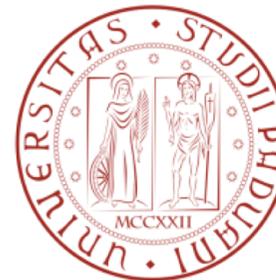


Manifattura predittiva

Alessandro Beghi

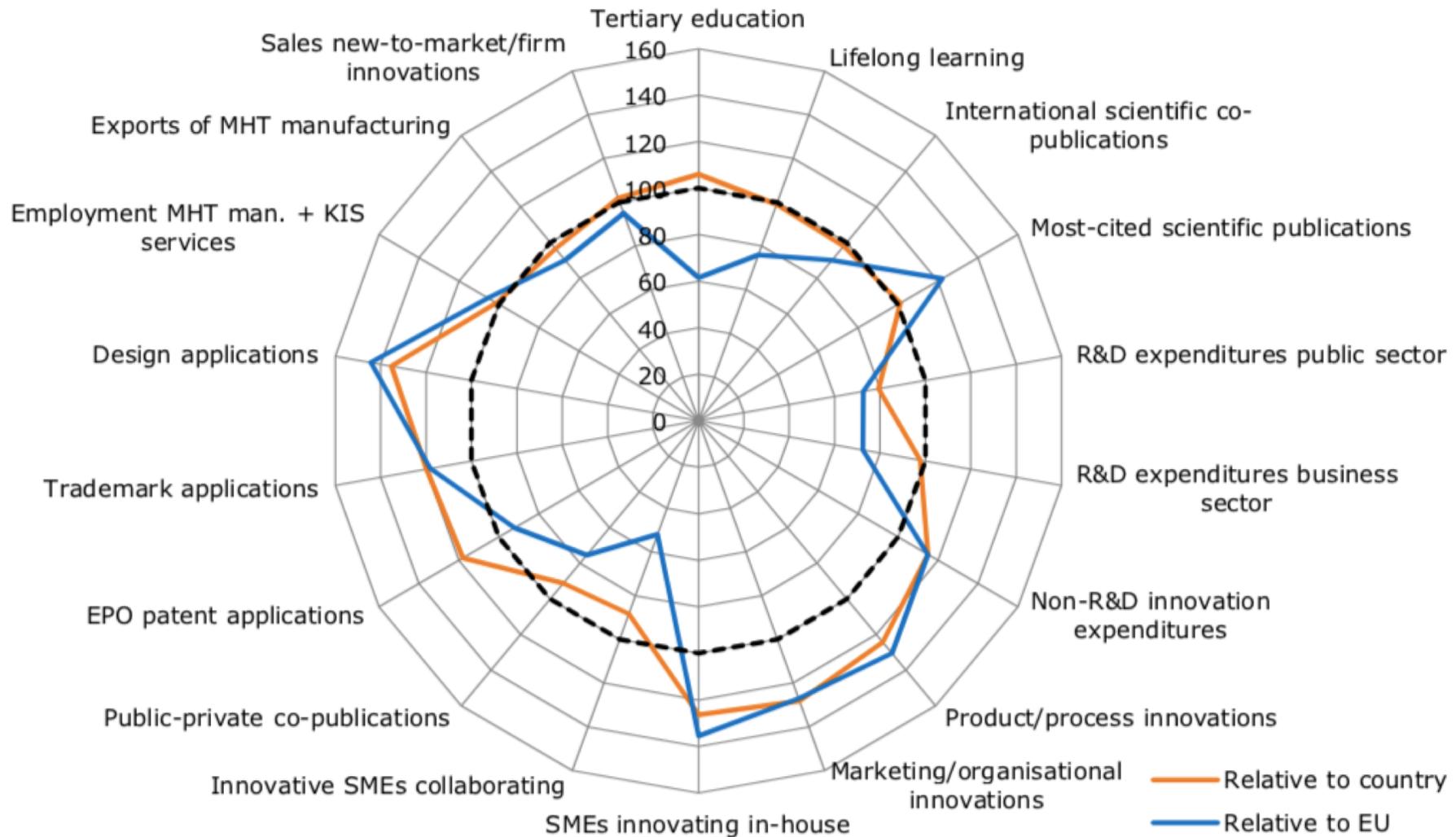
DEPARTMENT OF
INFORMATION
ENGINEERING
UNIVERSITY OF PADOVA



 HUMAN INSPIRED TECHNOLOGY
Research Centre



- ❑ La necessità di innovare il sistema manifatturiero in un'ottica di crescita della sua "intelligenza" appare di importanza fondamentale, stante l'affermarsi del paradigma dell'Industria 4.0, che mira ad implementare un modello di produzione industriale del tutto automatizzata e interconnessa.
- ❑ Le nuove tecnologie digitali avranno un impatto profondo su questo processo.
- ❑ Le rete si pone come obiettivo fondamentale di aumentare la penetrazione di tali tecnologie nel tessuto industriale regionale, per permettere alle aziende di essere più competitive, produttive e reattive alle necessità del mercato, arricchendo i processi e i prodotti strumentali di servizi abilitati dalle tecnologie ICT, per garantire la massima efficienza e qualità produttiva.

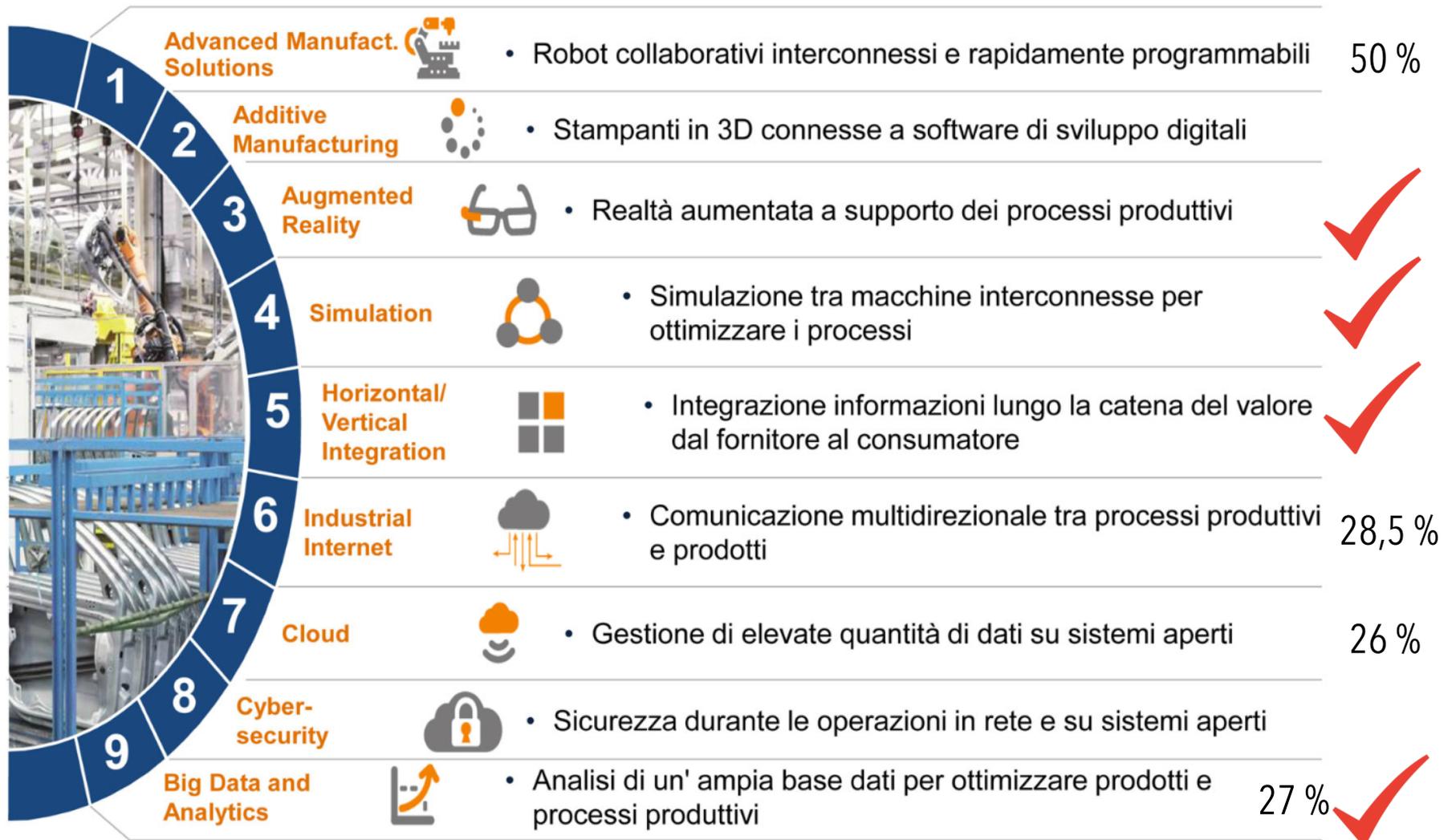


(EU Regional Innovation Scoreboard 2017) 3

Managing Board



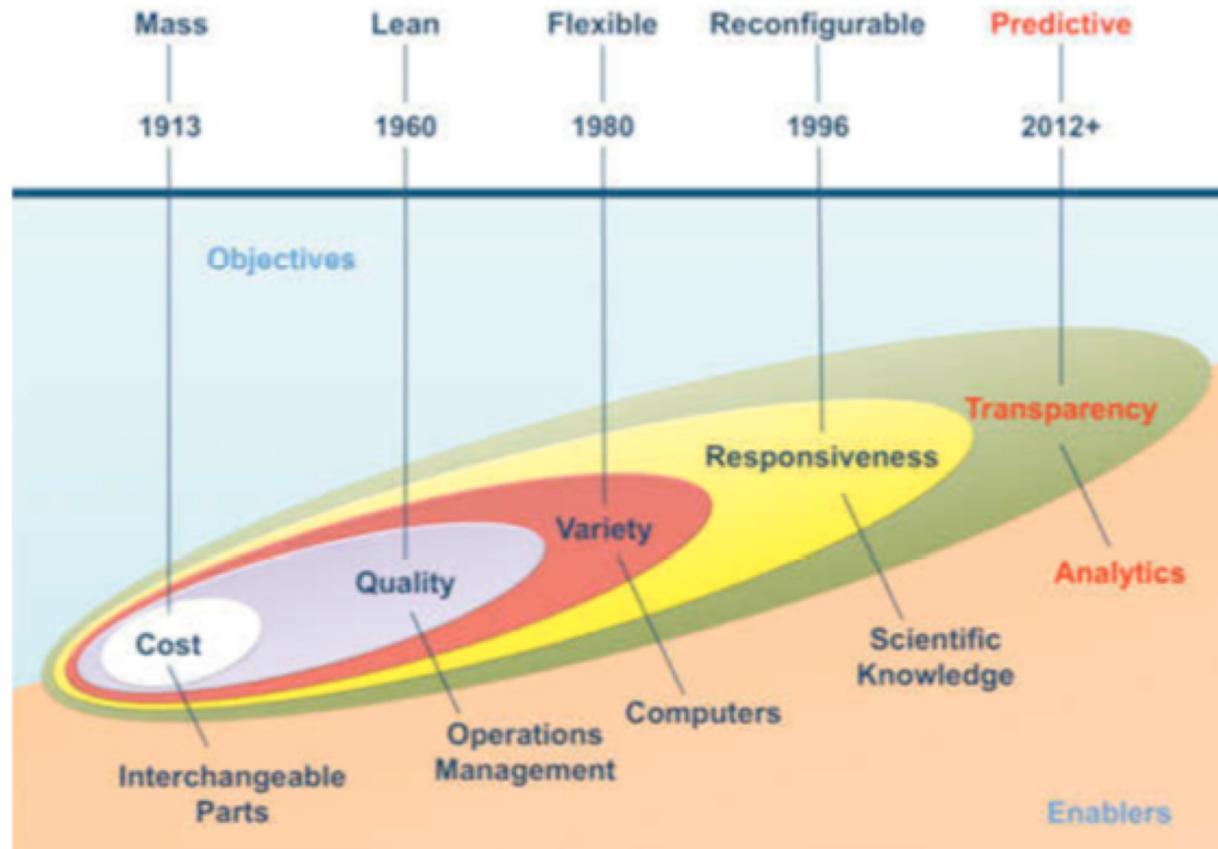


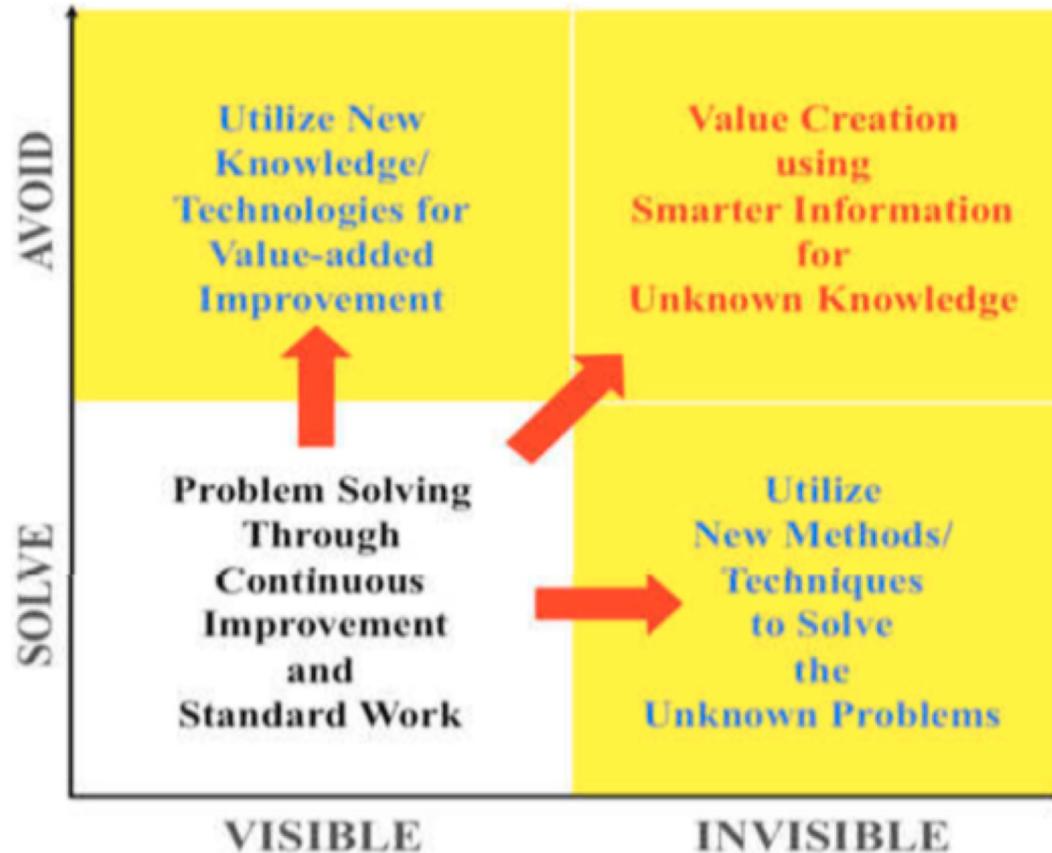
Fonte: KPMG 2018 5

- Le strategie di gestione dei processi manifatturieri poggiano in genere sull'assunzione di avere visibilità completa sugli asset.
- Incertezze su impianti, processi e risorse umane rendono sub-ottima l'implementazione delle strategie.
- Incertezze interne:
 - a livello di singolo componente (e.g., usura testa di lavorazione, disallineamento parti meccaniche, etc.)
 - a livello di sistema (e.g., variazioni del tempo di ciclo per errori di operatori, unscheduled downs, etc.)
- Incertezze esterne:
 - variazioni nella supply chain (e.g., variazione inattesa della capacità produttiva di un fornitore)
 - variazione di materie prime/componenti in termini di tempistica, quantità e qualità,
 - incertezza della domanda del mercato

- ❑ *Trasparenza*: capacità di rilevare gli elementi di incertezza e quantificare l'effettiva capacità produttiva e disponibilità degli impianti
- ❑ Utilizzare la mole di dati disponibile (sull'intera supply chain) per rendere "visibili" le incertezze e gestirne l'impatto
- ❑ *Predictive Manufacturing Systems*: nuovo paradigma per affrontare le questioni relative alla presenza di incertezza e «invisibili» nelle macchine, nei processi e nei sistemi di produzione.
- ❑ L'obiettivo del sistema di produzione predittivo è quello di dotare macchinari e sistemi dotati di funzionalità di "self-awareness" per ottenere maggiore trasparenza per gli utenti e evitare o ridurre l'impatto di potenziali problemi.



(Lee et al., Proc. IFAC Workshop on Int. Man. Sys, 2013)

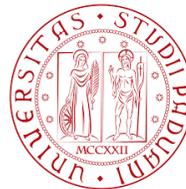


(Lee et al., Proc. IFAC Workshop on Int. Man. Sys, 2013)

- ❑ I Predictive Manufacturing Systems forniscono visibilità sulle condizioni di salute effettive dei sistemi di produzione, sulle traiettorie prestazionali e informazioni di natura prognostica
- ❑ Benefici:
 - ❑ *Riduzione dei costi*: è possibile utilizzare le informazioni sulle condizioni effettive dei sistemi di produzione e massimizzare l'utilizzo dei componenti e dei materiali di consumo (JIT Maintenance).
 - ❑ *Efficienza operativa*: massimizzare la disponibilità delle apparecchiature e il tempo di attività, ridotti MTBF, tempo di individuazione dei problemi e MTTR.
 - ❑ *Miglioramento della qualità del prodotto*: con la conoscenza di come le prestazioni dei sistemi di produzione variano nel tempo, si può agire sul controllo di processo in modo che la qualità del prodotto venga mantenuta entro livelli accettabili evitando rilavorazioni o scarti.

- PreMANI – MANIFATTURA PREDITTIVA: progettazione, sviluppo e implementazione di soluzioni di Digital Manufacturing per la previsione della Qualità e la Manutenzione Intelligente (5.3 M Euro: 3 M pubblico, 2.3 M privato)
- Progetto inter-rete (Sinfonet: Smart & Innovative Foundry Network)
- 18 partner:

✓ **Organismi di Ricerca:**



trasferimento tecnologico e innovazione

✓ **End user:**



Electrolux



Cielle®

SORDATO
Soluzioni Innovative per l'Enologia.



fonderiacorrà

rds
moulding technology



✓ **Solution providers:**

IRS
Ingegneria
Ricerca
Sistemi

ENGIN
SOFT



ME
MATHEMATICA
METHODS and
MODELS for
ENGINEERING

the innovation will play forever
SMNUMERICA

EDALAB
Networked Embedded Systems

- 8 casi d'uso (a livello di processo e di macchinario)

- ❑ Electrolux: diagnostica predittiva impianti di formazione del vuoto e termoformatura (processo di produzione frigoriferi)
- ❑ Cielle: monitoraggio dello stato di usura del mandrino, da utilizzarsi sia in ottica di manutenzione predittiva che di controllo della qualità della lavorazione (macchine utensili per lavorazioni a fresa)
- ❑ Galdi: algoritmi di diagnostica/qualità predittiva (macchine riempitrici automatiche per il confezionamento, imbottigliamento e riempimento di prodotti alimentari)
- ❑ Smit: controllo qualità del tessuto mediante sistema visivo e rilevamento delle vibrazioni della macchina a fini manutentivi (telai)

- ❑ Sordato: dashboard di gestione e monitoraggio e strutturazione informazione relativa all'avvio, taratura e manutenzione (impianti settore enologico)
- ❑ Fonderia Corrà: sviluppo di un sistema di controllo e gestione della manutenzione per l'impianto di formatura (fonderia ghisa)
- ❑ Zanardi Fonderie: sistema di simulazione e controllo dei processi di fonderia e trattamento termico di austempering (ghise austemperate)
- ❑ RDS Moulding Technologies: sviluppo di un sistema di monitoraggio del processo di pressocolata nella linea di produzione per la verifica ed il miglioramento dei fattori di qualità ed efficienza (pressocolati in alluminio)

Consorzio IMPROVENET
via Torino n. 151/c, Venezia 30172
VAT: 04436580270
info@improvenet.it
www.improvenet.it