

# La trasformazione digitale nelle operations

## Lezione 2

R. Secchi

# Industria 4.0: alcune definizioni

- La trasformazione della produzione industriale grazie alla fusione della tecnologia digitale e di Internet con la manifattura convenzionale.

Commissione Europea

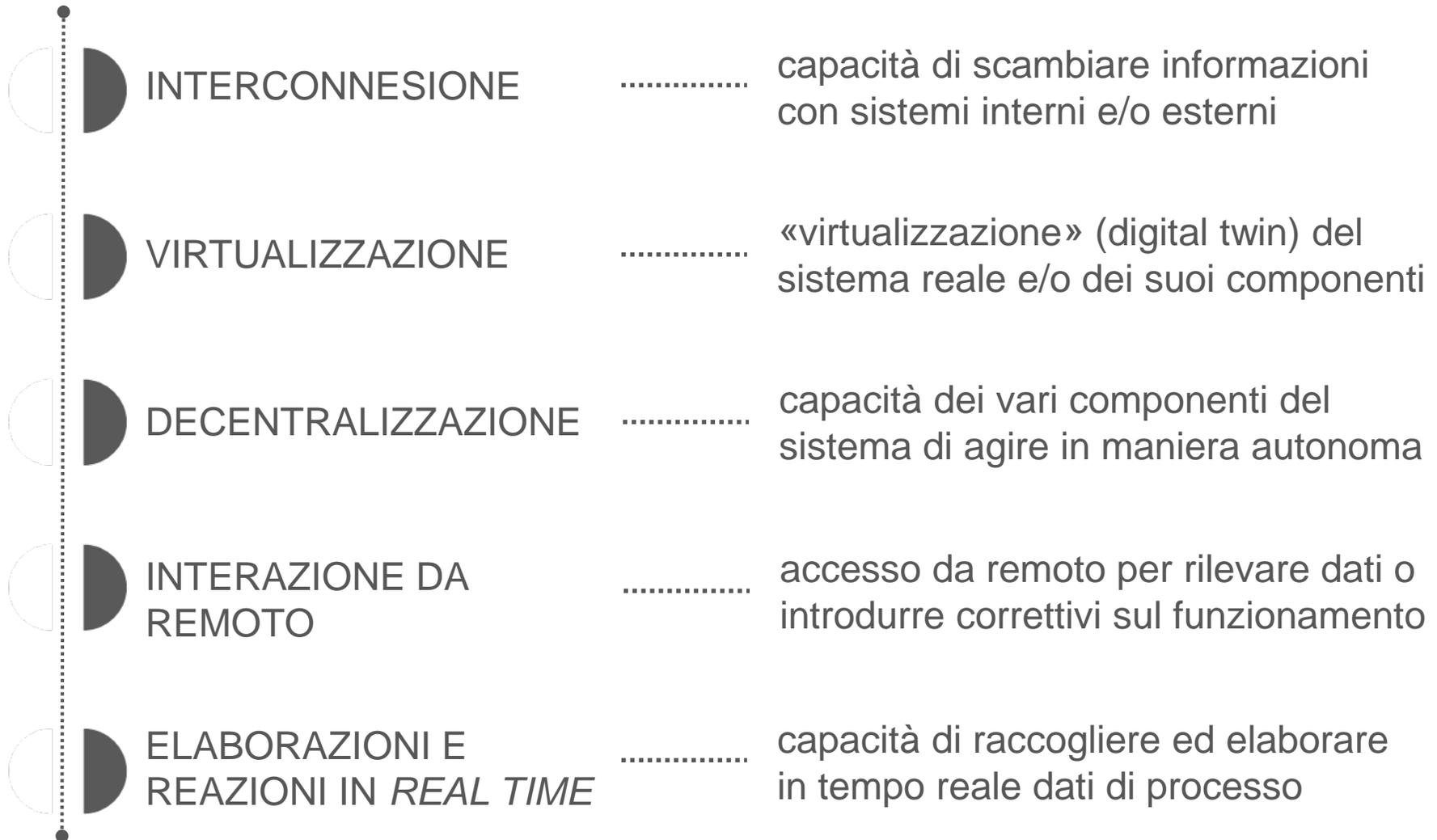
- Le fabbriche diventano luoghi cyber-fisici, in cui il mondo reale e il mondo digitale si integrano: la produzione prevede un'interazione diretta «macchina-macchina» oltre che «uomo-macchina» e le nuove tecnologie integrano gli oggetti, trasformandoli in sistemi intercomunicanti e dotati di “intelligenza”.

High Tech Strategy

# La rivoluzione digitale: digital process



# Industria 4.0: i principi di fondo



# Industria 4.0: vantaggi attesi



## Crescita business

- Creazione di nuovi prodotti/servizi
- Personalizzazione dell'offerta
- Integrazione clienti/canali distributivi



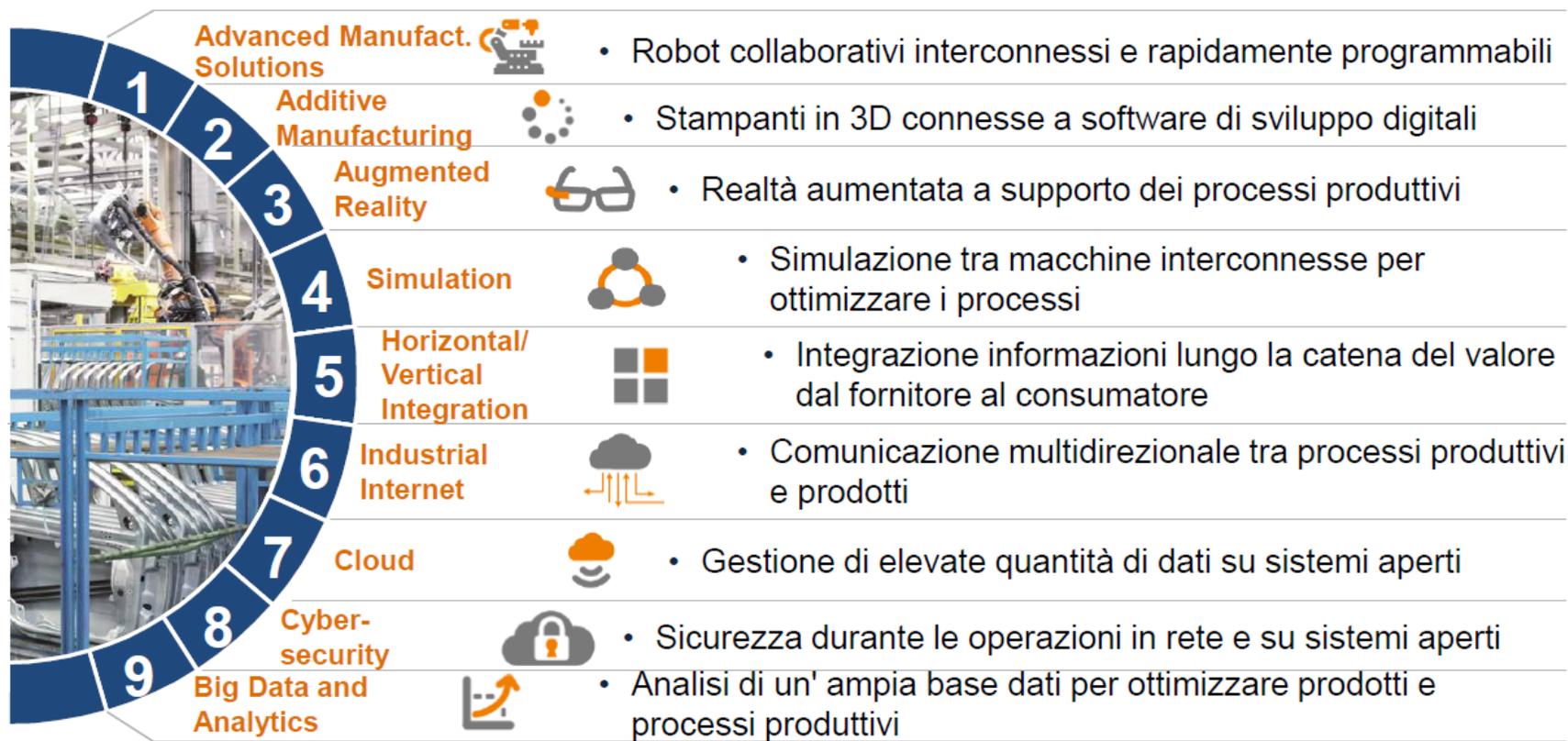
## Efficienza operativa

- Utilizzo asset e riduzione tempi non operativi
- Produttività addetti diretti/indiretti
- Riduzione costi attività produttive e logistiche

# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Advanced Automation

## Advanced Automation



Queste tecnologie comprendono sistemi di produzione automatizzati che presentano capacità cognitive, capacità di adattamento al contesto, capacità di auto-apprendimento, capacità di manipolazione avanzata

- Tra i diversi sistemi automatizzati, nel prossimo futuro un ruolo di primo piano può essere ricoperto dai robot.
- Essi hanno sviluppato capacità molto avanzate di interazione con l'ambiente che rendono possibile il loro utilizzo direttamente in mezzo e al fianco degli operatori, piuttosto che in aree distinte come accade nella maggior parte delle applicazioni attuali (corobot - collaborative robot).

# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Additive Manufacturing

## Additive Manufacturing – Stampa 3D



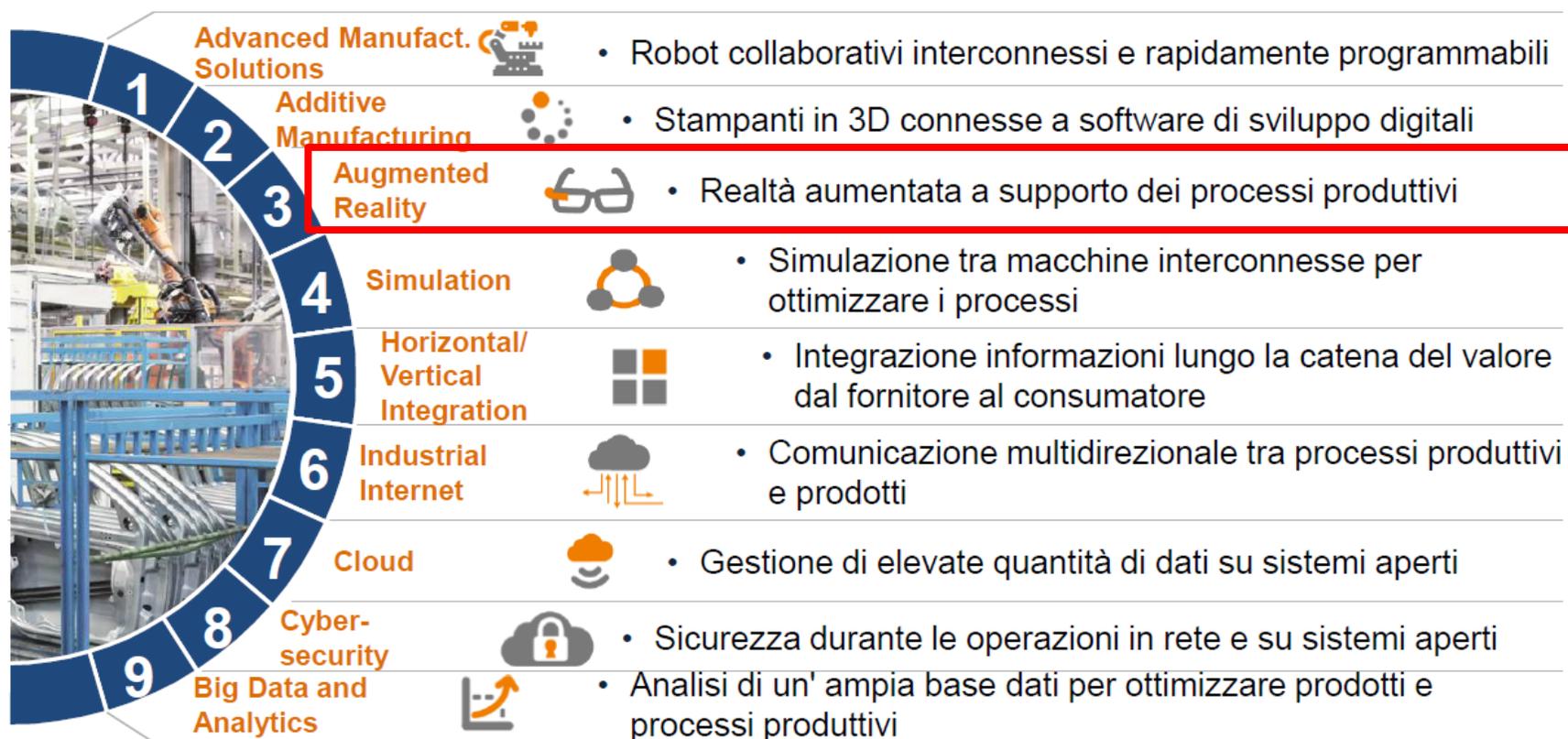
Tecnologia produttiva che permette di realizzare oggetti tridimensionali depositando progressivamente materiale strato su strato

- Non si tratta di un'innovazione recente giacché il primo brevetto è stato depositato da Chuck Hull nel 1984 (ormai scaduto nel 2009).
- Agli inizi, l'Additive Manufacturing si è imposta, in ambito industriale, nel campo della prototipazione rapida: essa, infatti, ha permesso di conseguire un drastico abbattimento dei tempi necessari per la realizzazione di prototipi.
- Il vero potenziale dell'AM è però emerso solo di recente, allorché il miglioramento tecnologico ha reso possibile l'impiego dell'Additive Manufacturing per la produzione di oggetti finiti, caratterizzati da geometrie e proprietà strutturali che sarebbero impossibili da ottenere con i processi tradizionali.

# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Augmented Reality



Queste tecnologie permettono, attraverso dispositivi wearable e interfacce di nuova generazione, di acquisire e rendere disponibili informazioni in formato digitale

- La realtà aumentata permette di arricchire la visualizzazione in tempo reale dell'ambiente in cui si trova l'utente con informazioni digitali.
- I dati e le informazioni si comportano in modo proattivo, mostrandosi all'operatore nello svolgimento delle sue attività al fine di facilitare il suo processo decisionale.
- La realtà aumentata è abilitata da tecnologie che appartengono all'ecosistema del context computing (Object Recognizing Algorithms, Geolocation Algorithms, Artificial Intelligence Algorithms, Wearable Technology, Augmented Reality Interfaces).
- Non va confusa con la realtà virtuale, che invece prevede la creazione di un ambiente interamente virtuale, disaccoppiato con l'ambiente reale.

# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Augmented Reality

- Alcune applicazioni:
  - Display visuale e audioguida per attività complesse
  - Disponibilità di dati tecnici durante la lavorazione
  - Training virtuali
  - Supporto alle attività logistiche
  - ...

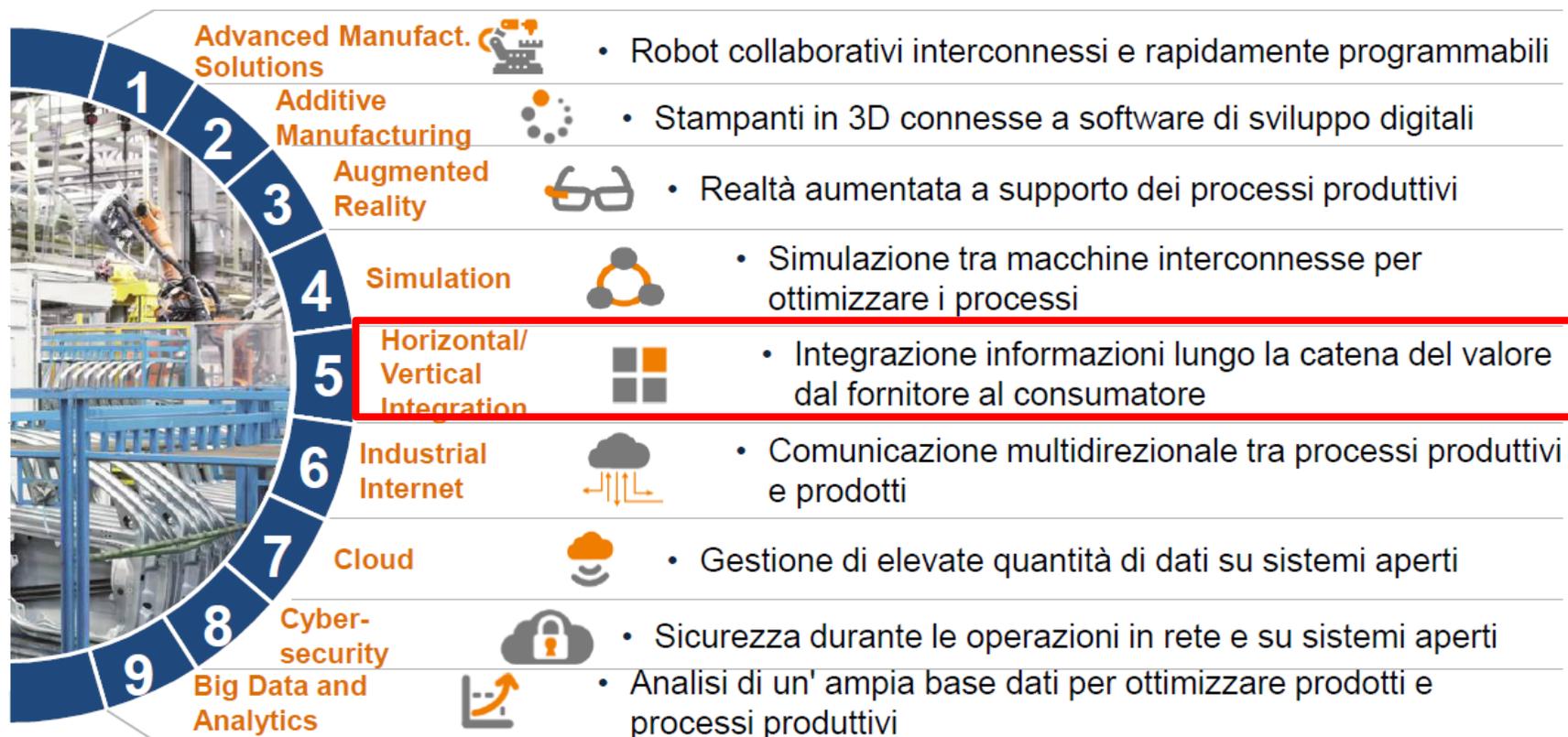


<https://www.youtube.com/watch?v=I8vYrAUb0BQ>

# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Horizontal/Vertical Integration

## Horizontal/Vertical Integration

The screenshot displays a web-based shipping management interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Supplier Information', 'Purchase Orders', 'Shipping/Invoicing', 'Session Details', 'Contact Us', 'Site Maintenance', 'Event Notification', and 'Supplier Performance'. The main content area is titled 'Shipment Detail' and contains several input fields and buttons. The 'Shipment ID' is 400972400972. The 'FOB' field has a dropdown menu with 'Ex-factory' selected. The 'Origin' and 'Supplier Dock' fields also have dropdown menus. The 'Ship Date' is 09-02-11 and the 'Delivery Date' is 09-02-11. The 'Container ID' is KMM. The 'Bill of Lading' and 'PRD/Trading ID' are both 400972. The 'Carrier Code (SCAC)' is KMM and the 'Transportation Method' is Motor (Common Carrier). The 'Routing' is TRUCK. There are four buttons on the right: 'BACK TO SHIPMENT INQUIRY', 'UPDATE SHIPMENT', 'POST SHIPMENT', and 'CANCEL SHIPMENT'. Below the shipment details is the 'Order Information' section, which contains a table with columns for Item, P.O. ID Line, Item Number, Description, Shipping Quantity, UOM, Box Count, and Box ID. The table lists four items: AIR FILTER, AIR FILTER ASSY, CASE-AIR FILTER, and CASE-AIR FILTER. There are also four buttons on the right: 'ADD ORDERS', 'UPDATE ORDERS', 'REMOVE ORDERS', and 'SHIPMENT PAPERWORK'.

Item	P.O. ID Line	Item Number	Description	Shipping Quantity	UOM	Box Count	Box ID	
<input type="checkbox"/>	886766	3	11010-0182	AIR FILTER	90	EA	3	Multi Box
<input type="checkbox"/>	886770	3	11010-0184	AIR FILTER ASSY	210	EA	7	Multi Box
<input type="checkbox"/>	890786	3	11011-0046	CASE-AIR FILTER	30	EA	2	Multi Box
<input type="checkbox"/>	890787	3	11011-0047	CASE-AIR FILTER	60	EA	1	Multi Box

Queste tecnologie permettono di interconnettere e far cooperare tutte le risorse produttive (asset fisici e persone), sia all'interno che all'esterno della fabbrica

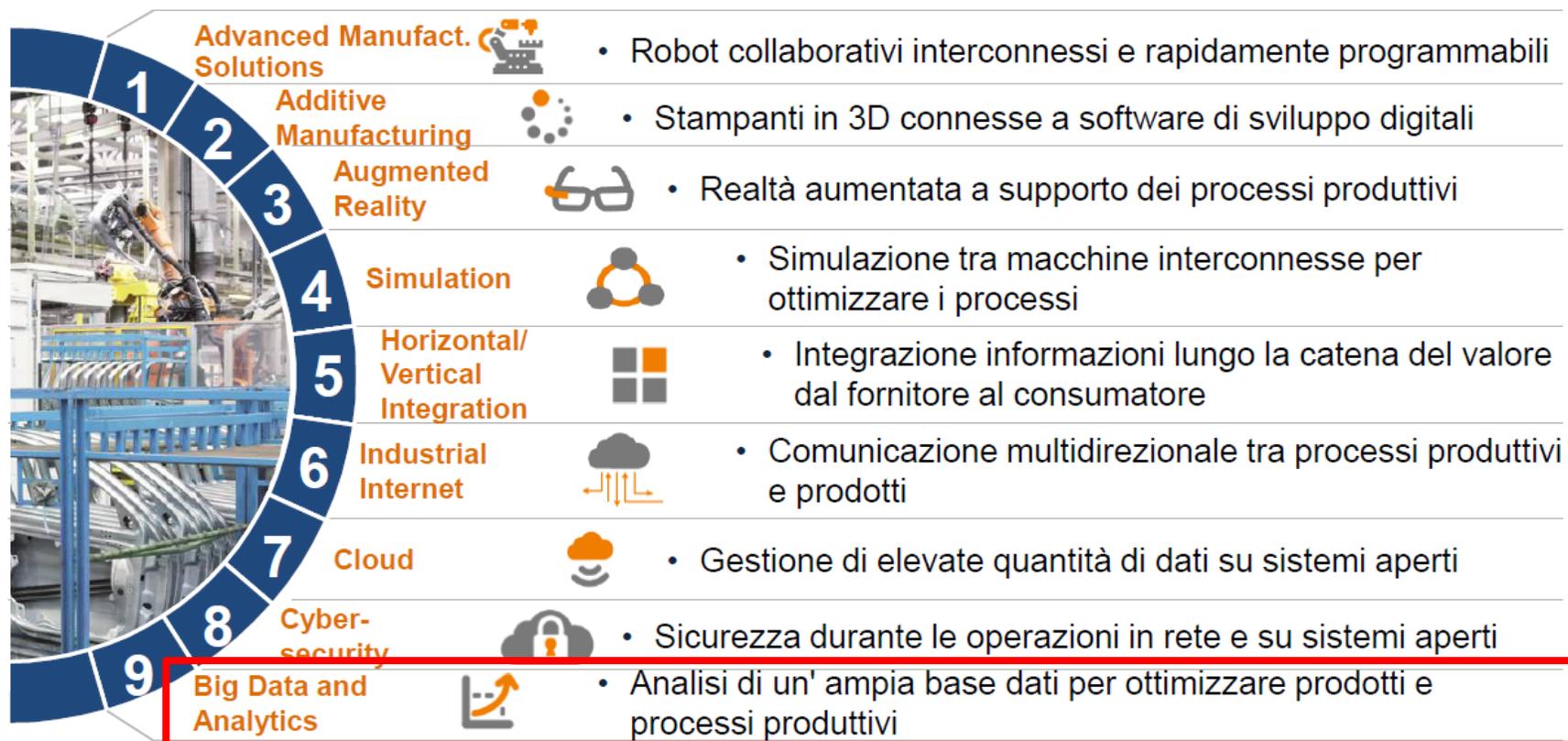
- Possibilità di trasformare il funzionamento di intere catene del valore, consentendo una crescente integrazione dell'impresa con le reti di fornitura e sub fornitura a monte e i clienti, intermedi e finali, a valle, abilitando infine una rivisitazione anche profonda dei modelli di business e degli approcci al mercato.



# Piano Nazionale Industria 4.0



## Industria 4.0: Le tecnologie abilitanti



# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Big Data & Analytics



- Con l'Industria 4.0, la digitalizzazione e interconnessione degli impianti può trasmettere milioni di dati grezzi sulle condizioni e sulle performance del processo produttivo.
- Oggi vengono per lo più scartati a causa della loro difficile interpretazione. Attraverso le tecnologie dei big data e degli Analytics si presuppone che potranno essere analizzati per migliorare l'efficienza del sistema.
- Il maggior problema nello sviluppo dei big data è rappresentato dalla difficoltà di elaborare i dati al fine di ottenere risultati utili a prendere decisioni

# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Big Data & Analytics

## DHL SmartTruck



- Daily optimized initial tour planning based on incoming shipment data
- Dynamic routing system, which recalculates the routes depending on the current order and traffic situation
- Cuts costs and improves CO<sub>2</sub> efficiency, for example by reducing mileage

Every delivery vehicle receives a continuous adaptation of the delivery sequence that takes into account geographical factors, environmental factors, and recipient status.

On the road, telematics databases are tapped to automatically change delivery routes according to current traffic conditions.

And routing intelligence considers the availability and location information posted by recipients in order to avoid unsuccessful delivery attempts.

As a result, each driver receives instant driving direction updates from the onboard navigation system, guiding them to the next best point of delivery.

*Fonte: BIG DATA IN LOGISTICS A DHL perspective on how to move beyond the hype, December 2013*

# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Big Data & Analytics



## **SUPPLY CHAIN OF INFORMATION OFFERS A VITAL LINK**

*Fonte: [FinancialTimes.com/management](http://FinancialTimes.com/management)*

BMW had already been considering how technologies might help them understand more about its chain of about 10,000 suppliers, which manufacture components worth €30bn a year for the carmaker.

BMW is now trialling two tools that can read, search, sort and select large amounts of information in a systematic way, building up real-time profiles of each supplier and sub-supplier.

Additional information from earthquakes, other natural disasters and other threats to the supply chain are then added, flagged and displayed within Google Maps on a large screen. The information is also condensed, sorted and delivered to managers as text in an iPad app.

# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0: Big Data & Analytics



**THESE TRUCKS COULD EVEN CARRY PRODUCTS THAT YOU HAVEN'T ORDERED BUT THAT AMAZON'S ALGORITHMS PREDICT YOU PROBABLY WILL.**

*Fonte: Tech Titans Take Their Fight to the Mean Streets of Same-Day Delivery, WIRED, Jul. 2014.*

Within five years, the majority of items we crave on short notice will be available for delivery the same day.

This will be enabled, in part, by better interfaces (speech-recognition apps for ordering items by voice alone, sensors in fridges to guess what we'll need before we even realize it) and by better data analysis.

But the most crucial change will be in the streets: fleets of delivery vehicles that strategically traverse the roads of cities and suburbs, stuffed with the items that retailers' algorithms will predict we want.

# Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0

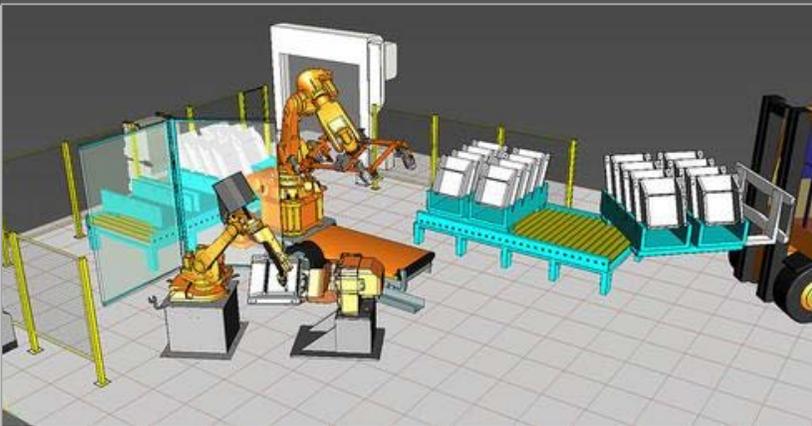
## Industrial IoT



## Cloud



## Simulations and virtualization



## Cybersecurity

