

# Industry 4.0: quale tecnologia per quale territorio

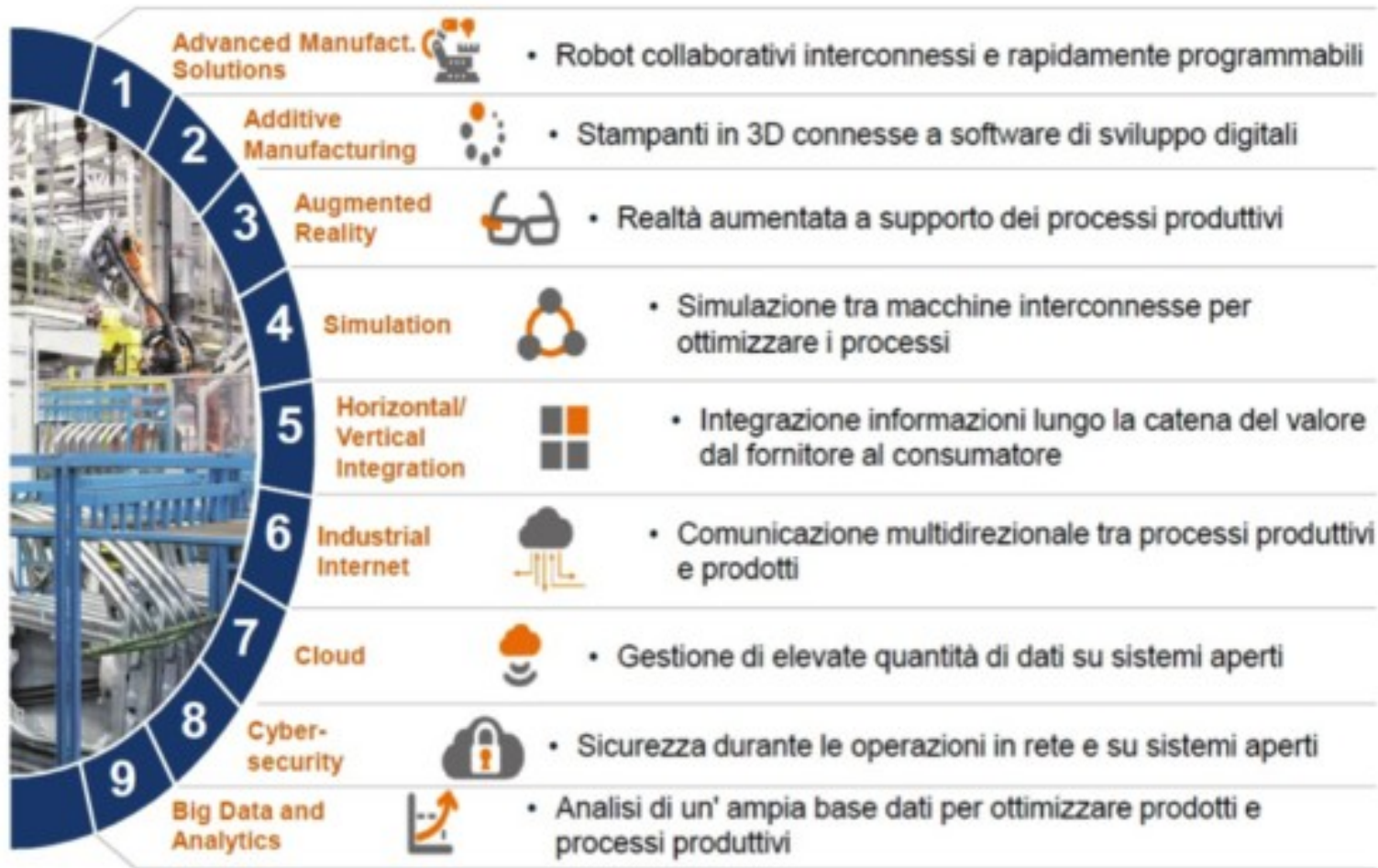
Livorno, 5 aprile 2019

Prof. Andrea Bonaccorsi

Presidente Corso di Laurea Ingegneria Gestionale, Università di Pisa

Advisory Board Industria 4.0, Regione Toscana

Coordinatore Think Tank 4.0, Federmanager Nazionale



Industria 4.0 non è una nuova tecnologia ma





una **ricombinazione**  
guidata dalle **applicazioni**

di tecnologie **esistenti**  
il cui **costo** è diminuito in modo significativo  
e la **facilità d'uso** è grandemente migliorata

Fattori abilitanti

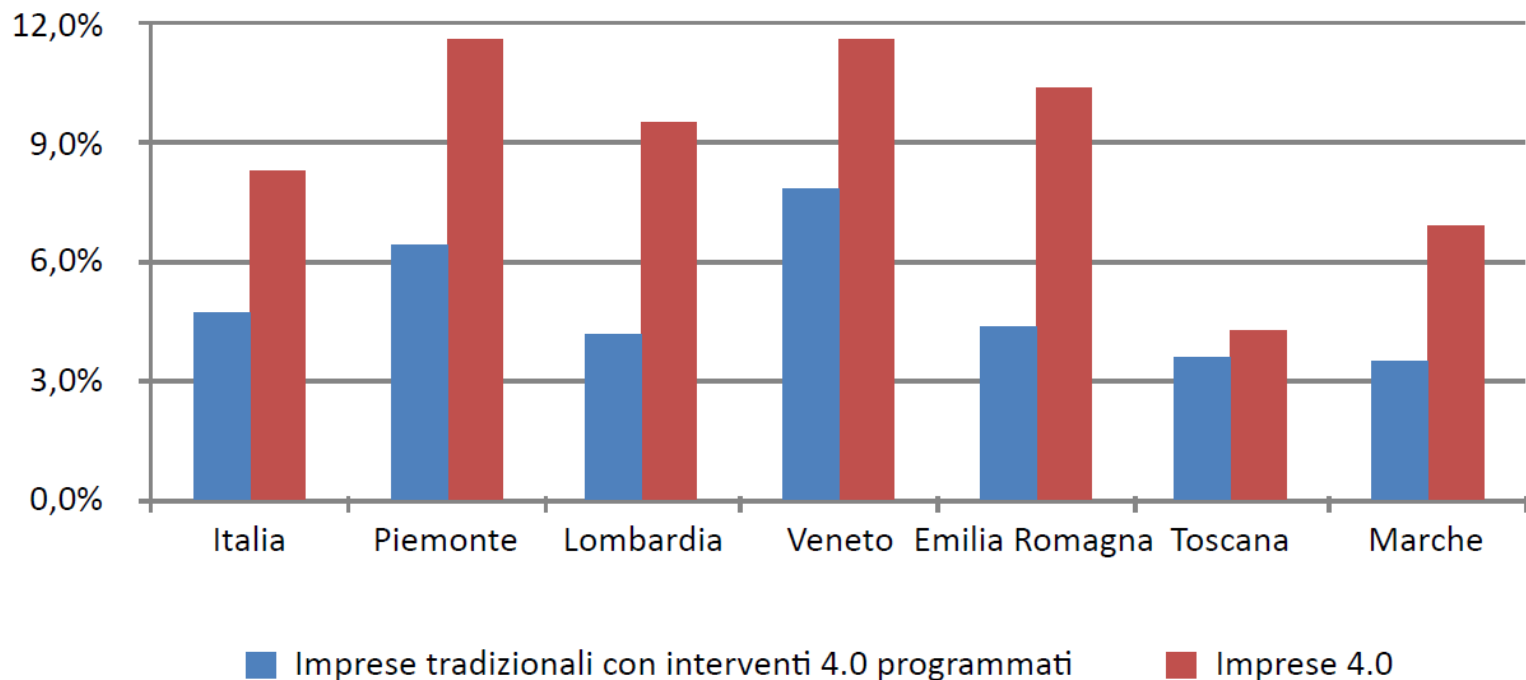
- abbattimento dei costi della sensoristica (RFID)
- comunicazione *machine-to-machine*
- reti di comunicazione di ultima generazione (4G, 5G)
- aumento potenza di calcolo (*cloud computing, fog computing*)
- sistemi di sicurezza della rete
- sviluppi della intelligenza artificiale (*deep learning, machine learning*)

# TECNOLOGIE PER L'INDUSTRIA 4.0

 <b>PRODUZIONE</b>	 <b>LOGISTICA INTERNA</b>	 <b>ACQUISTI</b>	 <b>MANUTENZIONE</b>	 <b>LOGISTICA ESTERNA</b>	 <b>DISTRIBUZIONE E VENDITE</b>	 <b>SERVIZI POST-VENDITA</b>
robot cobot rfid/nfc microcontrollori sensori cloud processori plc	droni agv gps indoor rfid dispositivi di visualizzazione cloud auto-unloading	rfid sensori block chain auto-unloading	wearable devices sensori realtà aumentata tablet cloud	droni block chain rfid sensori cloud gps	sensori cloud microcontrollori data minig microprocessori	piattaforme web sistemi di diagnostica automatica
 <b>RISORSE</b>	sensori		microprocessori		microcontrollori	attuatori
 <b>RETE</b>	wi-fi	bluetooth	3G	4G	5G	zigbee
 <b>CYBER SECURITY</b>	firewall		sistemi di crittografica		block chain	
 <b>BIG DATA &amp; ANALITICS</b>	fog	data mining		intelligenza artificiale		cloud
 <b>SIMULAZIONE</b>	agent based		system dynamics		discrete events	

Fonte:  
*Industria  
 4.0 senza  
 slogan  
 (2017)*

**Figura 1.3 Diffusione delle tecnologie 4.0 per il Totale, confronto con le regioni di benchmark. Valori Percentuali.**



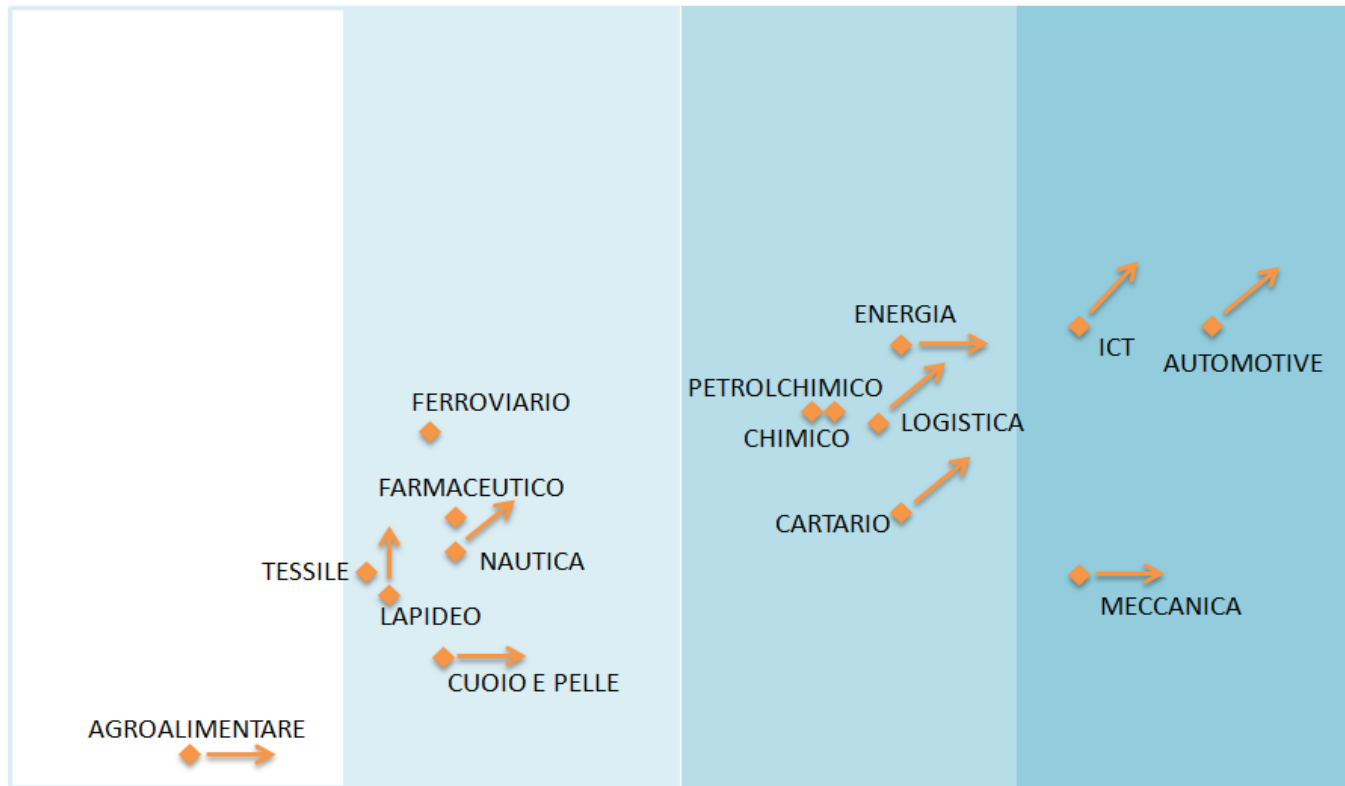
Fonte: Rapporto MET su Industria 4.0 in Toscana (2018)

**Diffusione tecnologie della Fabbrica Intelligente**

Diffusione elevata (oltre il 50% delle imprese)

Diffusione moderata (tra 10 e 50% delle imprese)

Diffusione limitata (meno del 10% delle imprese)



Digital Novice and initial industry 4.0 technology adoption

Vertical Integrator and promising industry 4.0 technology adoption

Horizontal Collaborator and advanced industry 4.0 technology adoption

Digital Champion and widespread industry 4.0 technology adoption

**Fasi del percorso di adozione del modello Industry 4.0**

# Ciclo di vita del paradigma 4.0

## Fase 1: consapevolezza (*awareness*)

- Piano Calenda- incentive fiscali (“come l’acqua potabile”)
- iniziative Regione Toscana 4.0 e soggetti locali- circa 5000 contatti 2017-2018
- assessment e audit

## Fase 2: analisi tecnologie e valutazione alternative (*evaluation*)

- scouting delle tecnologie rilevanti
- competenze 4.0
- standard di filiera

## Fase 3: adozione e diffusione

## Modello di assessment Acatech

- Risorse: consiste nella valutazione del livello di digitalizzazione e comunicazione delle risorse (persone, materiali, utensili, contenitori, macchinari e movimentatori);
- Sistemi informativi: consiste nella valutazione della capacità di analizzare ed integrare i dati raccolti;
- Struttura organizzativa: consiste nella valutazione della struttura interna ed il network dell'organizzazione;
- Cultura: consiste nella valutazione dell'attitudine al cambiamento e il livello di collaborazioni sociali.



**Computerization**: digitalizzazione iniziale attraverso investimenti in tecnologie informative isolate (es: CNC macchina a controllo numerico)

**Connectivity**: innovazione delle tecnologie che permettono la connessione dei componenti (es: MES Manufacturing Execution system)

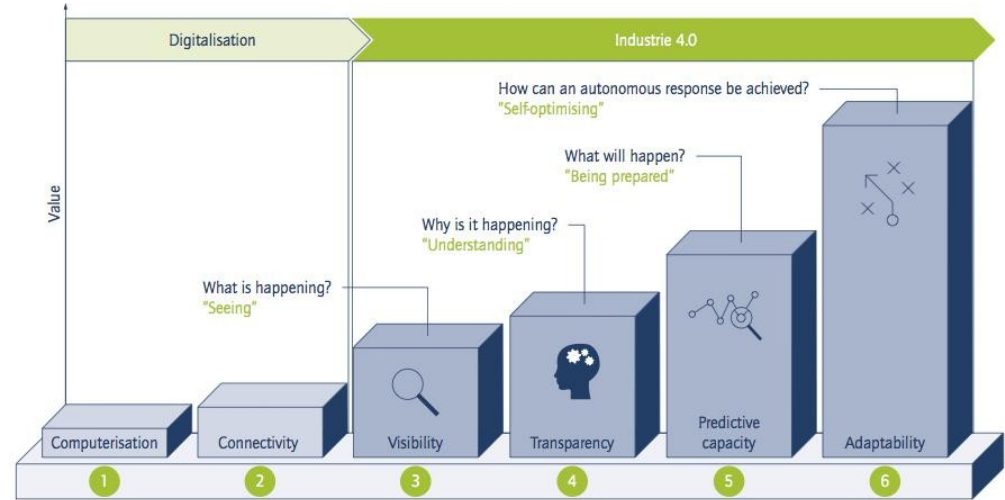
**Visibility**: sensorizzazione per la raccolta di dati

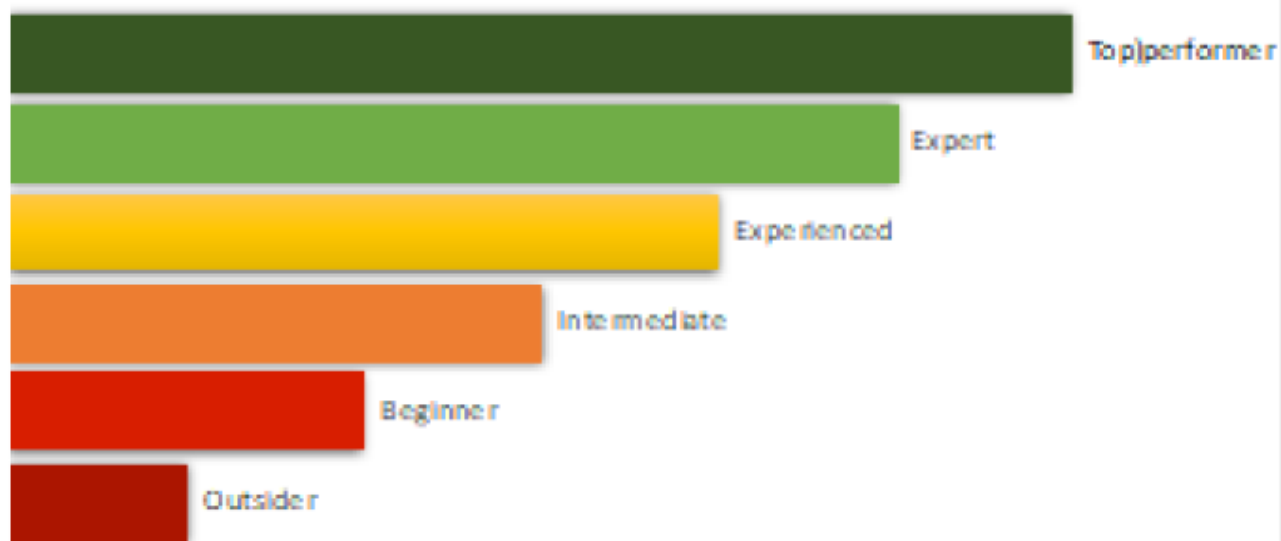
**Transparency**: tecnologie per l'analisi dei dati (es: tecnologie semantiche)

**Predictive Capacity**: capacità di simulare scenari futuri

**Adaptability**: automatizzazione del processo decisionale per poter adattare l'azienda ai cambiamenti

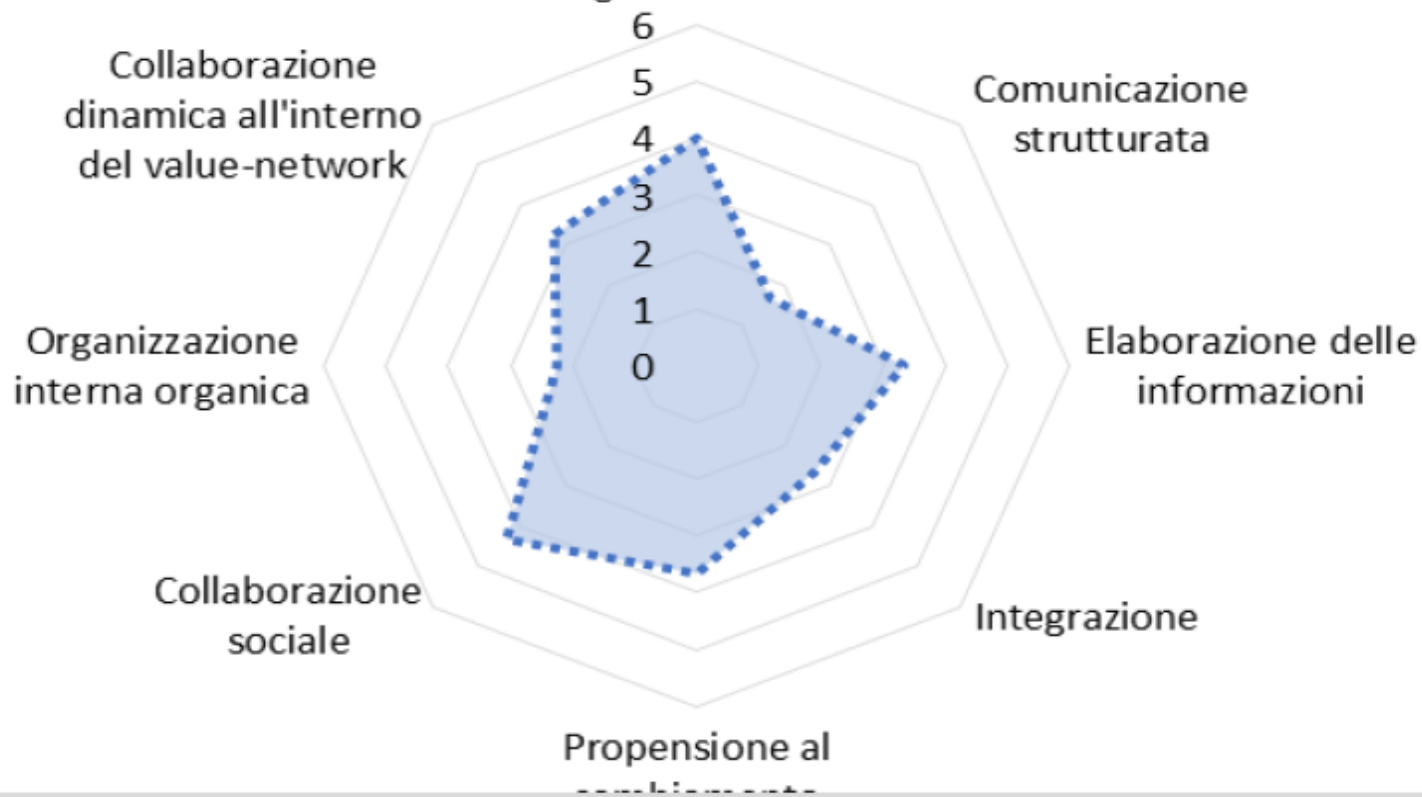
## Valutazione dell'as is dell'azienda



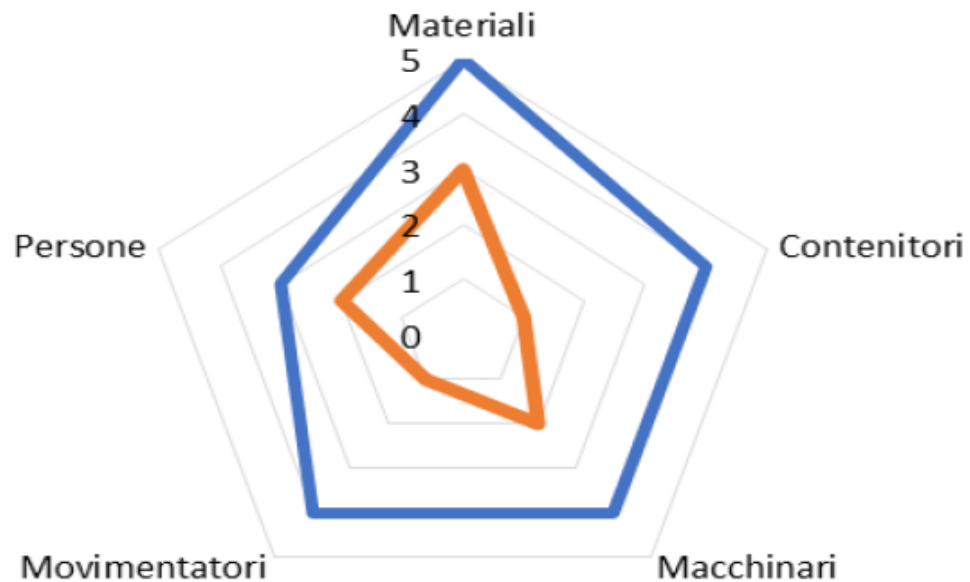


# PARAMETRI

Capacità di digitalizzazione



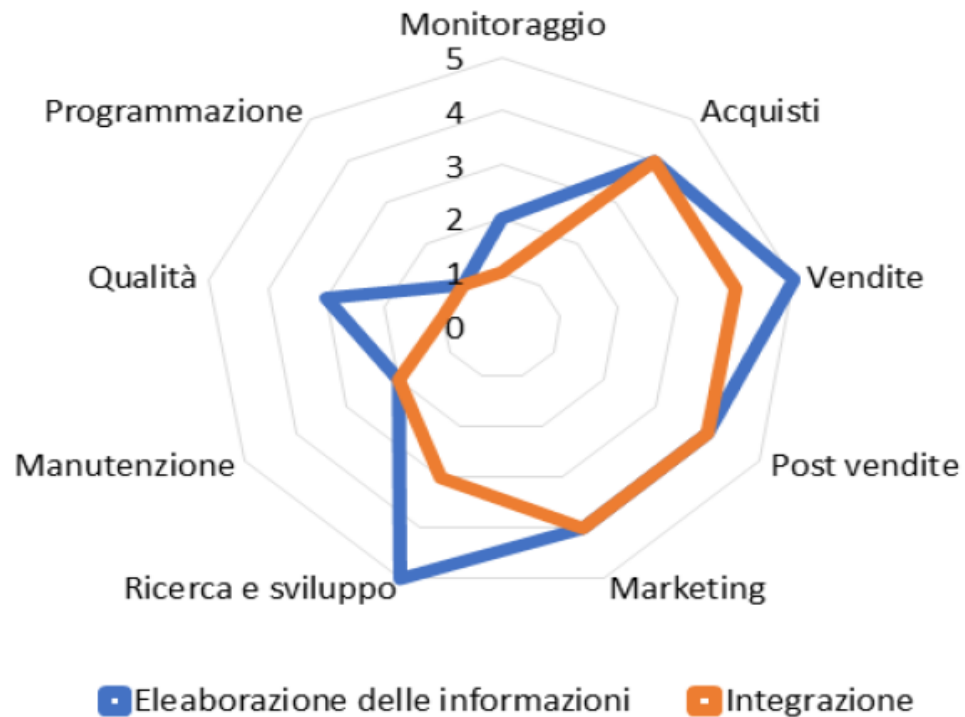
# RISORSE



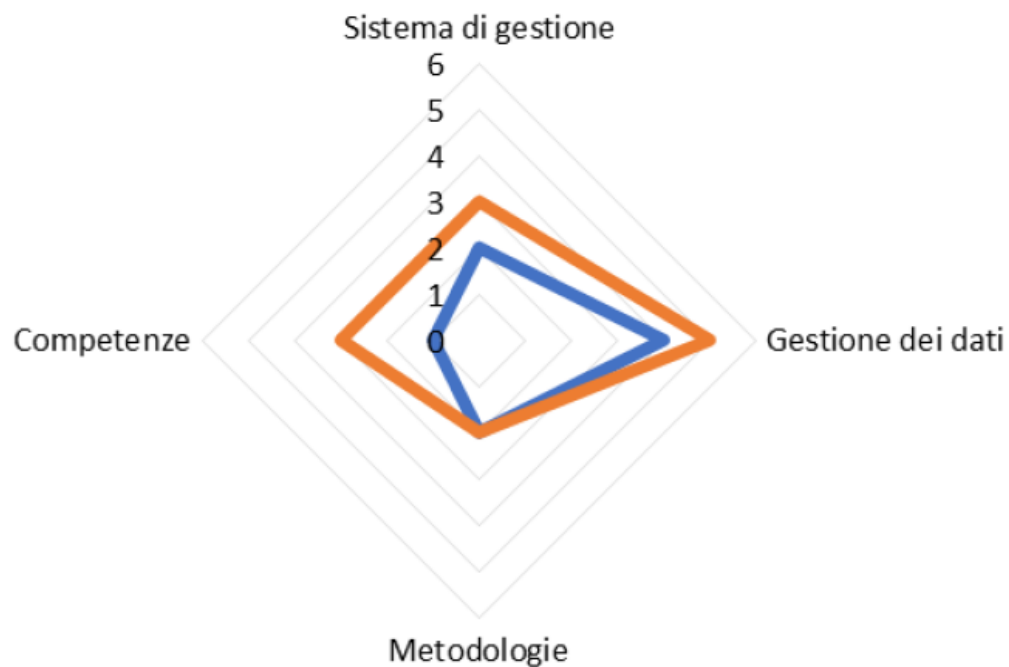
■ Capacità di digitalizzazione

■ Comunicazione strutturata

# SISTEMI INFORMATIVI

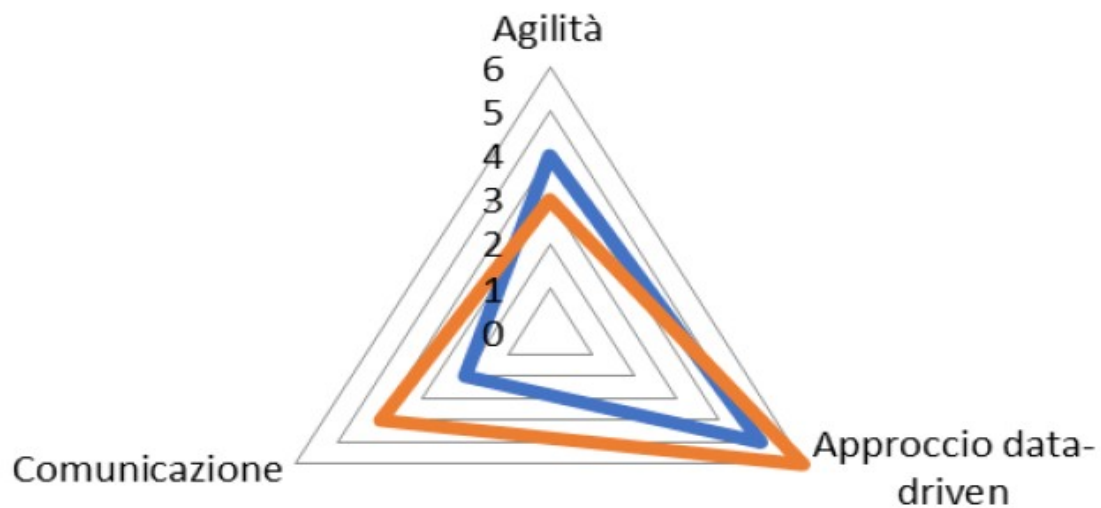


## STRUTTURA ORGANIZZATIVA



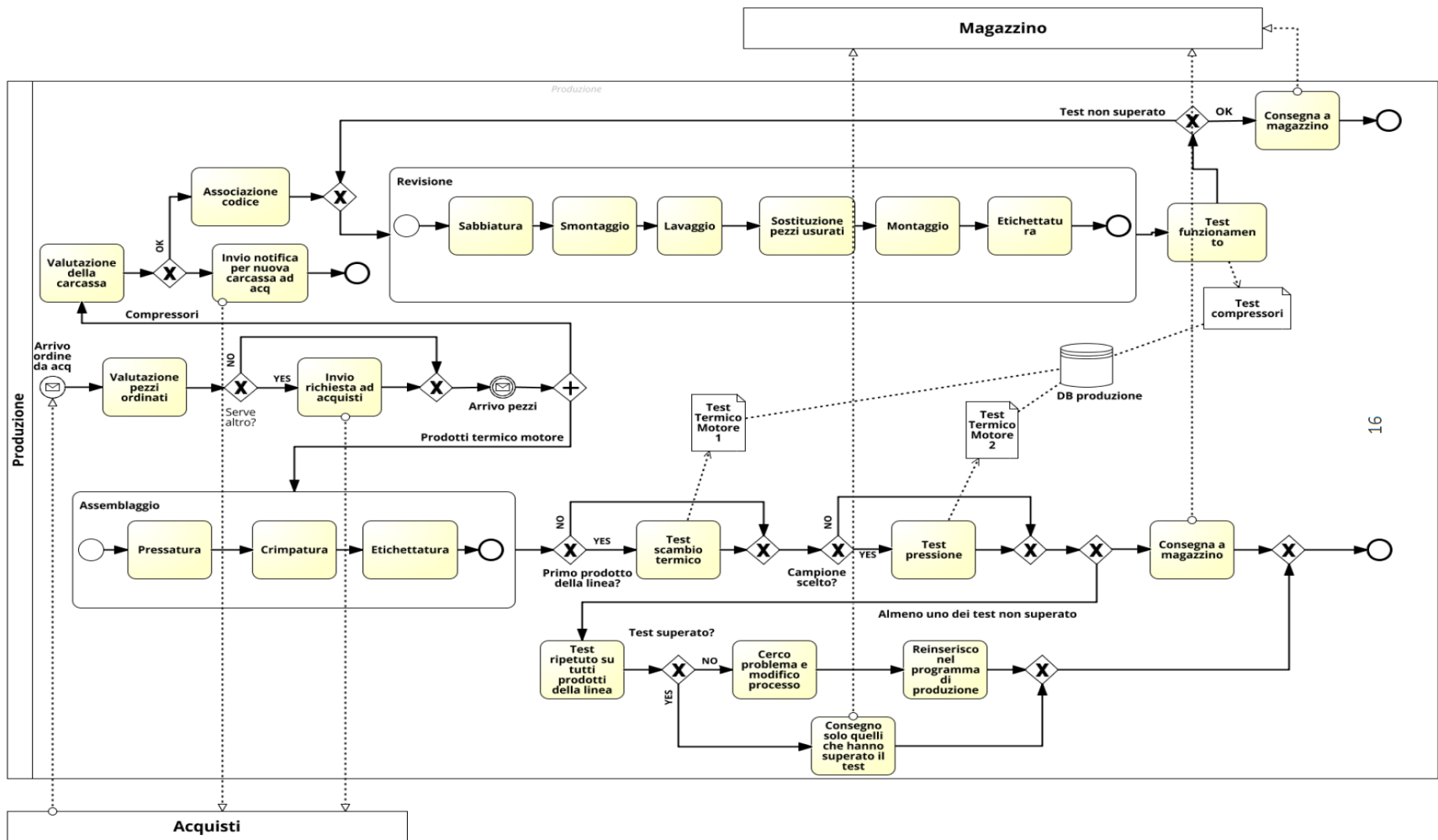
■ Organizzazione interna organica ■ Collaborazione dinamica all'interno del value-network

# CULTURA



■ Propensione al cambiamento

■ Collaborazione sociale





## Fase 2

- scouting tecnologico
- identificazione delle competenze già in essere e relative soluzioni più adottabili
- standard di filiera

- La **digitalizzazione** è un processo di **sviluppo del business** e non l'adozione di una tecnologia

**Digitalizzare** un'azienda significa sviluppare nuove caratteristiche su cui strutturare il nuovo modello di business

Digitalizzare significa Inseguire nuovo business.

HARVARD BUSINESS REVIEW PRESS

# LEADING DIGITAL

TURNING TECHNOLOGY  
INTO BUSINESS TRANSFORMATION

GEORGE WESTERMAN | DIDIER BONNET | ANDREW McAFEE

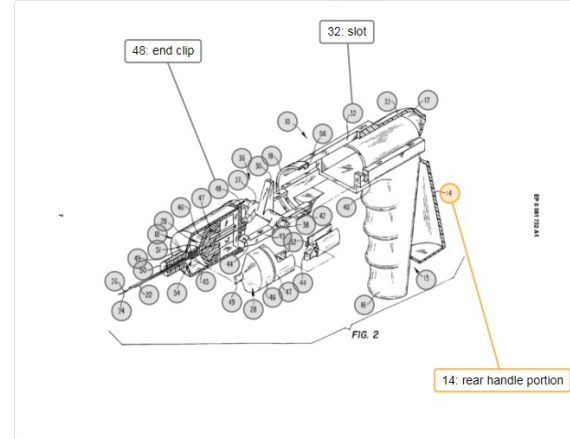
Identificare le tecnologie attraverso:

- scouting tecnologico

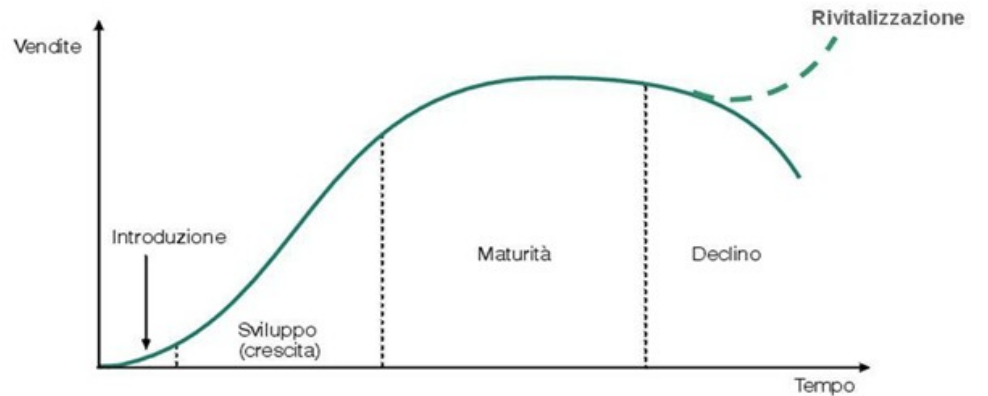


EP0561732\_A1 Edit

Save Export Page 7



References		All References	References On Current Page	Document
4	No reference was found			
10	pistol grip soft tissue biopsy device	+		
12	housing			
14	rear handle portion	+		
15	pistol grip handle	+		
16	front handle portion	+		
18	disposable syringe unit	+		
19	front end			
20	first releasing retaining ring	+		
22	are withdrawn fill cannula	+		
24	stylet	+		
26	steps are formed depression	+		
28	piston	+		



Powered by

**ERREQUADRO**  
Research over Research

## Ditta di installazioni e manutenzione di refrigeratori industriali

Costi esterni: circa 10.000 € di costi di assessment e dai 40.000 ai 70.000 € costo di sviluppo del nuovo prodotto (co-finanziati al 75% combinando diverse agevolazioni)

Avvio progetto a metà del 2017 per lo sviluppo di una gamma di prodotti

Prodotto a catalogo da fine 2018 (<https://www.wi-ref.it/>)

Acquisizione di 10 client e 3 distributor prodotti nei primi mesi di messa a catalogo, divisi tra nuovi clienti e client esistenti

**Passaggio da azienda di servizi  
ad azienda di prodotti/servizi**

Powered by



## Azienda di logistica di prodotti da giardinaggio

Sviluppo di un sistema di controllo del terreno per sviluppare nuove mescole e relativa aggiunta di servizi alla analisi.

Costi esterni: circa 10.000 € di costi di assessment e dai 40.000 ai 70.000 € costo di sviluppo del nuovo prodotto (co-finanziati al 75% tra diverse agevolazioni)

Avvio del progetto a fine 2018, ancora in corso stima chiusura fine 2019.

Passaggio da magazzino ad azienda produttrice di prodotti e servizi

Powered by



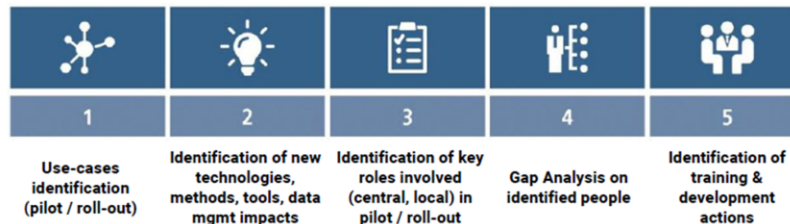
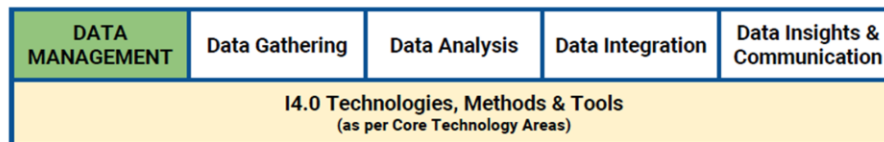
# Modello di business guidato dalla digital transformation

## Caso multinazionale del bianco

Valutazione dell'as is – livello Acatech già elevato – lavoro sulla valutazione delle competenze

Identificazione  
delle competenze  
necessarie  
alla digital trasformazione

### I4.0 SKILLSET: Data Management & New Technologies

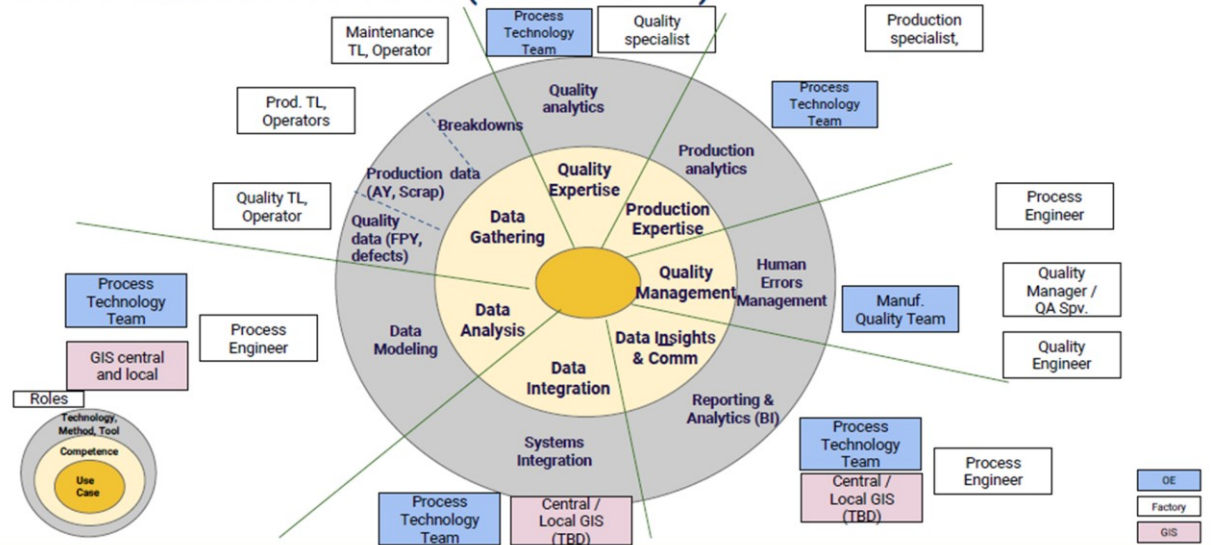


**IDENTIFIED USE CASES PULL THE ANALYSIS**

Identificare le tecnologie attraverso:

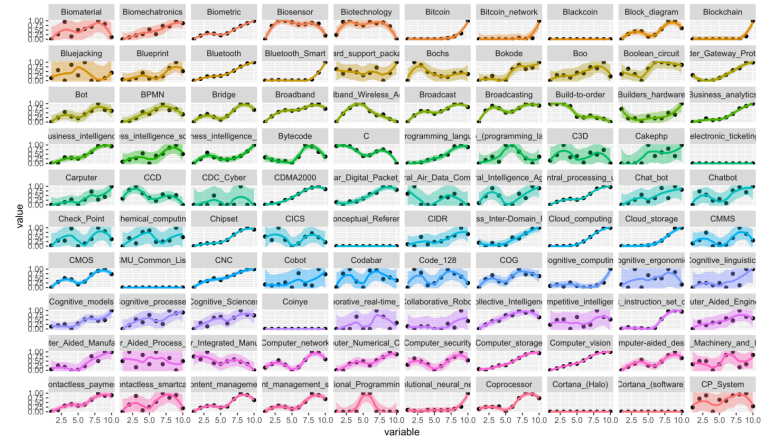
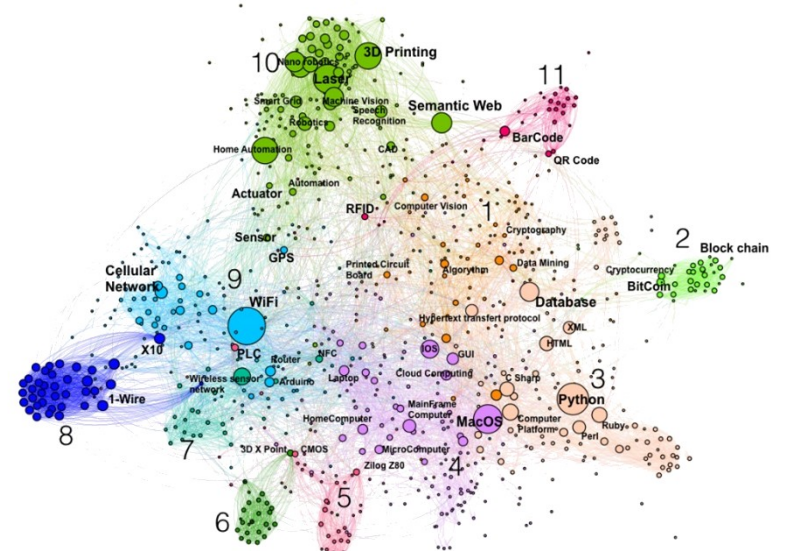
- identificazione le competenze già presenti e le relative soluzioni più adottabili

### 14.0 SKILLSET: Use-cases (KPIs in cloud)

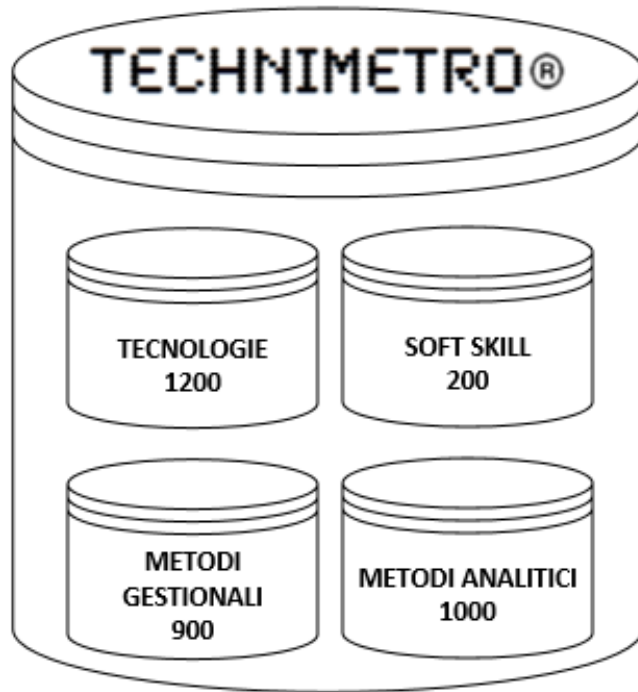


IDENTIFIED USE CASES PULL THE ANALYSIS

# IL TECHNIMETRO®





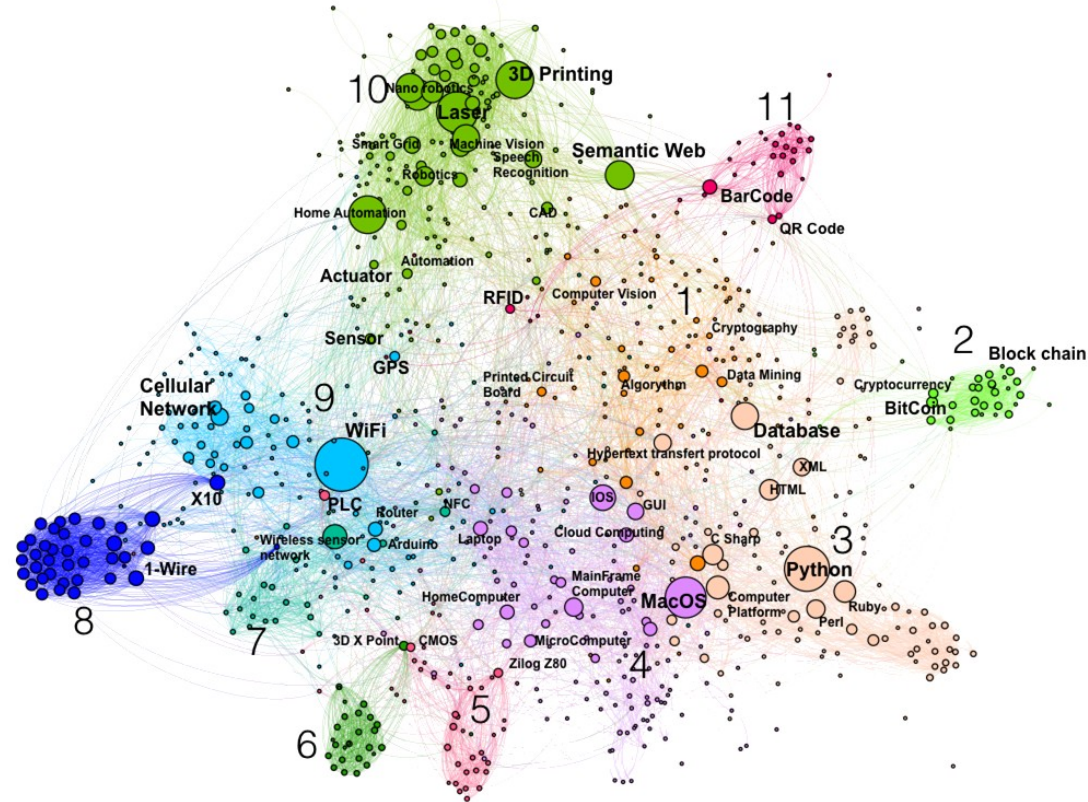


Il Technimetro® è un database di termini e relazioni (sia interne, chiamate «ancore», che esterne, chiamate «link») in 3 lingue (italiano, inglese, tedesco) sviluppato intorno al paradigma Industria 4.0.

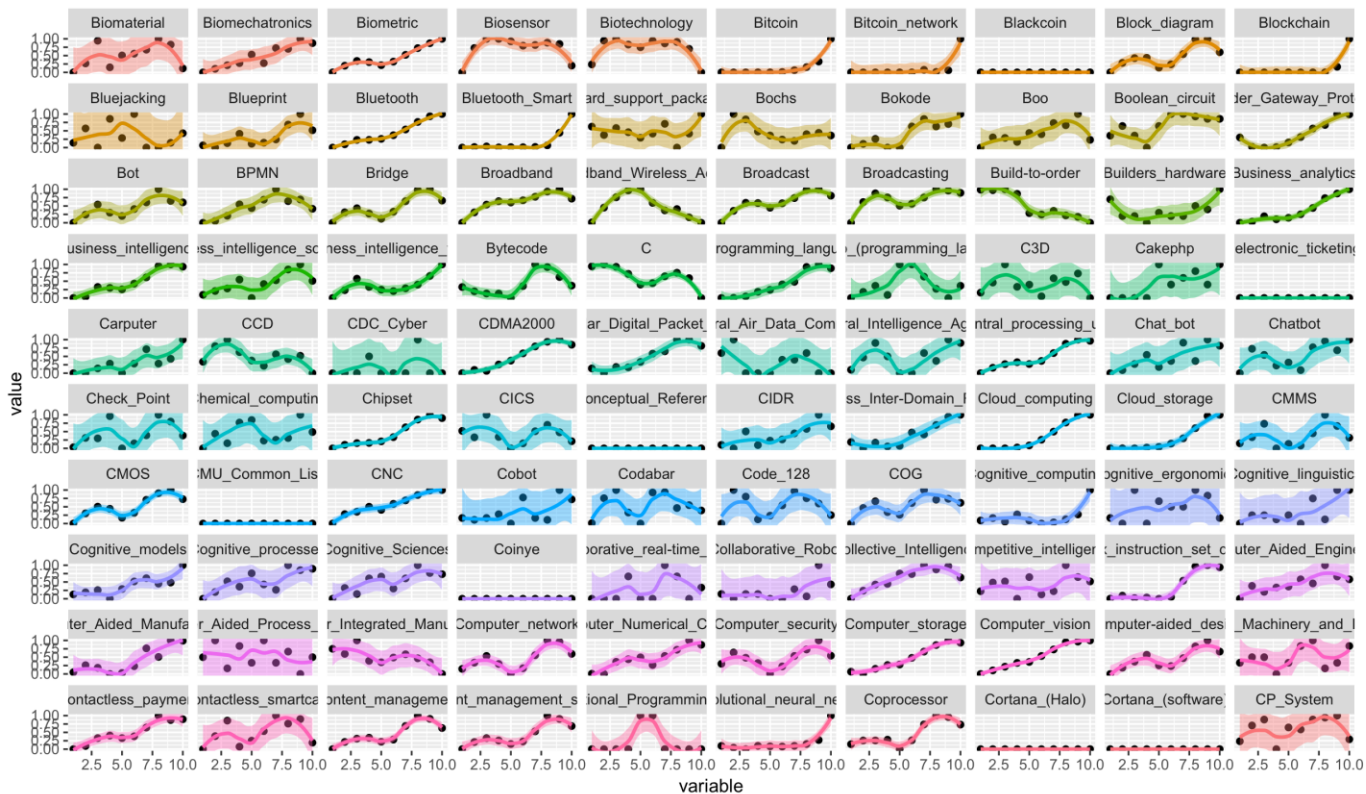
Technimetro® è un marchio registrato da Erre Quadro.

## Tecnologie nel Technimetro®

- 1200 tecnologie (ampliabili)
- Sistema **totalmente** interlinkato
- **Espandibile** ad altre aree es. Food, Precision Agriculture, ecc..
- Sistema «**tagliabile**» e espandibile a blocchi es. Logistica



# Trend delle tecnologie su base tecnico-scientifica



## Analisi dei profili obsolescenti e resilienti in vista della rivoluzione Industry 4.0

### DATA EXTRACTION

1. Proiezione del Technimetro sui repertori Emilia, Toscana, Lombardia e database ISFOL
2. Valutazione copertura strumento ed estrazione profili maggiormente impattati
3. Estrazione degli elementi caratterizzanti il profilo (descrizione, competenze, conoscenze, abilità)
4. Formalizzazione competenze e abilità chiave 4.0

# Repertori di Emilia, Toscana e Lombardia



## 15.4 ANALISTA PROGRAMMATTORE

### DESCRIZIONE PROFILO

L'Analista programmatore definisce specifiche tecniche dettagliate e contribuisce in modo diretto alla creazione e/o modifica efficace di sistemi software complessi mediante l'utilizzo di appositi standard e strumenti. Garantisce che i risultati rispondano ai requisiti, sia in termini di progettazione tecnica di alta qualità che in termini di conformità con le specifiche funzionali concordate.

### ELEMENTI DI CONTESTO

Ambito di riferimento

Può operare all'interno di aziende fornitrici di servizi informatici o anche all'interno di aziende di medio-grandi dimensioni appartenenti a qualsiasi settore interessate a migliorare i processi attraverso lo sviluppo interno di sistemi ICT.

Collocazione organizzativa

Opera generalmente a supporto della Direzione ICT/Organizzazione e Sistemi.

### REFERENZIAZIONI

Livello EQF: 6

Classificazione Internazionale delle Professioni ISCO

2512 - Sviluppatori di software

Classificazione Nazionale delle professioni ISTAT

2.1.1.4 - Analisti e progettisti di software

Classificazione Nazionale delle Attività economiche ATECO

62 - Produzione di software, consulenza informatica e attività connesse

### COMPETENZA

Analizzare i requisiti del software

Livello EQF: 6

### Conoscenze

Analisi dei processi aziendali

Economia aziendale

Elementi di contabilità dei costi

Ingegneria dei requisiti

Nuove opportunità tecnologiche e corrispondenza delle stesse con le esigenze aziendali

Organizzazione aziendale

Strategie di business

Strategie organizzative e sistemi IT correlati

### Abilità

Applicare metodologie di ottimizzazione dei processi

Applicare metodologie di selezione di sistemi IT

Applicare metodologie strutturate per l'ideazione di un sistema informativo (soft system, data flow diagrams, PhD,...)

Applicare tecniche contabili

Applicare tecniche di rilevazione e specificazione dei requisiti di un sistema informativo

Applicare tecniche di valutazione della copertura funzionale dei pacchetti software

Applicare tecniche di valutazione di investimenti

## TECNICO DI VENDITA<sup>1</sup>

### DESCRIZIONE SINTETICA

Il *Tecnico di vendita* è in grado di impostare e gestire un processo di promozione e di vendita di prodotti o linee di prodotti.  
Può operare all'interno di aziende industriali e commerciali nelle funzioni vendita e marketing.

### LIVELLO PROFESSIONALE

2° LIVELLO

3° LIVELLO

4° LIVELLO

### AREA PROFESSIONALE

MARKETING E VENDITE

### PROFILI COLLEGATI – COLLEGABILI ALLA FIGURA

Sistema di riferimento	Denominazione
<i>Sistema ISCO</i>	3415 Rappresentanti commerciali e venditori tecnici 3419.2 Tecnici responsabili commerciali e delle vendite
<i>Sistema ISTAT</i>	3.3.3.4 Tecnici di vendita e distribuzione 3.3.3.5 Tecnici del marketing 3.3.4.1 Tecnici della distribuzione commerciale 3.3.4.2 Agenti di commercio 3.3.4.6 Rappresentante di commercio
<i>Sistema informativo EXCELSIOR</i>	1.05.07 Specialisti e tecnici delle vendite
<i>Repertorio delle professioni ISFOL</i>	Area professionale A3 Commerciale, Marketing (descrizioni delle professioni non ancora disponibili)
<i>Indagine nazionale sui fabbisogni formativi OBNF</i>	cod. 7 Tecnici commerciale/marketing/organizzazione vendite

**Denominazione Figura** Addetto agli interventi tecnici ed agronomici sulle coltivazioni e alla gestione di impianti, macchine ed attrezzature (129)

**Settori di riferimento** agricoltura zootecnia silvicoltura e pesca (1)

**Ambito di attività** produzione di beni e servizi

**Livello di complessità** gruppo-livello A

**Descrizione** Provvede a tutte le operazioni relative alla lavorazione e alla fertilizzazione dei terreni, alle semine, ai trattamenti fitosanitari, alle potature, alla raccolta e a tutte le altre lavorazioni agronomiche e di coltivazione delle produzioni arboree, erbacee, ortofloricole. Interviene nel processo lavorativo con autonomia e responsabilità limitate a quanto previsto dalle procedure e dalle metodiche della sua operatività. Collabora alla gestione dell'azienda, compresa la cura e la manutenzione delle attrezzature utilizzate ed effettua varie operazioni sui prodotti dell'azienda dalla trasformazione fino alla vendita

## Analisi dei profili obsolescenti e resilienti in vista della rivoluzione Industry 4.0

Descrizione
Tecnici avionici
Fisici
Conduttori di caldaie a vapore e di motori termici in impianti industriali
Ingegneri elettrotecnici e dell'automazione industriale
Docenti universitari in scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione
Tecnici fisici e nucleari
Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche industriali e dell'informazione
Ingegneri dei materiali
Biofisici
Meccanici, riparatori e manutentori di aerei
Ingegneri elettronici
Docenti universitari in scienze ingegneristiche civili e dell'architettura
Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche civili e dell'architettura
Tecnici aerospaziali
Docenti universitari in scienze agrarie, zootecniche e della produzione animale
Docenti universitari in scienze chimiche e farmaceutiche
Ingegneri idraulici
Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze fisiche
Docenti universitari in scienze della terra
Tecnici dei prodotti ceramici
Ingegneri aerospaziali e astronautici

## Standard di filiera

- Enorme investimento Germania nella definizione del «gemello digitale», ovvero del duale digitale delle variabili fisiche dei diversi processi produttivi
- Leadership grandi imprese + sistema Fraunhofer

Ostacolo alla adozione dalla assenza di standard di filiera

- Standard= bene pubblico
- Non conveniente per la PMI investire nella definizione dello standard
- Necessità di progetti di sistema su scala regionale