



*Il futuro ha bisogno di ricerca!*

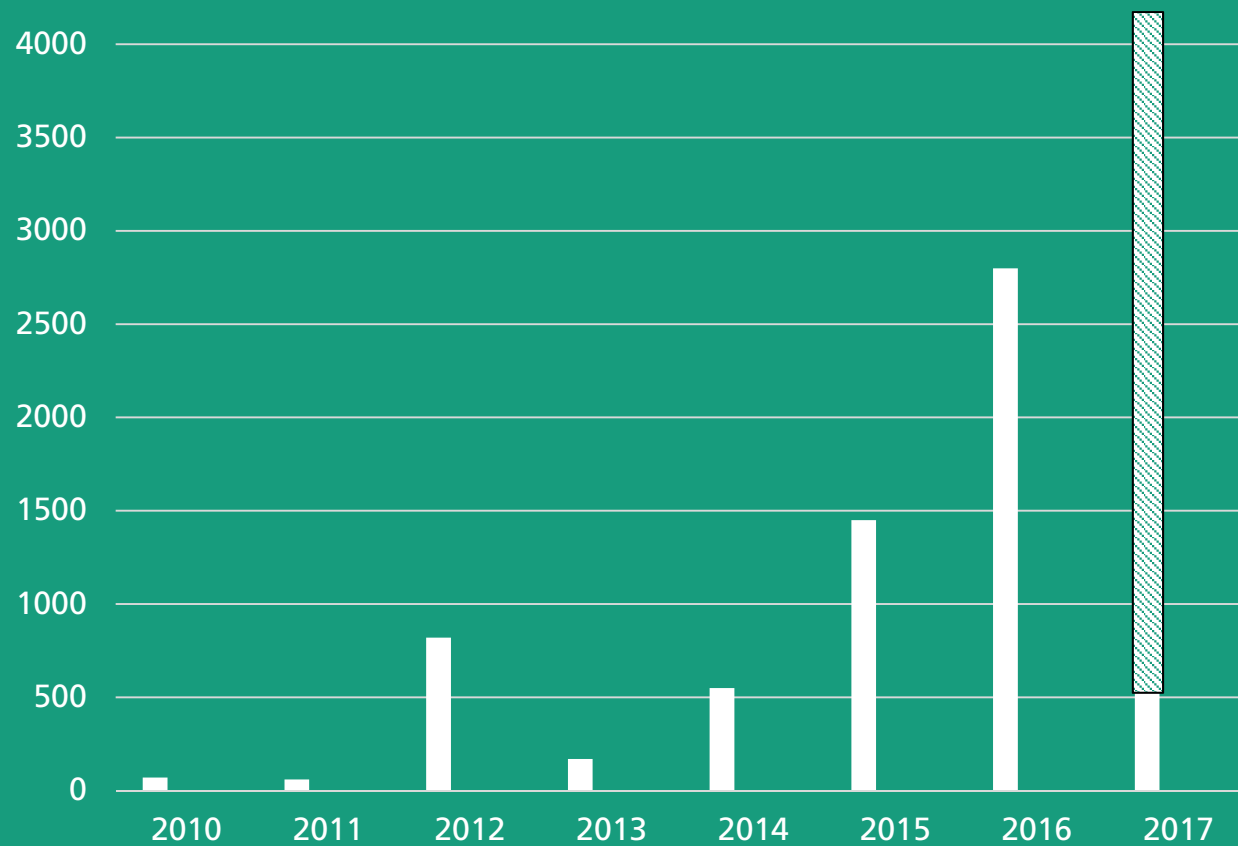
## Concetti Industria 4.0

Fabbrica intelligente ed industria del futuro

Dott. Walter Gasparetto

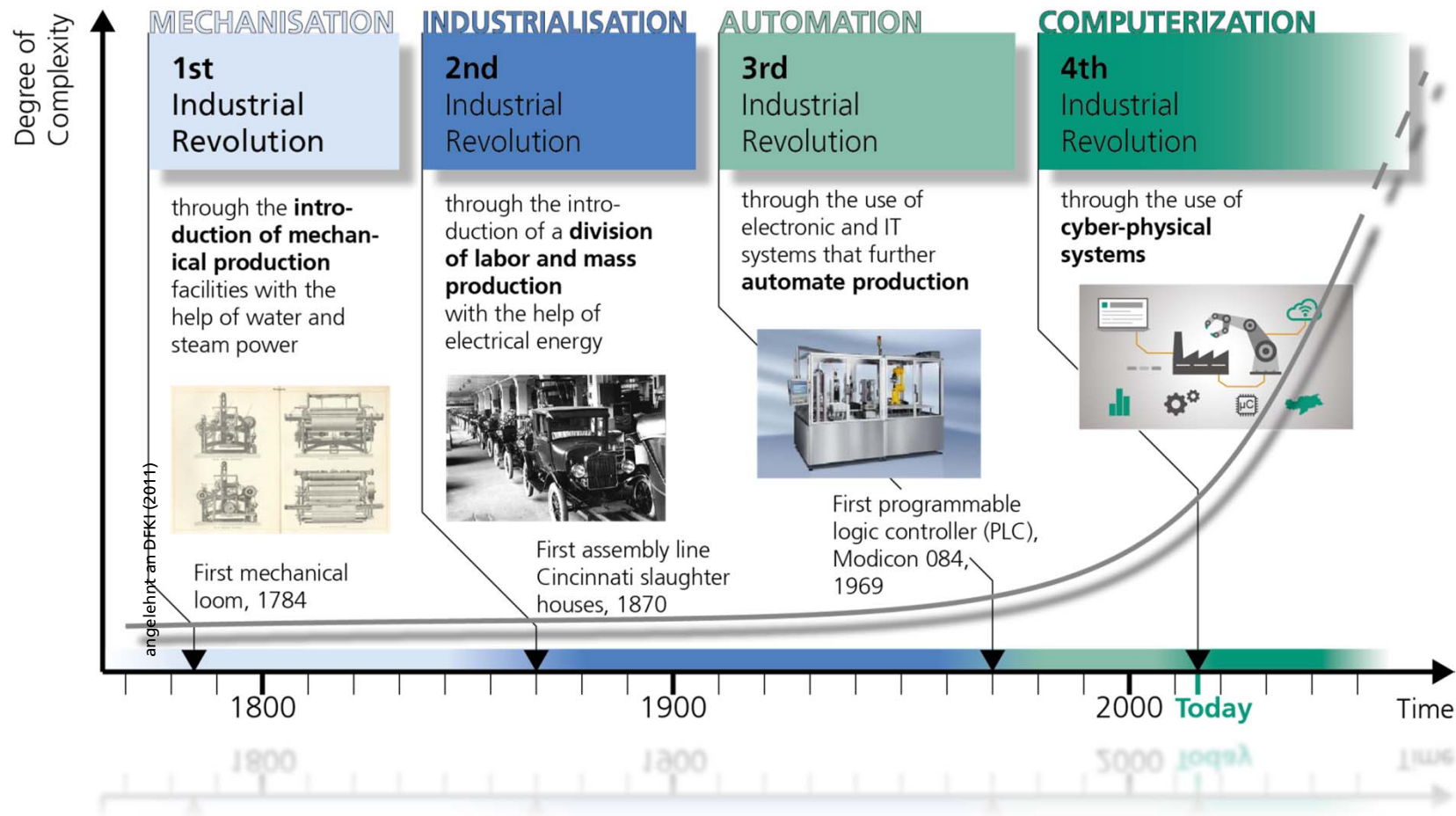


# Industry 4.0: numero di pubblicazioni

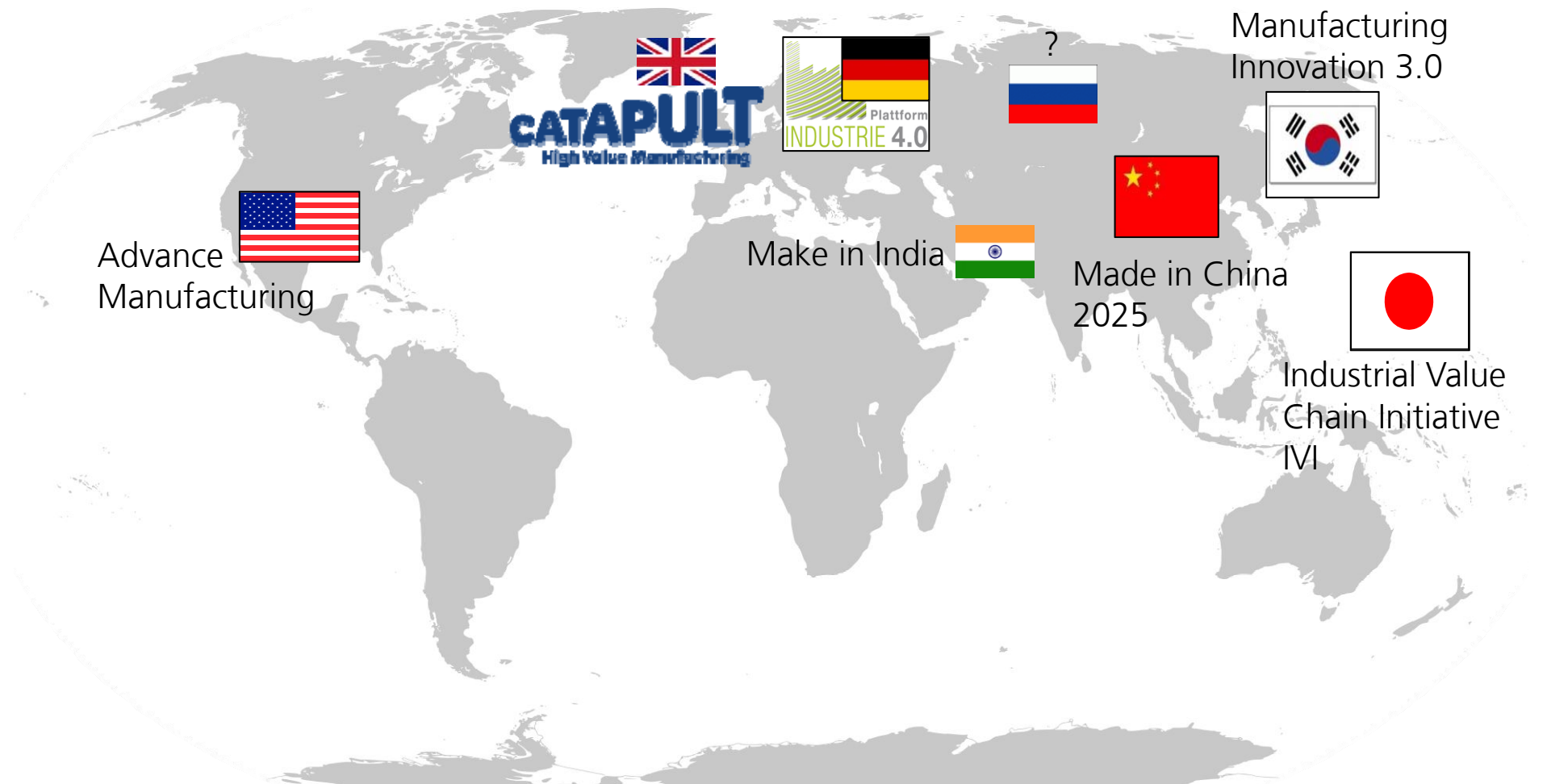


# Industria 4.0

## Cenni storici



# Industria 4.0 e la competizione globale



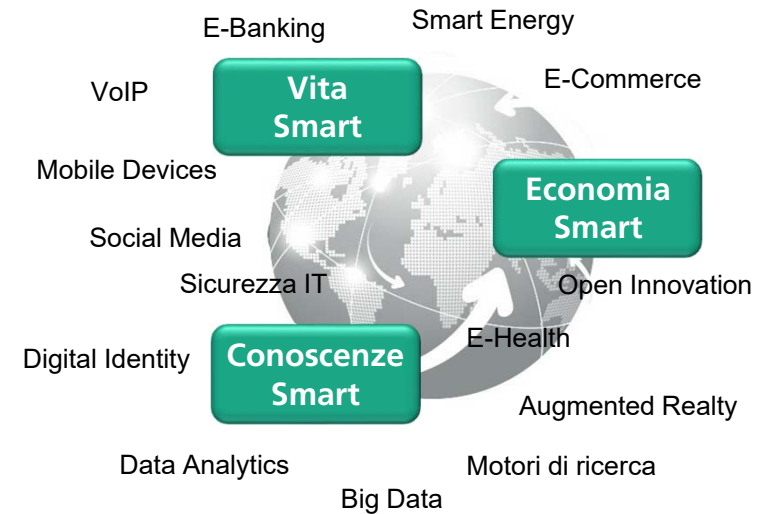
# Industria 4.0

## Definizione

Con il termine Industria 4.0 si intende la creazione di un valore aggiunto grazie alla **digitalizzazione dell'industria**.

Si intende inoltre la **connessione intelligente**, in tempo reale di uomini, macchine e dispositivi per la coordinazione tra i sistemi.

[in Anlehnung an Plattform Industrie 4.0; DB Research]



- **Connessione tra dispositivi con Software e Hardware integrato** (Cyber-Physical-Systems) che interagiscono formando il mondo dell'**Internet delle cose**.
- Nuovo concetto di organizzazione anche **in altri campi di applicazione**: ad esempio Smart Mobility, Smart Logistics, Smart Grid, Smart Building, Smart Health.
- Questa connessione è il motore per **una potenziale quarta rivoluzione industriale**.

# Sfida

Lungo la catena del valore aumentano complessità ed instabilità



# Industria 4.0

## L'importanza delle fonti



- Dove trovare fonti attendibili?
- Perché affidarsi ad un professionista?



**Principio di Pareto**



Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster  
centro di ricerca per l'intelligenza artificiale

# Industria 4.0: Aree funzionali

Studio per conto del ministero dell'economia e dell'energia



Le applicazioni per l'industria 4.0 possono essere riassunte in 5 aree funzionali





# Aree funzionali – Raccolta ed elaborazione dati



La raccolta ed elaborazione dei dati costituiscono le **Basi per l'industria 4.0**. La misura e l'analisi dei dati, oggi non sfruttata al massimo, **rende possibile un incremento di efficienza**,

## Parole chiave:

Tecnica Sensoristica, Analisi dati, Amministrazione Dati, Simulazione, Sicurezza Dati.



## Possibilità

- Riduzione degli sprechi per la documentazione e nel rilevamento dei dati
- Miglioramento qualità dei dati per migliorare la qualità del prodotto e del processo
- Miglioramento dell'analisi e controllo dei processi.

## Rischi

- Sicurezza dei dati difficile da garantire
- Flusso di informazione oneroso da elaborare
- Mancanza di sufficienti esperti nell'analisi dei dati

Bild: Fraunhofer IAIS

# Aree funzionali – Sistemi di assistenza



L'obiettivo di un sistema di assistenza è quello di **mettere a disposizione le informazioni che un collaboratore necessita** - dovunque, in ogni momento, velocemente e semplicemente.

I sistemi di assistenza aprono nuove possibilità per una efficiente **creazione del valore nei processi**.

## Parole chiave:

Realtà aumentata, Dispositivi Mobili per l'Utente, Interazione Uomo-Macchina, Visualizzazione

## Possibilità

- Controllo delle varianti semplificato
- Accelerazione del processo di integrazione
- Risultati: aumento della produttività e della qualità dei prodotti/processi



## Rischi

- Bassa accettazione tra i collaboratori
- Alta dipendenza dall'IT
- Assenza di compatibilità per mancanza di standard

Figura: Fraunhofer IGD

# Aree funzionali – Interconnessione ed integrazione



L'interconnessione ed integrazione sono gli elementi centrali nella visione per l'industria 4.0.

L'obiettivo è un **flusso costante di dati ed informazioni** all'interno e tra le aziende e lungo la catena di creazione del valore.

## Parole chiave:

Integrazione verticale ed orizzontale, Connessione flessibile degli Impianti, Processi e Prodotti, Internet of Things

## Possibilità

- Semplificazione nella collaborazione
- Miglioramento della trasparenza nella catena di consegna
- Flusso di informazioni comune

## Rischi

- Aumento della competizione e della pressione sui costi come risultato della trasparenza
- Alta dipendenza (da tecnici, partner, servizi IT)
- Perdita del Know-how quando il partner viene cambiato



Figura: Fraunhofer SIT

# Aree funzionali – Decentralizzazione & orientamento ai servizi



La quarta rivoluzione industriale suggerisce un cambiamento dal controllo centralizzato ad uno decentralizzato dall'orientamento ai prodotti a quello dei clienti e servizi.



## Parole chiave:

Apps, Web-Service, Software as a Service, Controllo decentralizzato

## Possibilità

- Creazione di un valore aggiuntivo tramite nuovi modelli di business
- Versatilità e flessibilità attraverso una struttura decentralizzata
- Utilizzo efficiente e flessibile delle risorse

## Rischi

- Responsabilità non chiare
- Difficoltà nel prendere decisioni
- Difficoltà di coordinamento

Figura: Fraunhofer FIT

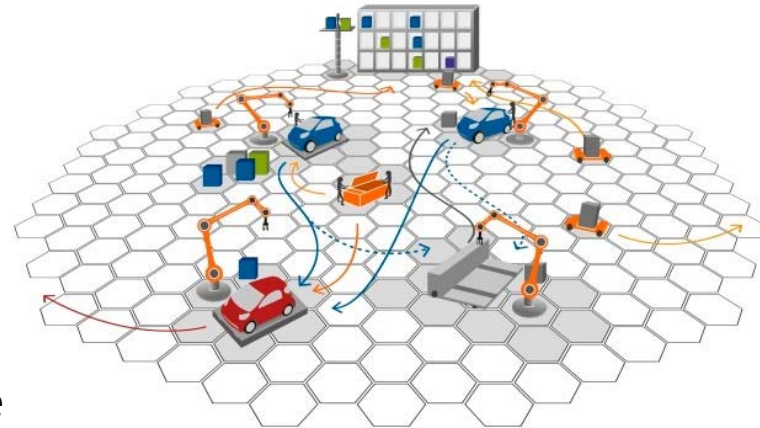
# Aree funzionali – Auto organizzazione & Autonomia



Visione dell'industria 4.0: il **prodotto** intelligente controlla la propria produzione. **Autoconfigurazione** e **auto-ottimizzazione** dei sistemi, fino ad una completa **auto-organizzazione**.

## Parole chiave:

CPS, Lotto dimensione 1, Auto – Organizzazione del sistema di controllo



## Possibilità

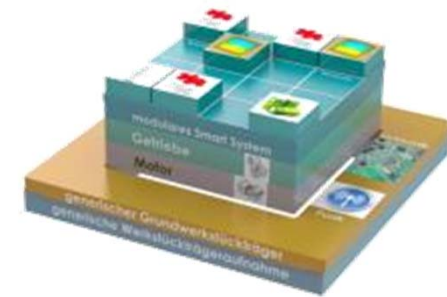
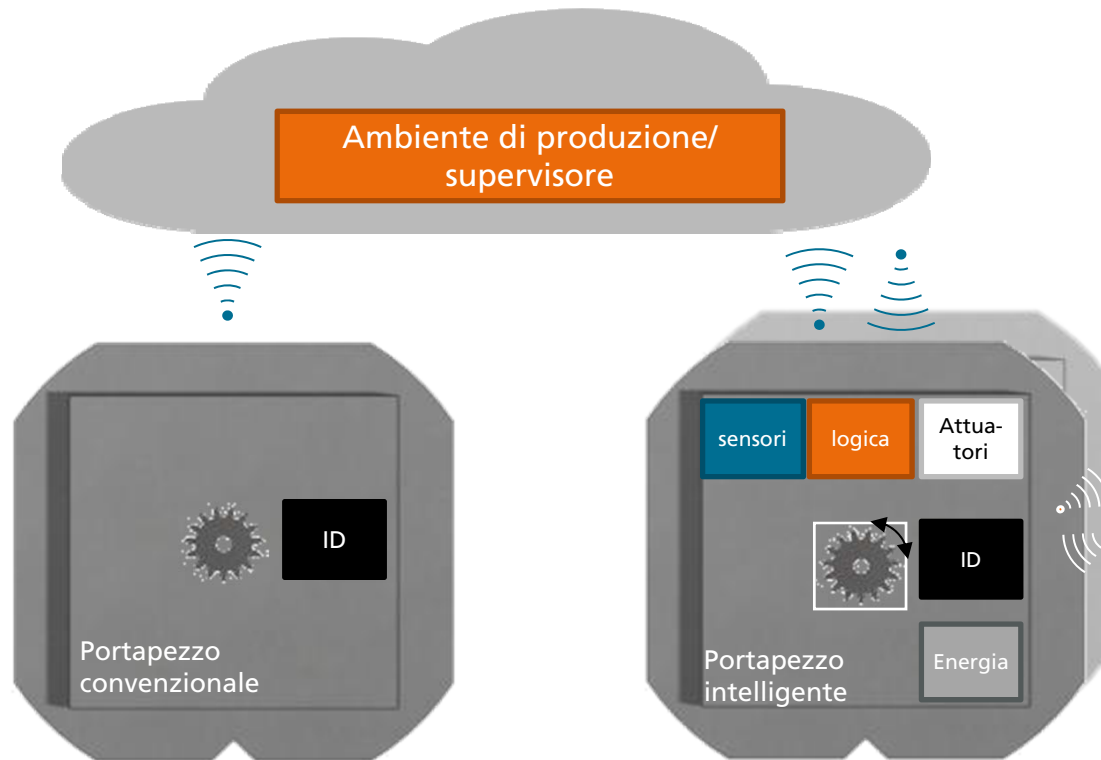
- Aumento della flessibilità dei processi e della produzione
- Reazione rapida agli imprevisti
- Pianificazione dell'utilizzo delle risorse semplificata

## Rischi

- Alti volumi di investimento
- Mancanza di esperti e Know How
- Dipendenza dalla tecnologia

Figura: Fraunhofer IML

# CPS Esempio – Portapezzo Intelligente



- Alta Flessibilità
- Tracciabilità
- Produzione efficiente

## ■ Sistema Passivo:

- Identificazione unidirezionale
- Fissaggio passivo
- Nessuna intelligenza

## ■ Sistema Attivo:

- Comunicazione bidirezionale
- Interazione con l'ambiente
- Sensori, attuatori e logica a bordo

# Automazione e Processi intelligenti

## SMARTSITE – Cantiere Intelligente

DREES &  
SOMMER

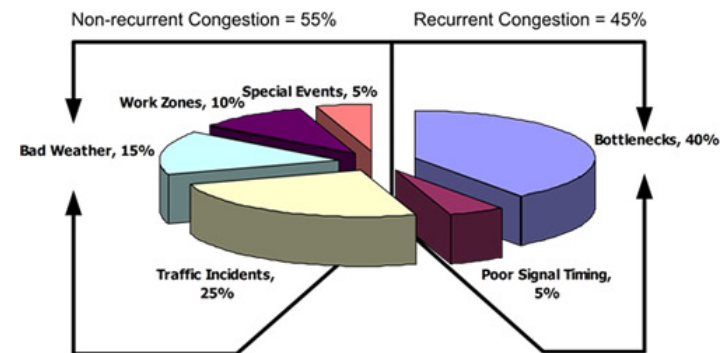
AMMANN

ZÜBLIN



Fonte: <http://smartsite-project.de/>

- La gestione nella costruzione delle strade oggi non è ancora digitalizzata
- Collaborazione dei partecipanti ai processi produttivi ed introduzione dell'influenza dei parametri esterni per l'aumento di efficienza nei cantieri (costi, tempi, traffico)



Fonte: <http://www.ops.fhwa.dot.gov/>

# Collaborazione Uomo - Macchina

## Audi – Assistenza robotica in un ambiente non delimitato



- Assemblaggio della scatola di espansione del fluido: chinarsi dentro al contenitore per prelevare la parte
- I Robot lavorano fianco a fianco con i dipendenti, prelevano i componenti dai contenitori e li passano.
- Una pelle high-tech con sensori ed una telecamera di sicurezza permettono di prelevare autonomamente i materiali anche stando vicino agli operai

Fonte: <https://www.audi-mediacycenter.com/en/press-releases/new-human-robot-cooperation-in-audis-production-processes-1206/>



# Bosch Rexroth Linea Multiprodotto

## Collegamento tra uomini, macchine, prodotti

**Rexroth**  
Bosch Group



- Linea di produzione semiautomatica che collega il mondo reale con quello virtuale
- Con i tag RFID integrati, diverse persone possono produrre diversi prodotti, garantendo comunque un alto livello di qualità ed efficienza
- Visualizzazione dei dati relativi ai prodotti in tempo reale

<https://www.boschrexroth.com/de/de/trends-und-themen/industrie-4-0/best-practice/multi-product-line-demonstrator/smart-automation-demonstrator-7>  
<https://www.youtube.com/watch?v=EHia9KZd69A>

# Standard - OPC-UA

## Standard di comunicazione ad ogni livello

### OPC-UA

- Standard per lo scambio dati per una produzione sicura ed affidabile e piattaforma indipendente dal sistema di comunicazione industriale
- OPC-UA funziona in ogni sistema operativo – realizzazione a livello chip
- Trasmissione firmata e codificata, controllo e diritti ad ogni livello

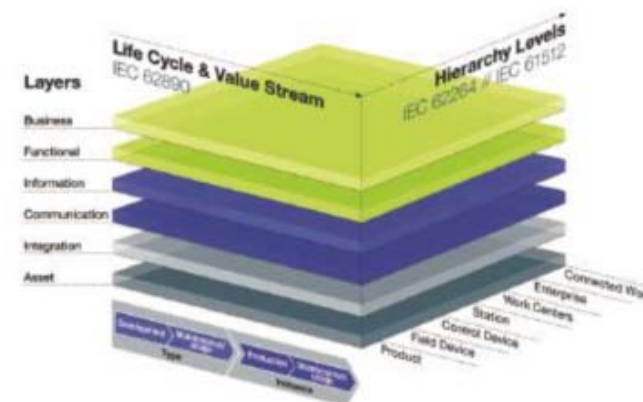
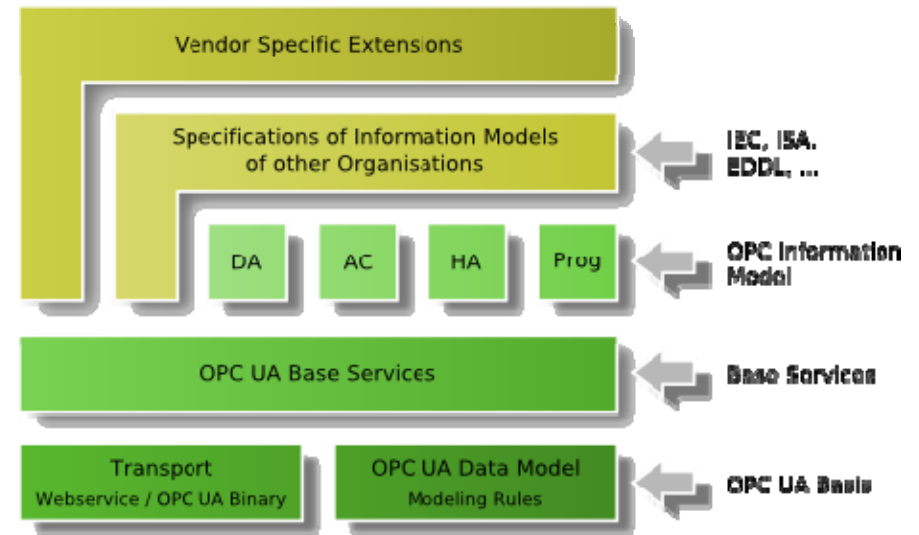
Diffusione?

- Grossa parte dei progetti di ricerca si basa sullo standard OPC-UA

### RAMI 4.0

- Architettura di riferimento Industria 4.0 (RAMI 4.0)

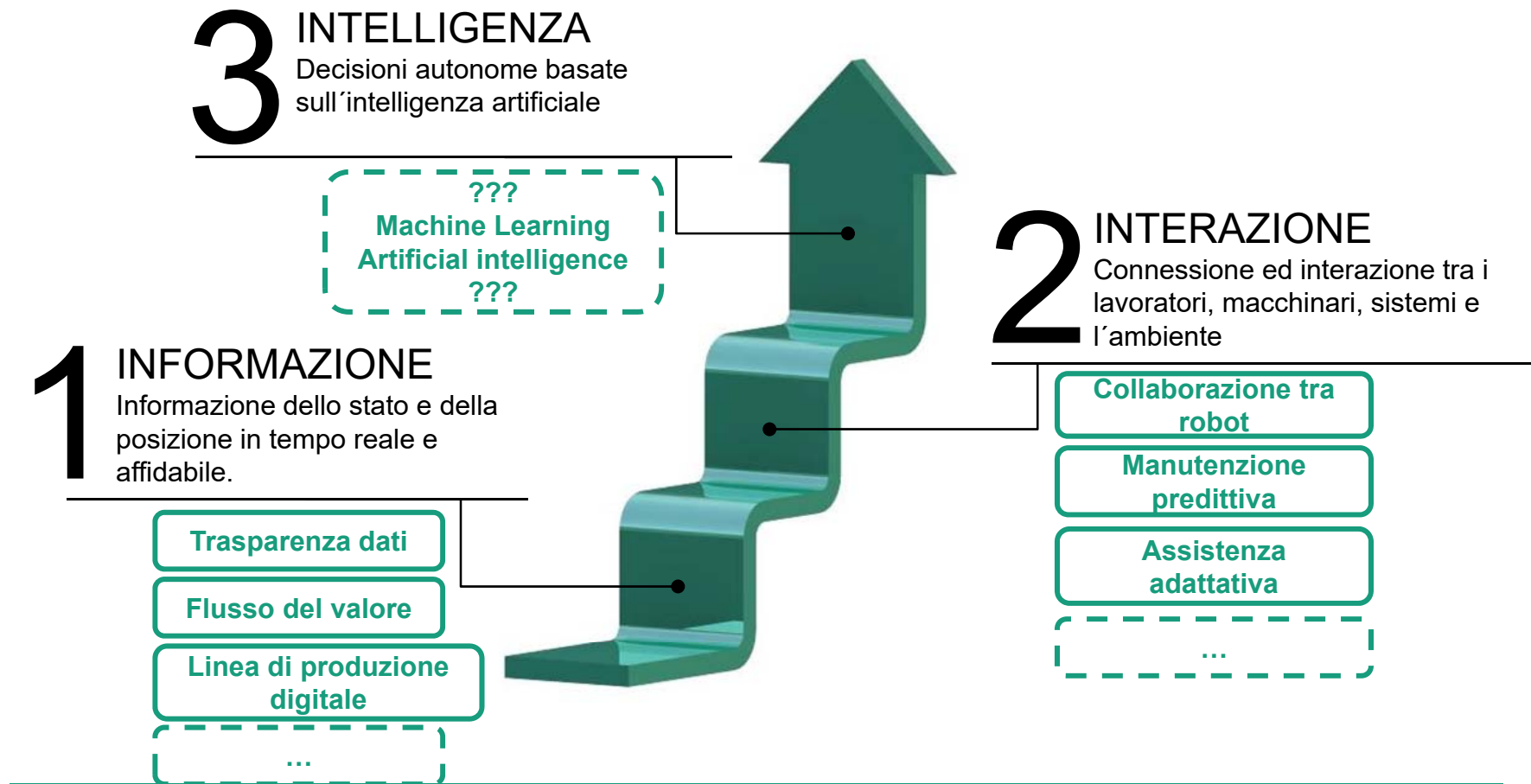
[https://opcfoundation.org/wp-content/uploads/2014/03/OPC-UA\\_I\\_4.0\\_Wegbereiter\\_DE\\_v2.pdf](https://opcfoundation.org/wp-content/uploads/2014/03/OPC-UA_I_4.0_Wegbereiter_DE_v2.pdf)



Quelle: Umsetzungsstrategie Industrie 4.0, BITKOM, VDMA, ZVEI, April 2015

# Industria 4.0 Riassunto e Messaggio chiave

Non esiste nessun ascensore per il successo, bisogna per forza prendere le scale



# Conclusione

## Il barattolo di maionese



<http://www.3cheaprunners.com/2014/05/what-takes-up-space-in-your-life.html>

# Contatto



Dott. Walter Gasparetto  
*Collaboratore scientifico  
Automation and Mechatronics*  
Innovation Engineering Center  
Fraunhofer Italia s.c.a.r.l.  
[walter\\_gasparetto@fraunhofer.it](mailto:walter_gasparetto@fraunhofer.it)  
Tel. +39 0471 196 69 00



Fraunhofer Italia  
Innovation Engineering Center  
Schlachthofstraße 57 | Via Macello 57  
39100 Bozen | Bolzano

<http://www.fraunhofer.it>