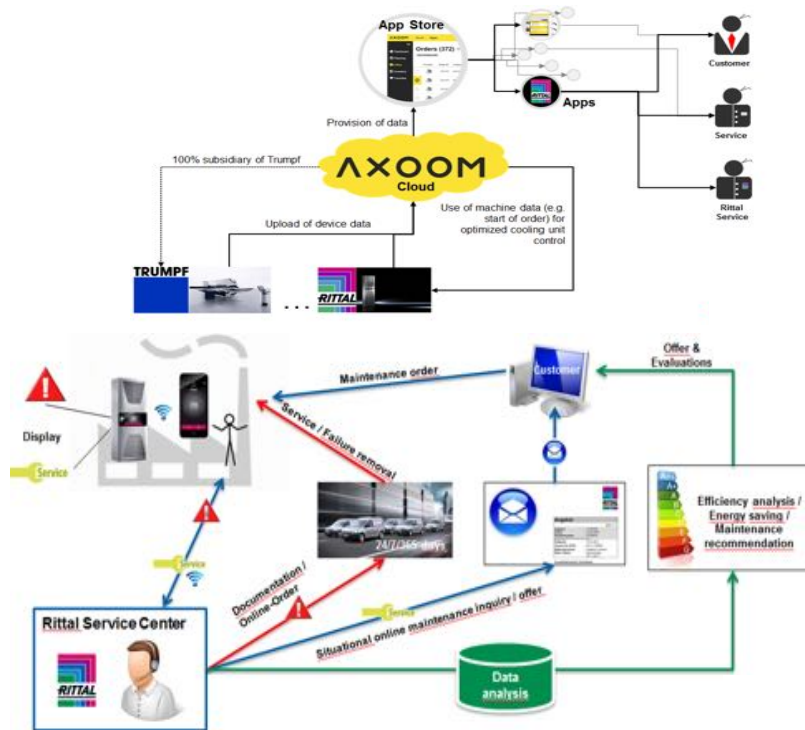
- NFC Interface to exchange information with Blue e plus APP
- Remote monitoring via Ethernet

Interfaces and Data Exchange

- Touchscreen and userfriendly display
- Fast device analysis with RiDiag software via USB interface

Road Map vs Industry 4.0 – Product Innovation

Next steps Product Development



Digitalisation in Control and Switchgear Manufacturing
→ Cloud-based data management

Remote Customers Services
→ Fast online communication in case of failure or maintenance
→ New remote- services due to central analysis of device data

Nicola Salandini / 09.11.2016

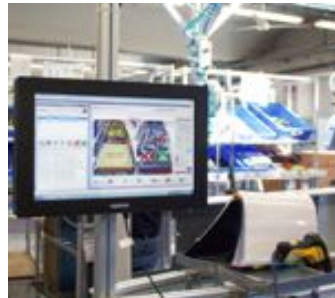
Road Map vs Industry 4.0 – Process Innovation

Production process history towards Industry 4.0

Lean Production One-piece-flow



Digitalisation of assembly



Further automation, logistics & process improvement



RTT cooling units &
Heat exchangers

MiniChiller

Blue e+ cooling units

2012

2014

2015

2017

Road Map vs Industry 4.0 – Process Innovation

Step 1: Lean Production Implementation

From July 2012: Implementation of Lean Production Concept in Assembling lines



- Lean Assembling Line Methods – One Piece Flow, MTM, Quality Gate;
- Productivity Advantages:– 30% assembling time reduction;
- Quality Improvements: Semiautomatic testing Station, Central Database;
- Maximum Flexibility: 3 to 9 operators, easy model changeover;
- Visual Board for KPI daily control & Problem Solving;
- Continuous Improvement Mentality;

Road Map vs Industry 4.0 – Process Innovation

Step 2: Lean Production Implementation

From July 2015: Digitalization of Production Line

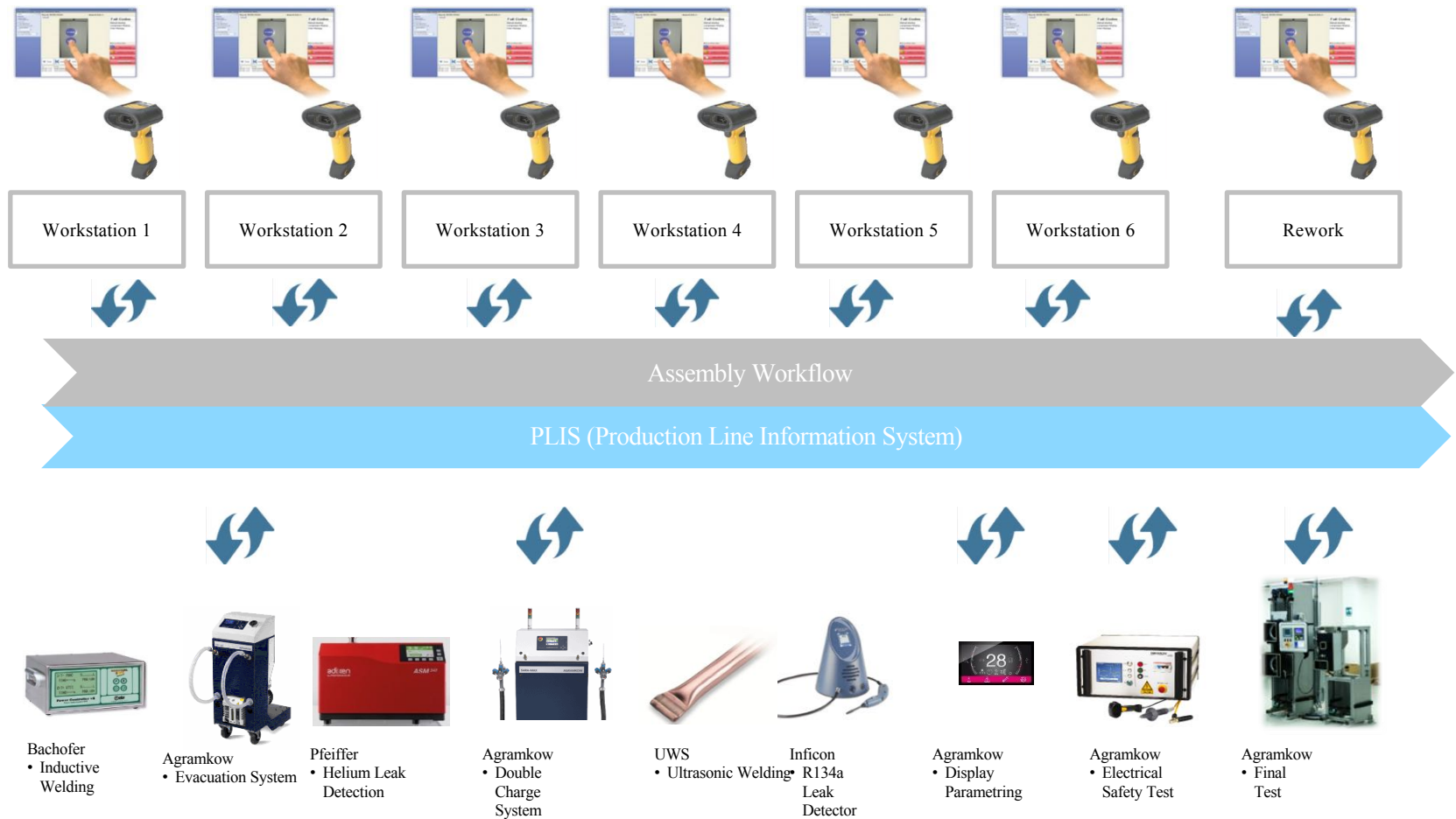


- P.L.I.S. - Production Line Information System :
 - Intelligent Virtual Line running in parallel to physical workflow;
 - Critical Component Identification and 100% component traceability;
 - Equipment controlled and activated automatically by the scanner;
 - Digital Work Instruction on touch screen monitors;
 - Live control of production performance, assembly times and quality KPIs

Valeggio Plant 4.0

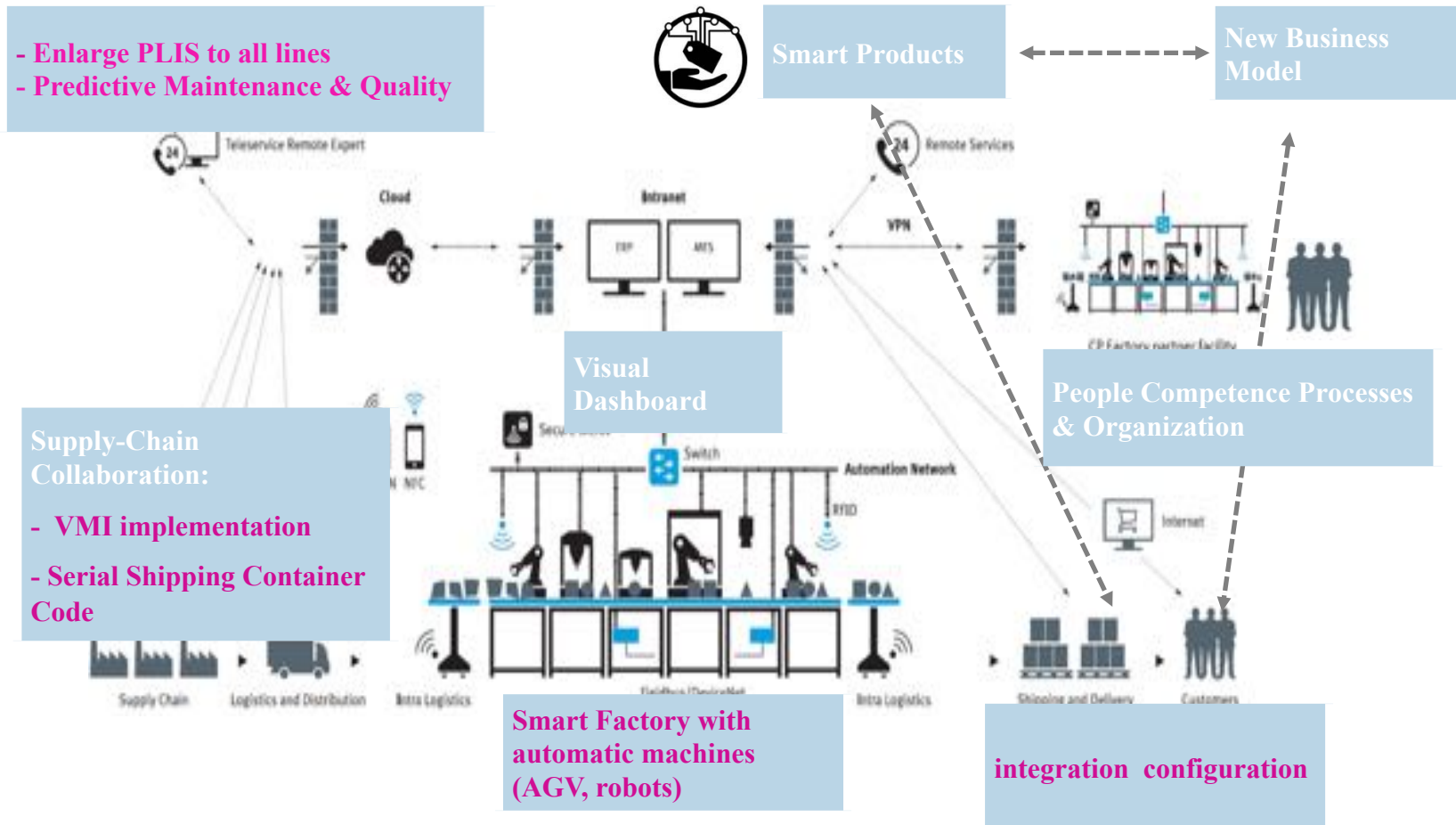
Road Map vs Industry 4.0 – Process Innovation

Information flow with P.L.I.S.



Road Map vs Industry 4.0 – Process Innovation

Next Steps in Production Processes



Industry 4.0 in Rittal Valeggio

Customer Benefits



- **Transparency**
Maximum process control
- **Aftersales Services**
Max information and full traceability
- **Quality**
Less failure by secured process
- **Reliability**
Safe and robust processes

Company Benefits

| | Lean | Digitalization |
|--|------|----------------|
| <i>Efficiency /Productivity</i> | ↑↑ | ↑↑ |
| <i>Reworking & Internal Quality</i> | ↑ | ↑↑↑ |
| <i>Training period for new operators</i> | ↑ | ↑↑↑ |
| <i>Flexibility of the lines</i> | ↑ | ↑ |

Industry 4.0 in Rittal Valeggio

Competences required



- **Smart & Young**
Youngster more used to new technologies
- **Production IT**
New IT competences in production
- **Multitasking Engineers**
Mechanics, Electronics, Information Technology, Project Management

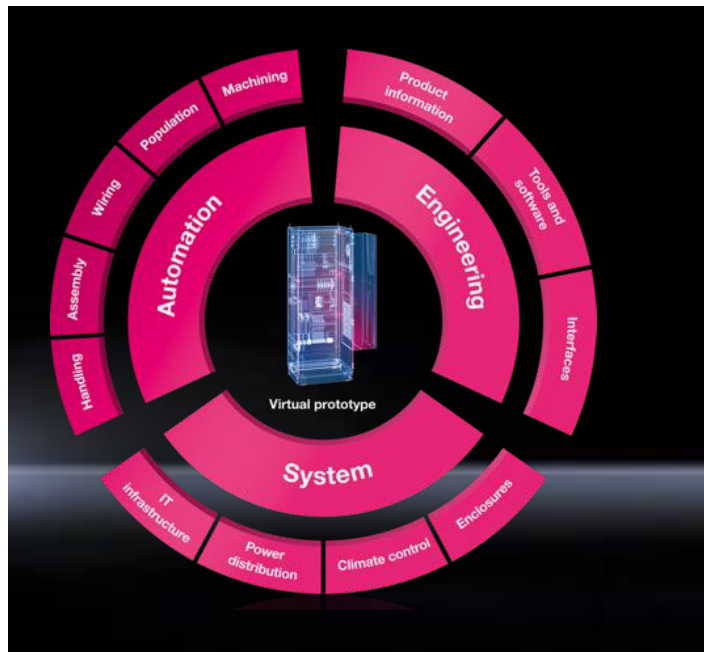
Lean

Digitalization

| | Lean | Digitalization |
|--|------|----------------|
| <i>Information Technology</i> | | ↑↑↑ |
| <i>New Smart Devices Usage</i> | | ↑↑↑ |
| <i>Multitasking Engineers</i> | ↑ | ↑↑↑ |
| <i>Mech + Electr Skills in TPM Dept.</i> | ↑ | ↑↑↑ |

Industry 4.0 in Rittal Vallengio

Conclusions

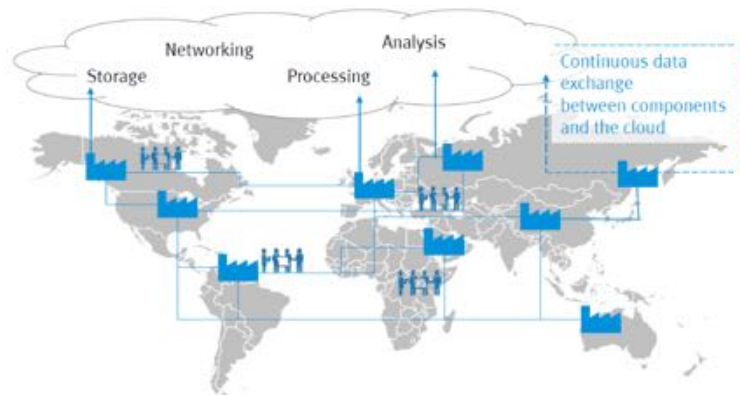


- **No Alternative to Industry 4.0**
- **Lean Combined Digitalization for maximum value in all production chain**
- **Short Return of Investment**
- **Vision and commitment from the leadership for sustainability**

Conclusioni

Restano alcune domande aperte....

Quale livello di collaborazione per scambiarsi i dati e la visibilità reciprocamente?



Come trovare nuovi business model?



Restano alcune domande aperte....

- Diventeremo tutti Data Scientist?
- Nuove competenze tecniche ma anche relazionali

Le aziende Italiane sono pronte a cogliere l'occasione?

La quarta rivoluzione industriale come cambierà il mondo del lavoro e l'occupazione?



Valore e incremento dei salari....

Nuove politiche e sistemi per la remunerazione variabile

Compensation Systems personalizzati

Crescita del valore delle società di Software e Hardware

Wachstumschancen durch Industrie 4.0

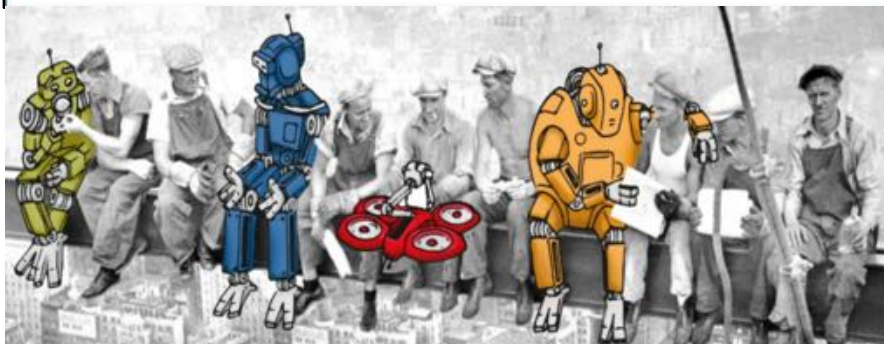
Bruttowertschöpfung ausgewählter Branchen in Deutschland (Mrd. €)



BITKOM

*Prognose | ** jährliche Steigerung
Quelle: Fraunhofer IAO/BITKOM

[2001 odisea nello spazio](#)



Il saldo della forza lavoro previsto in Germania

In Germania:

490.000 posti di lavoro saranno persi

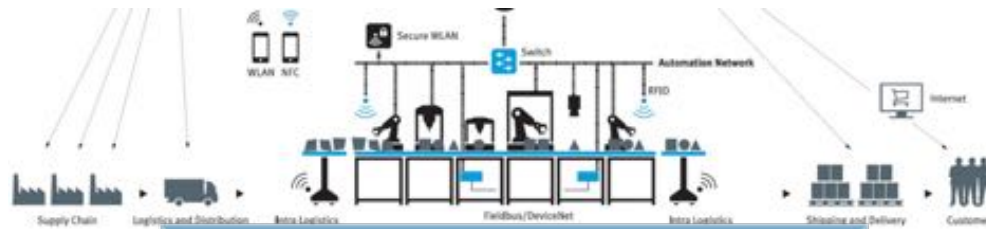
MA:

430.000 nuovi posti verranno creati



Nuovi Mestieri....?

Il ruolo delle persone



**SMART
Product - Factory - Supply**

**SMART
Organisation**

**SMART
People**

**Crescita delle competenze
Non delega dell'intelligenza**

5 passi per andare verso industry 4.0



Industry 4.0

Deve essere inserita nella strategia aziendale

Scegliendo le priorità



Le tecnologie e le soluzioni abilitano nuove possibilità



Le competenze delle persone sono un elemento chiave



I servizi data driven e gli smart products danno vita a nuovi business model



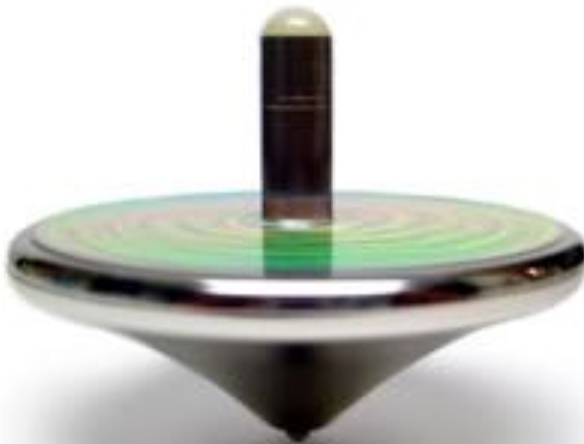
Network sono indispensabili per la diffusione



Q&A domande e risposte



Ho lanciato solo delle idee....



“Un’idea è un seme che piantato nella mente di un uomo, crescerà e **si svilupperà fino a cambiarlo... può arrivare a modificare radicalmente lui ed il suo futuro....**”

Dal film Inception di C. Nolan

Grazie e buon futuro

nicola.lippi@festocte.it
nicola.lippi@gmail.com