



MILANO 21-22-23 OTTOBRE 2015

UNIVERSITÀ DI BRESCIA  
LABORATORIO RISE  
Research & Innovation for Smart  
Enterprises

## THE DIGITAL MANUFACTURING REVOLUTION



# AGENDA

# Scenario



# Tecnologie



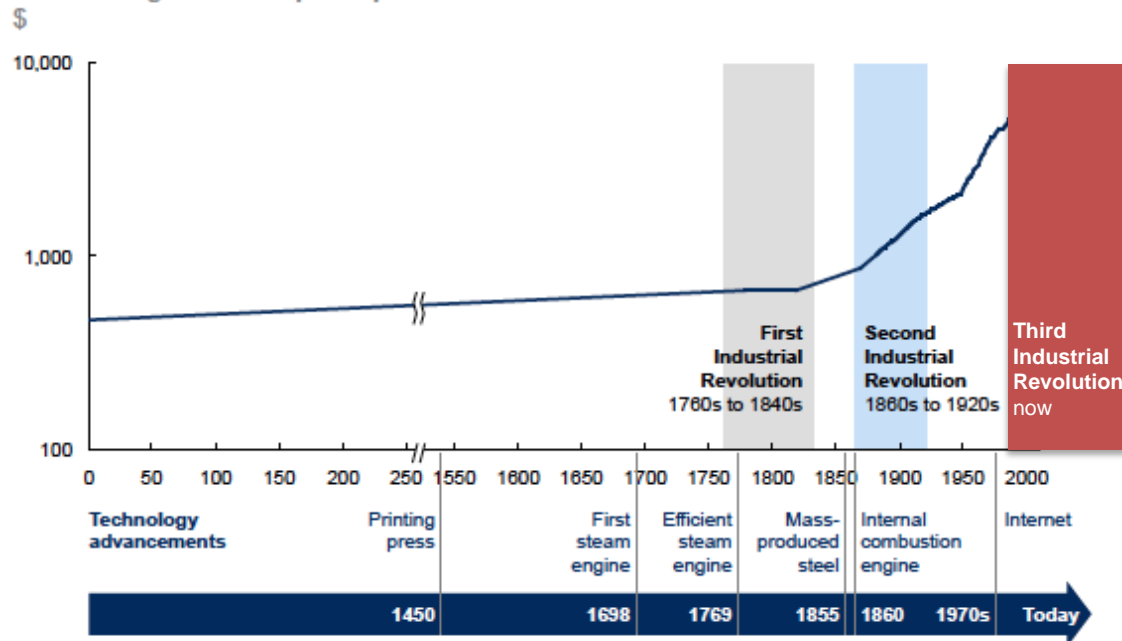
# Numeri

# STIAMO VIVENDO UNA NUOVA RIVOLUZIONE

- La *prima* avvenne con la sostituzione della fatica dell'uomo attraverso l'uso di *macchine* (UK, fine XVIII secolo)
- La *seconda* si realizzò con l'avvento della *produzione di massa* (USA, inizio XX secolo)
- La *terza* è in corso e riguarda la **MANIFATTURA DIGITALE?!**

Since the Industrial Revolution, the world has experienced an **unprecedented rise in economic growth that has been fueled by innovation**

Estimated global GDP per capita



Fonte: Angus Maddison, "Statistics on world population", 2008

# IL MERCATO STA CAMBIANDO



## VOLUMI

Tendenzialmente in calo e **frammentati** su di una gamma sempre più ampia

## FRAMMENTAZIONE



## UNICITÀ

I clienti non vogliono più un prodotto standard, bensì un prodotto **personalizzato**

## PERSONALIZZAZIONE



## SERVIZI

I clienti non vogliono più solo acquistare un prodotto fisico, bensì una **soluzione**

## SERVITIZZAZIONE



# SERVONO NUOVI PARADIGMI PRODUTTIVI

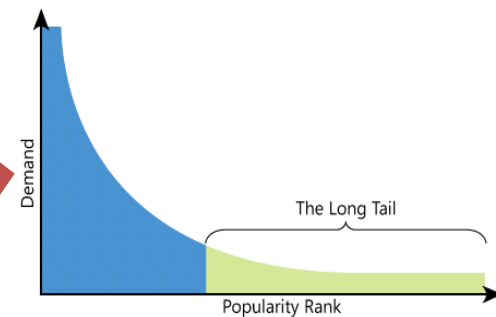


## Mass Production

- Prodotto fisico
- Grandi serie
- Standardizzazione
- Saturazione

## Mass Customization

- Soluzione
- Piccole serie
- Personalizzazione
- Flessibilità

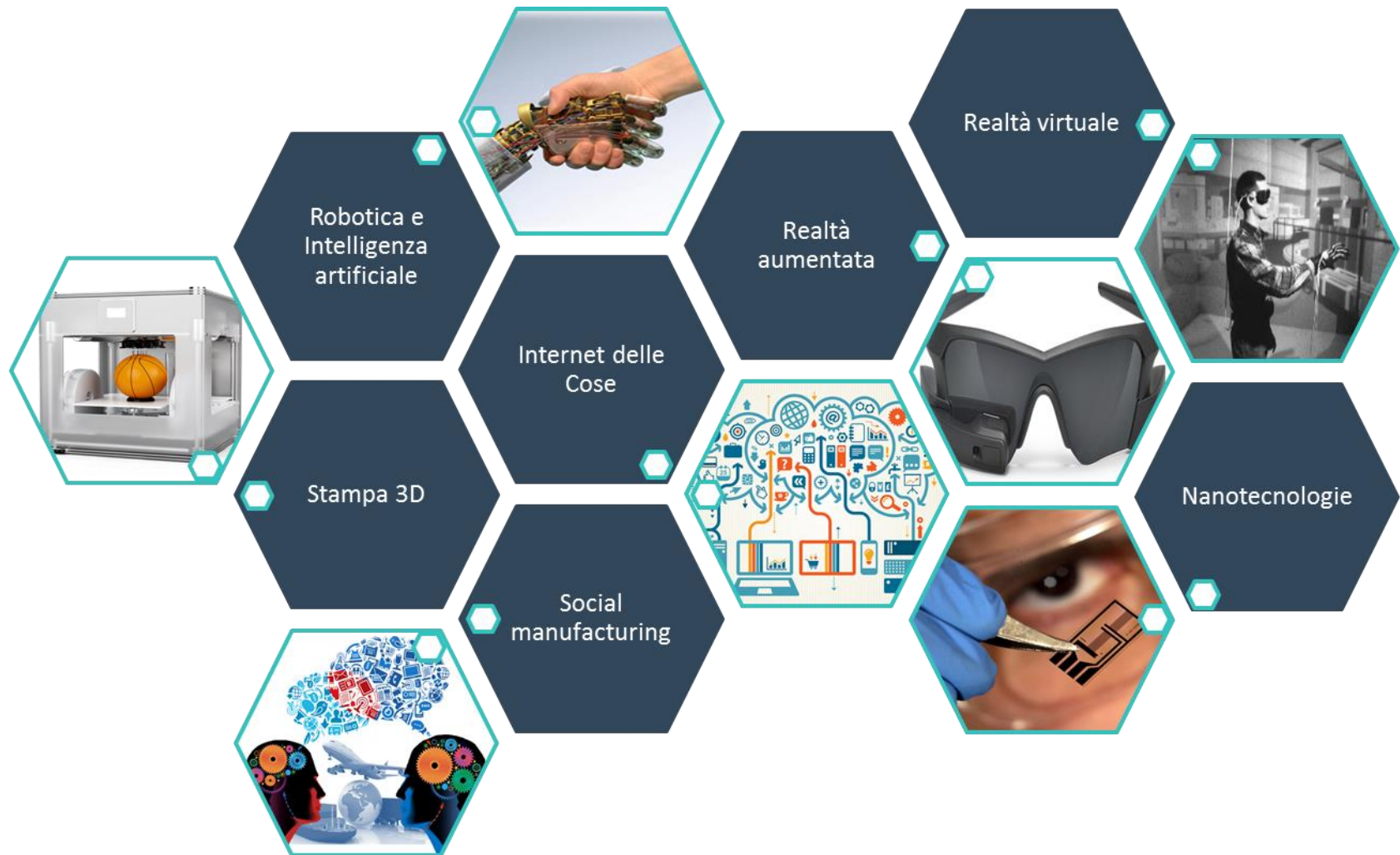


Chris Anderson, *"The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More"*, 2006






*The factory of the past was based on cranking out zillions of **identical products**. The factory of the future will focus on **mass customization**.*

*The Economist*, 2012

# LE NUOVE TECNOLOGIE DIGITALI

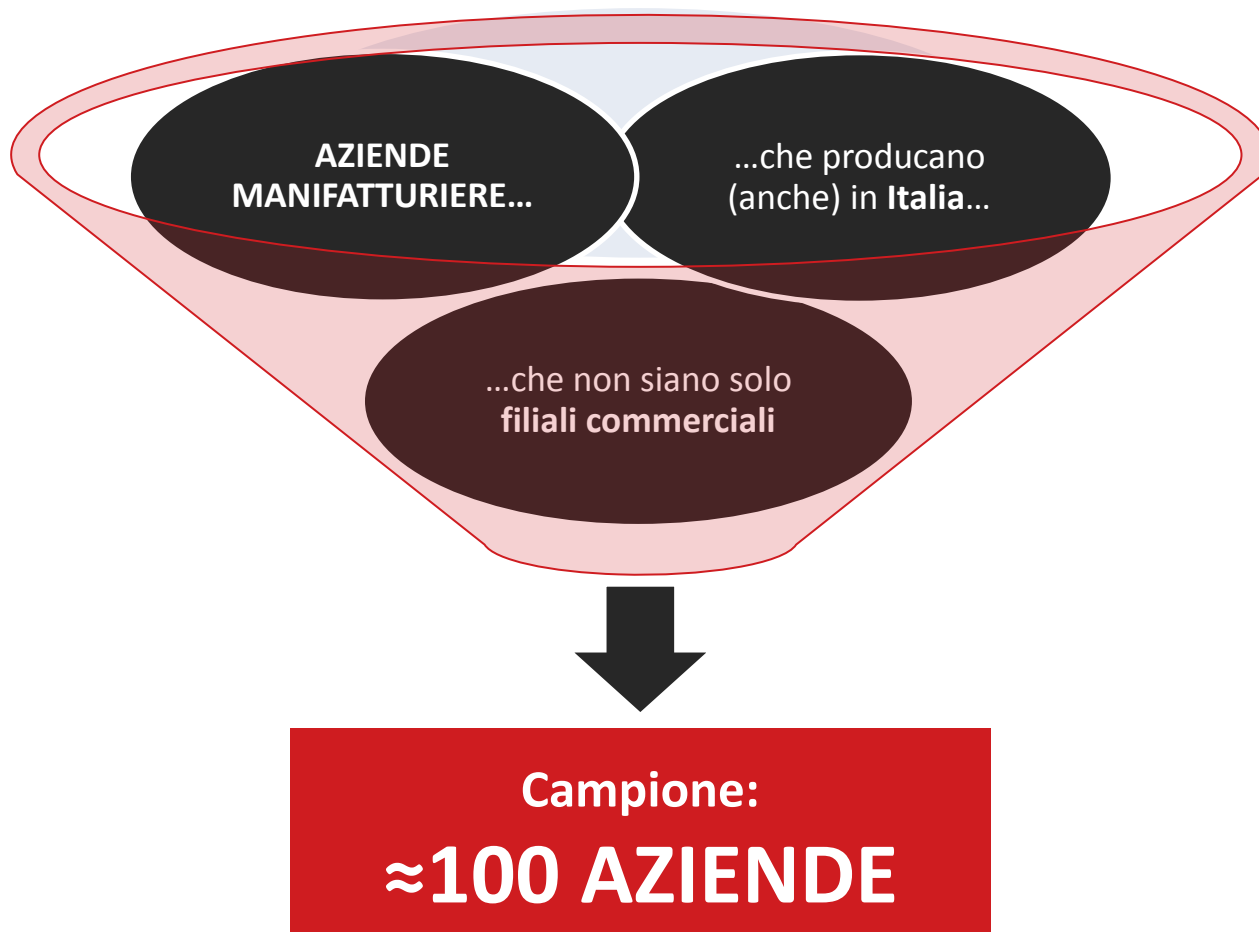


# COME SI STANNO ATTREZZANDO LE IMPRESE

-  1. Quali conoscenze hanno di queste tecnologie?
-  2. Quante si stanno muovendo, e come?
-  3. Che benefici stanno ottenendo?
-  4. Quali ostacoli stanno incontrando?
-  5. È una rivoluzione *democratica e trasversale*?



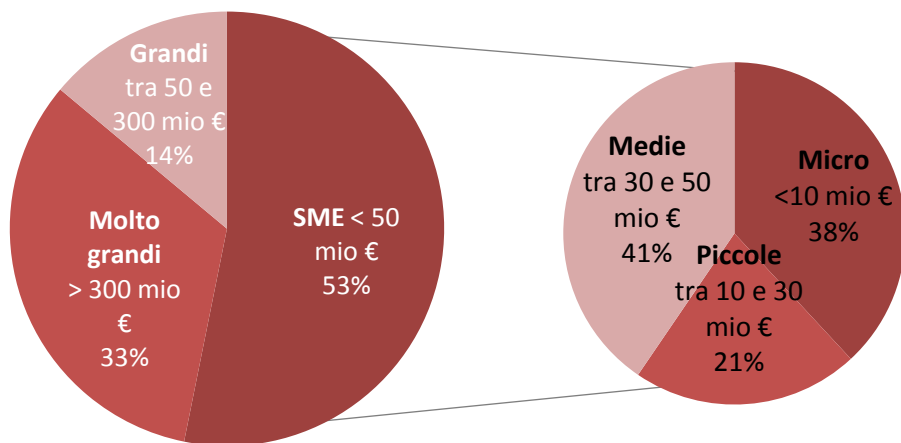
# DESTINATARI





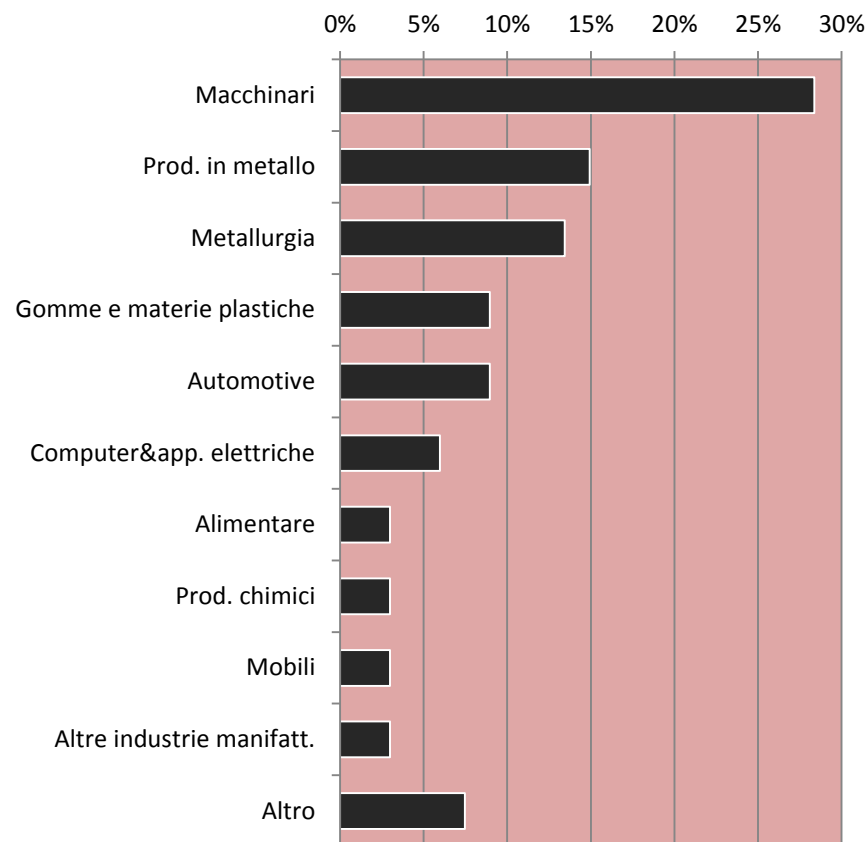
# CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

## DIMENSIONI



- Prevalenza di **SME** del settore **machinery**
- Significativa **eterogeneità**

## SETTORI INDUSTRIALI



# I PRINCIPALI MESSAGGI

1. Quali conoscenze hanno le aziende di queste tecnologie?

- Le aziende hanno una **conoscenza (molto) limitata** delle tecnologie indagate
- Solo la **Stampa 3D** risulta essere nota a più della metà del campione (**61%**)
- Mediamente, il livello di conoscenza è **superficiale**

2. Quante si stanno muovendo, e come?

- Il **30%** delle aziende ha svolto / sta svolgendo **progetti di implementazione**
- La Stampa 3D è utilizzata dal 21% del campione, ed il 29% ha avviato una fase di studio
- Le aree **R&S** e **Produzione** sono quelle maggiormente coinvolte, abilitate dall'IT

3. Che benefici stanno ottenendo?

- **Aumento della qualità** dei prodotti/processi e dei servizi offerti
- **Maggiore reattività** alle richieste del mercato
- Quasi sempre i **benefici raggiunti sono superiori a quelli attesi**

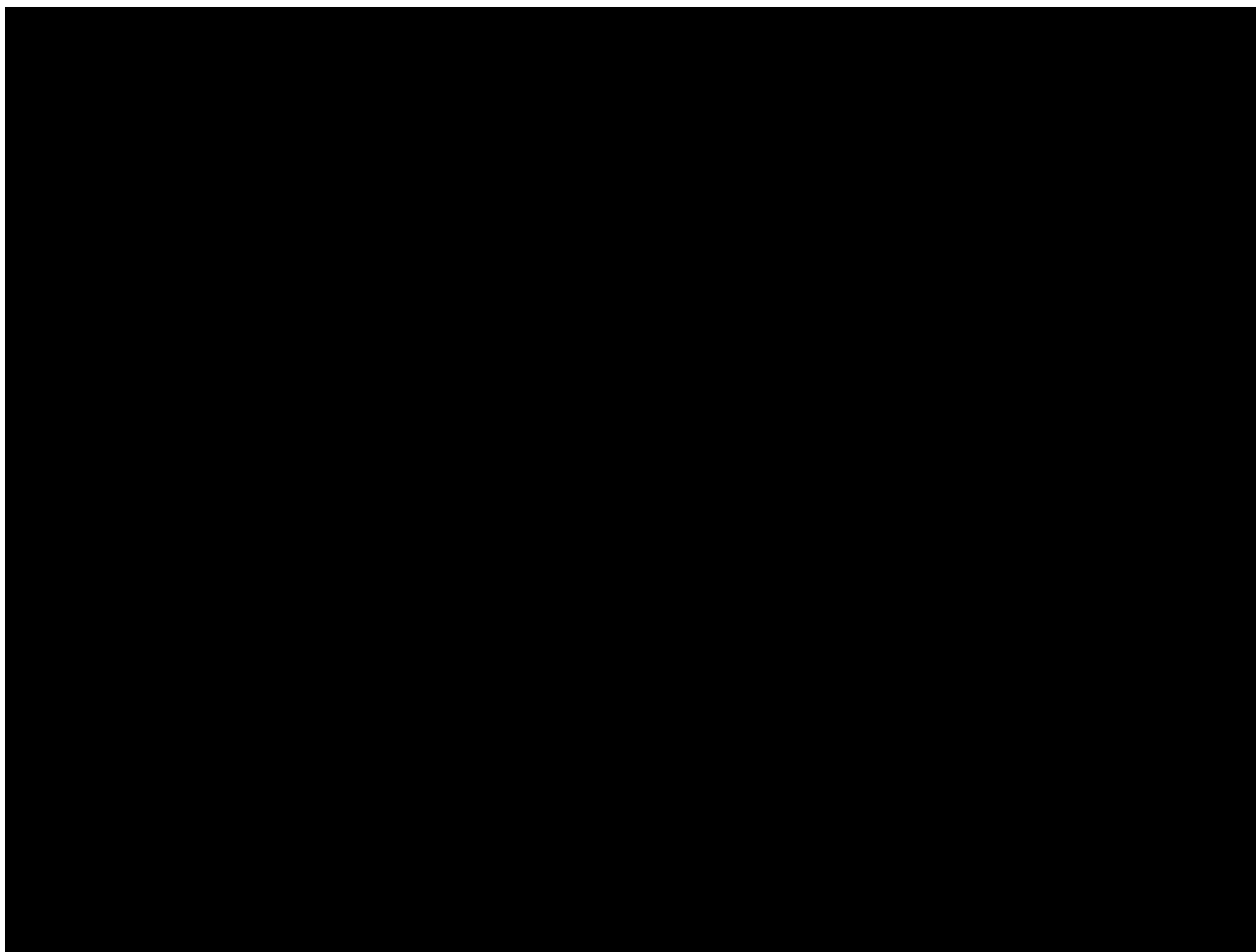
4. Quali ostacoli stanno incontrando?

- **Assenza di competenze** specifiche interne / difficoltà a reperirle all'esterno
- (con minore enfasi) **Difficoltà nel realizzare gli investimenti** richiesti & nel **trovare partner tecnologici** adeguati

5. È una rivoluzione *democratica e trasversale*?

- La propensione innovativa **cresce poco** all'aumentare delle dimensioni aziendali
- **Si notano diversi livelli di adozione delle tecnologie tra settori industriali**, sebbene nessuno di questi si possa considerare escluso

# QUALI IMPATTI SUL BUSINESS?



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

**Massimo Zanardini**

*Università di Brescia*

*Laboratorio RISE*

[massimo.zanardini@unibs.it](mailto:massimo.zanardini@unibs.it)



@Dig\_Man\_Rev



[www.rise.it](http://www.rise.it)

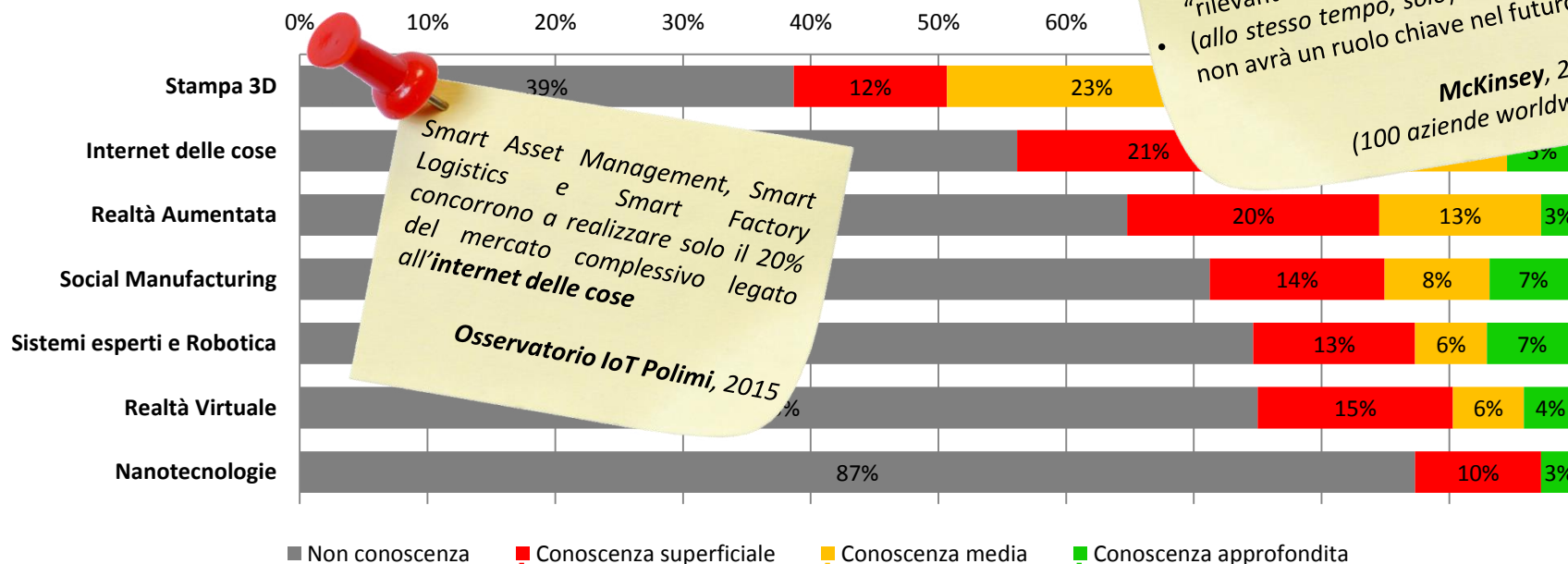


Gruppo:  
The Digital Manufacturing  
Revolution

**fieramilanocity**



# LIVELLO DI CONOSCENZA



Smart Asset Management, Smart Logistics e Smart Factory concorrono a realizzare solo il 20% del mercato complessivo legato all'Internet delle cose

Osservatorio IoT Polimi, 2015

40% non conosce il 3D Printing  
 (solo il) 10% considera la tecnologia "rilevante"  
 (allo stesso tempo, solo) il 5% ritiene non avrà un ruolo chiave nel futuro

McKinsey, 2015  
 (100 aziende worldwide)

## SUPERFICIALE

È noto il campo di applicazione generale della tecnologia

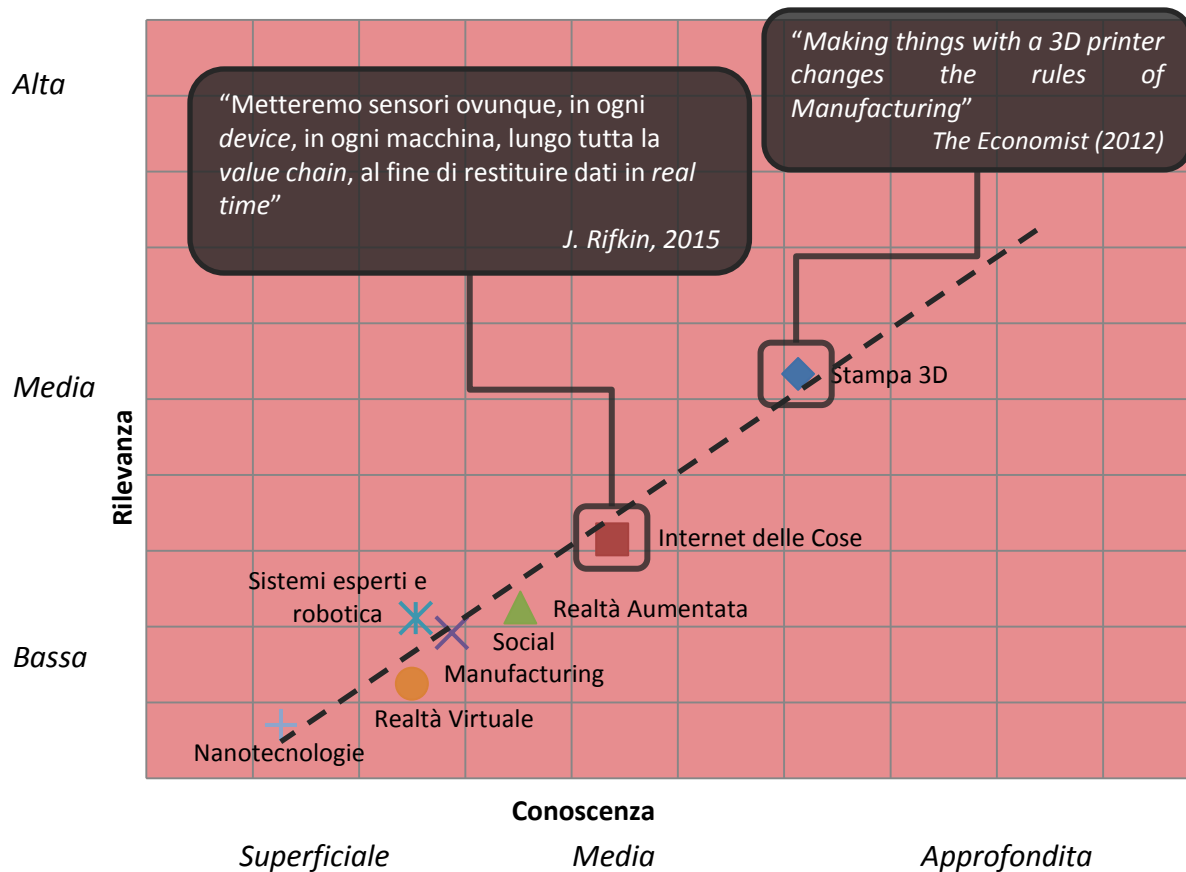
## MEDIA

È noto lo stato dell'arte della tecnologia e dei benefici potenziali, senza entrare nel merito delle specifiche funzionali e tecniche della stessa

## APPROFONDIRA

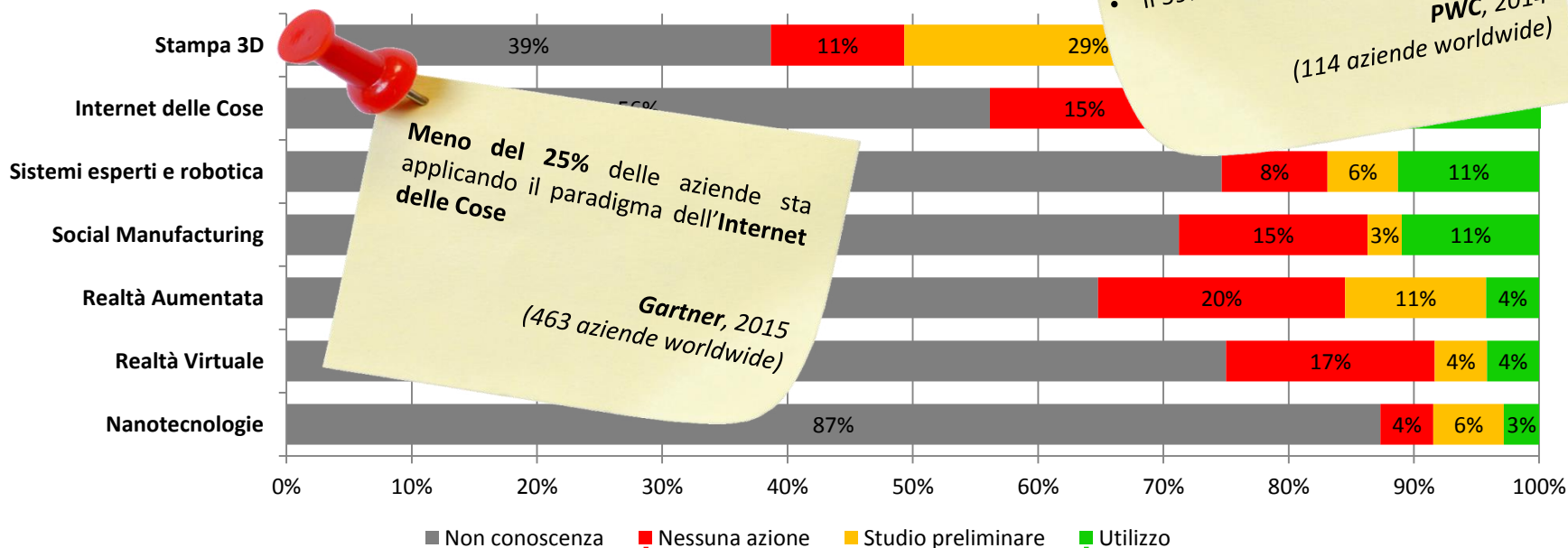
Sono note le specifiche tecniche e i paradigmi di funzionamento della tecnologia, con annesse valutazioni dei benefici e dei costi associati

# CONOSCENZA VS. RILEVANZA





# LIVELLO DI UTILIZZO



• Il 66% delle imprese sta impiegando il 3D Printing  
 • Il 59% è costituito da PMI  
**PWC, 2014**  
 (114 aziende worldwide)

Meno del 25% delle aziende sta applicando il paradigma dell'Internet delle Cose  
**Gartner, 2015**  
 (463 aziende worldwide)

## NESSUNA AZIONE

L'azienda, pur conoscendo la tecnologia, non sta muovendosi per applicarla all'interno dei propri processi

## STUDIO PRELIMINARE

L'azienda sta valutando la fattibilità tecnico-economica della tecnologia nei propri processi

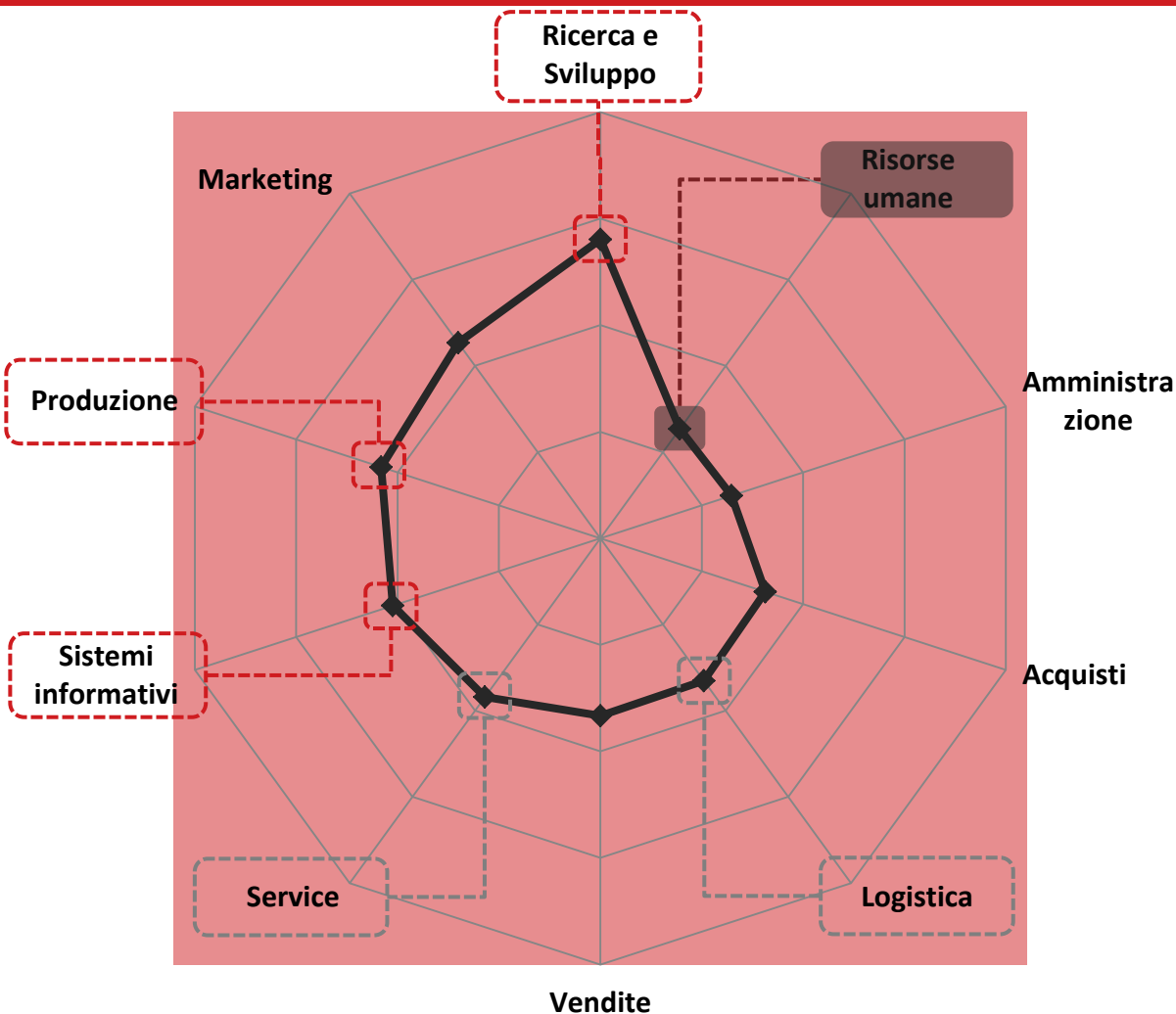
## UTILIZZO

L'azienda sta già applicando la tecnologia all'interno dei propri processi

seguita dall'Internet delle cose

Il grafico espone **valori medi** calcolati su **tutte le tecnologie**, considerando le sole aziende con conoscenza non nulla

# AREE AZIENDALI COINVOLTE





# APPLICAZIONI

## MIGLIORAMENTO DI PRODOTTO

### STAMPA 3D

- sviluppo nuovo prodotto (prototipazione)
- miglioramento prodotti esistenti (forme e geometrie più complesse, materiali evoluti)

### NANOTECNOLOGIE

- impiego di materiali evoluti

## CONTROLLO

### INTERNET DELLE COSE

- macchine di produzione connesse in rete per raccolta dati in *real time*
- supporto alla tracciabilità dei prodotti

## MIGLIORAMENTO DI PROCESSO

### ROBOTICA REALTÀ VIRTUALE

- automazione processo produttivo (assemblaggio & trasformazione)

### REALTÀ AUMENTATA

- strumenti a supporto di processi di business (logistica, produzione, service, etc.)

## COLLABORAZIONE

### SOCIAL MANUFACTURING

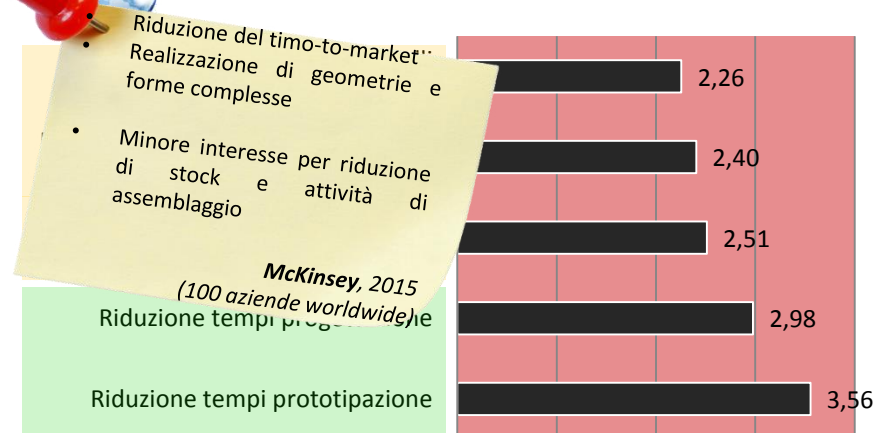
- piattaforme per la condivisione di informazioni con clienti / fornitori in relazione ai processi di progettazione, pianificazione e produzione

Sono state considerate tutte le aziende del campione che hanno espresso una **conoscenza non nulla** della tecnologia

# BENEFICI ATTESI

- Tramite le tecnologie digitali, le aziende puntano a **migliorare la qualità** dei propri prodotti / processi / servizi, **aumentando la rapidità di reazione** nei confronti del mercato
- **Minore enfasi sui costi e sulla produttività**
- Tendenzialmente, i **benefici raggiunti** a seguito di una (o più) applicazione, **superano le attese**

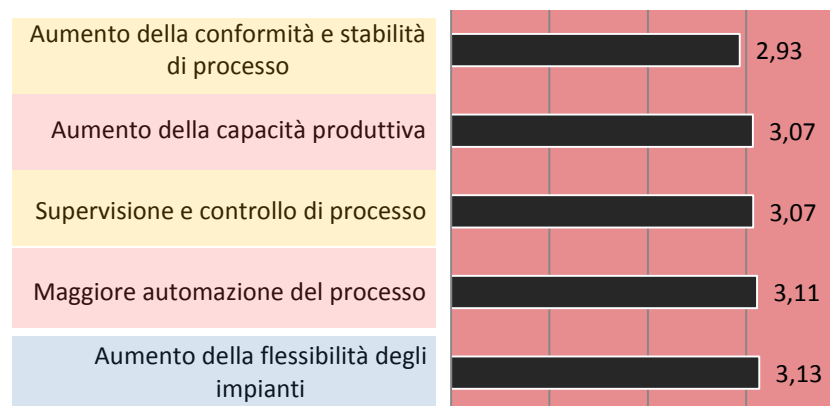
## STAMPA 3D



## INTERNET DELLE COSE



## ROBOTICA E SISTEMI ESPERTI



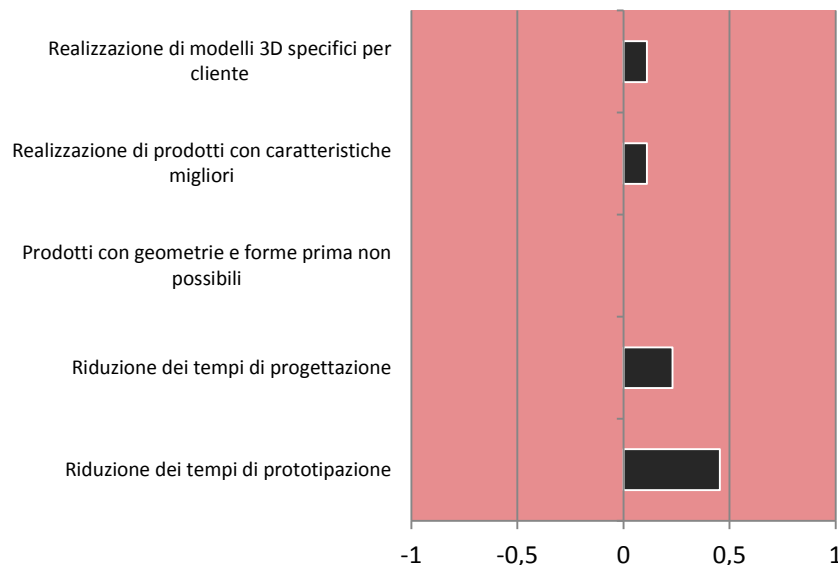
Sono state considerate tutte le aziende del campione che hanno implementato almeno una tecnologia

# BENEFICI OTTENUTI

## STAMPA 3D

Inferiore alle attese

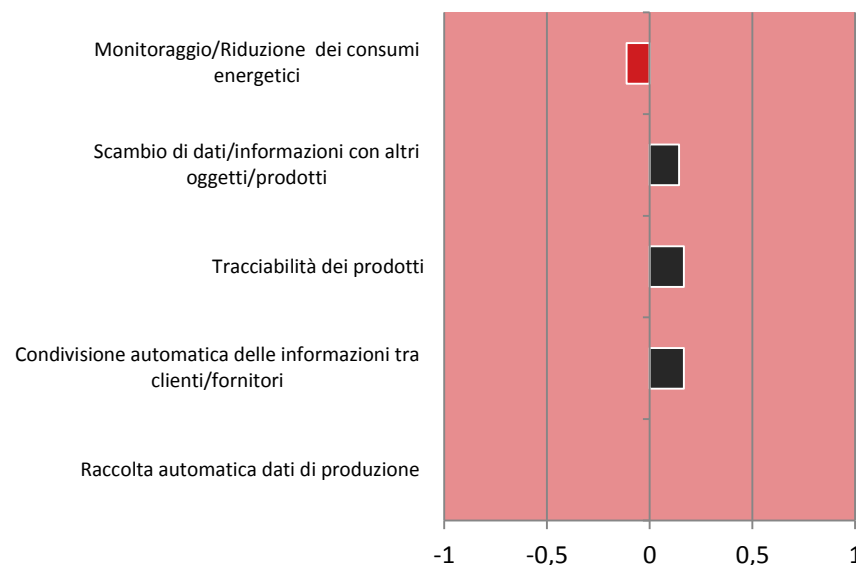
Superiore alle attese



## INTERNET DELLE COSE

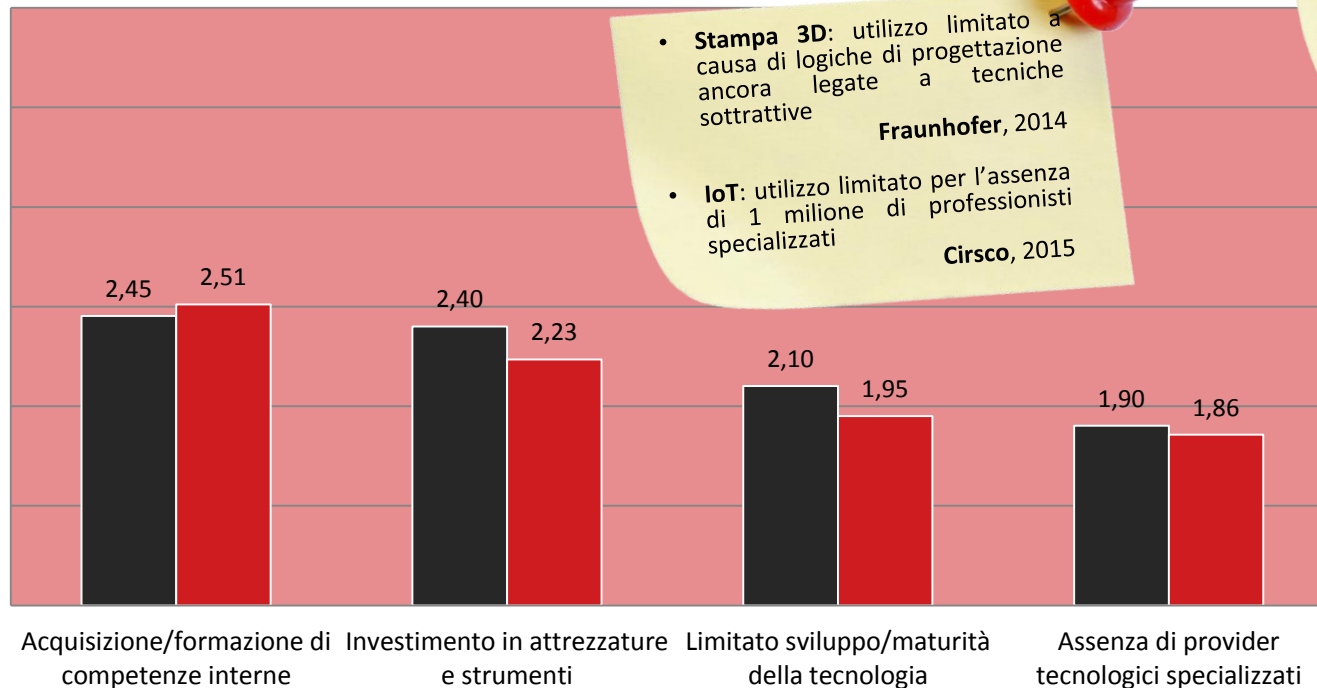
Inferiore alle attese

Superiore alle attese



Tendenzialmente, i **benefici raggiunti** a seguito di una (o più) applicazione, **superano le attese**

# OSTACOLI



- **Stampa 3D:** utilizzo limitato a causa di logiche di progettazione ancora legate a tecniche sottrattive  
**Fraunhofer, 2014**

- **IoT:** utilizzo limitato per l'assenza di 1 milione di professionisti specializzati  
**Cirisco, 2015**

*"Digital capabilities are now a prerequisite to compete in the long term"*

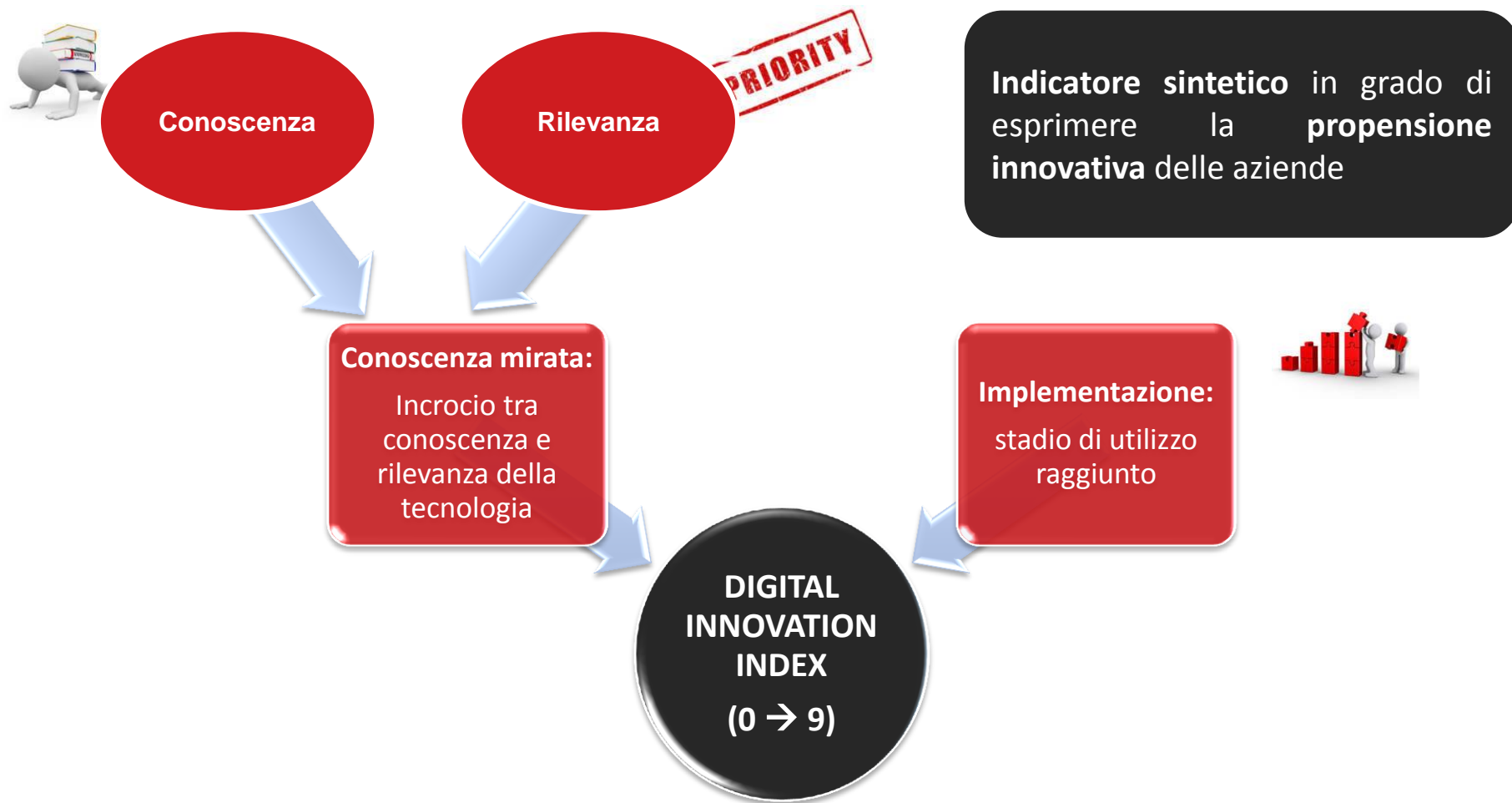
**McKinsey, 2014**

**Tutte le aziende che hanno espresso una conoscenza non nulla delle tecnologie**

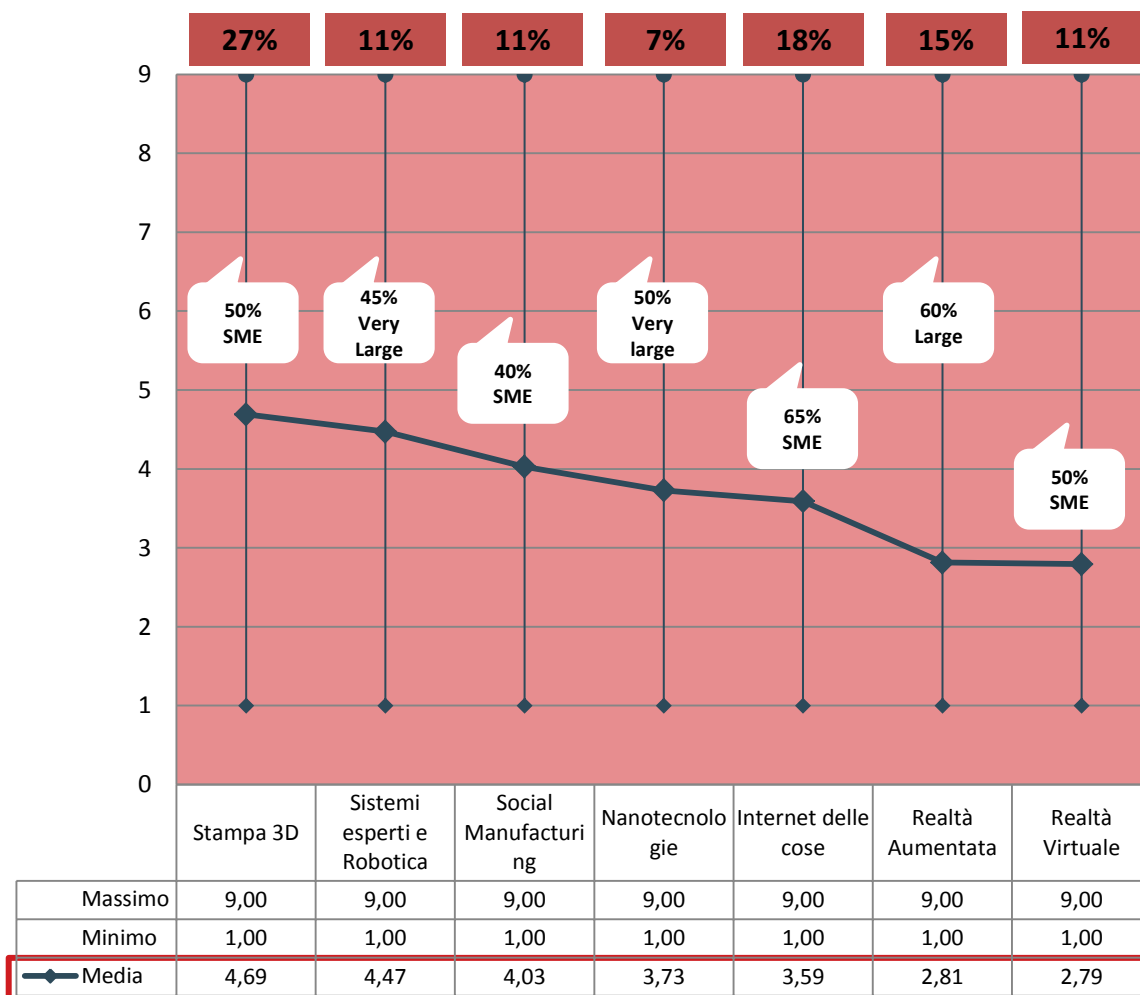
**Le sole aziende che hanno già realizzato progetti implementativi**

- La disponibilità di soluzioni / offerte tecnologiche non sembra essere un problema significativo
- La necessità di realizzare investimenti sembra essere un ostacolo solo parzialmente rilevante, a maggior ragione per chi ha già implementato
- **Le competenze sembrano essere il problema principale**

# DIGITAL INNOVATION INDEX



# DIGITAL INNOVATION INDEX



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

DII per tecnologia

DII globale

$$\sum_1^7 DII_{tecnologia} / 7$$

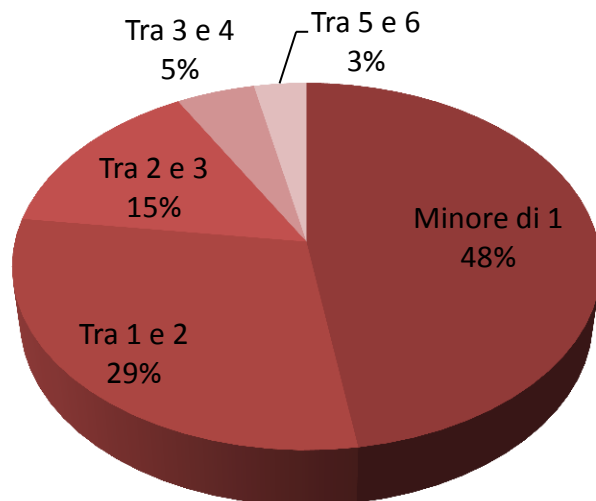
DII globale corretto

DII globale

x

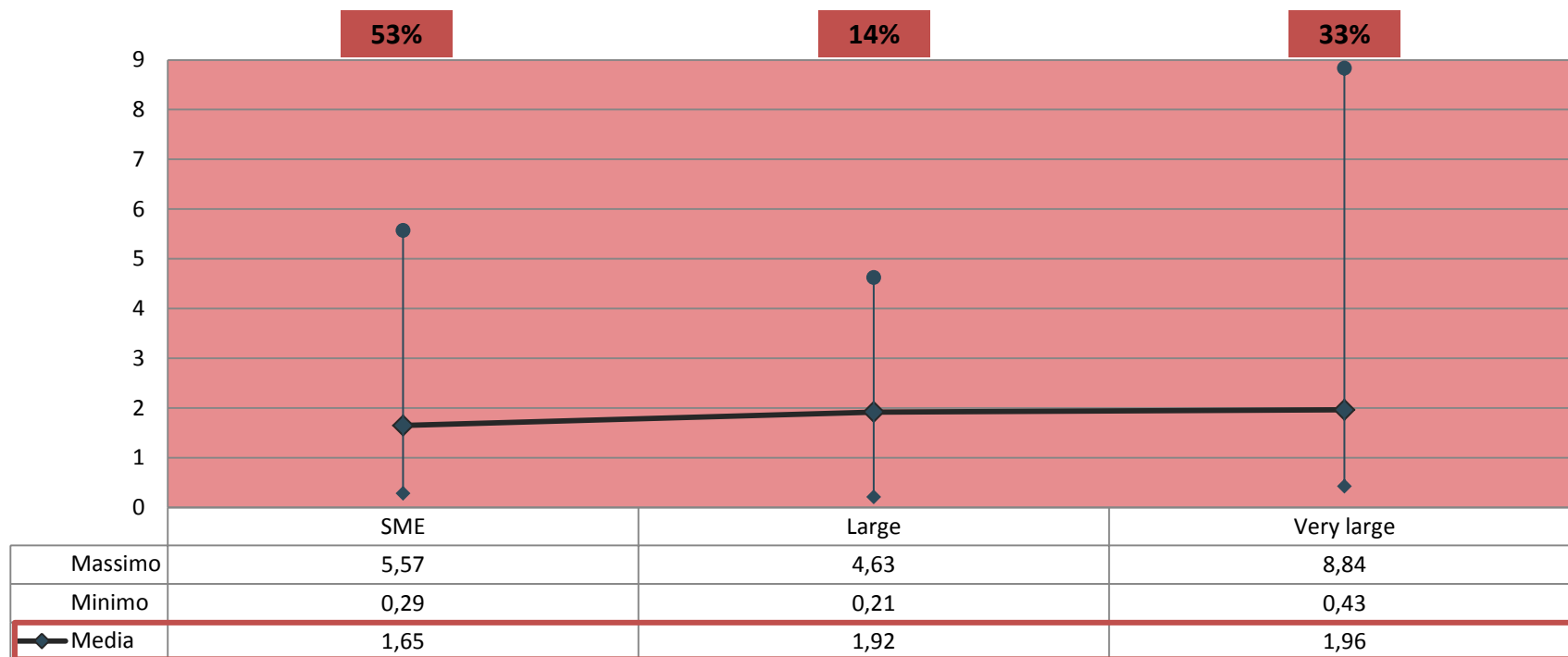
coeff. correttivo

(# tecnologie Implementate)



- La stragrande maggioranza del campione (~80%) ha un DII globale <2, il che significa **focalizzazione su una o poche tecnologie**
- Poche (grandi) aziende, che operano su più settori, stanno implementando più tecnologie

# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX Analisi

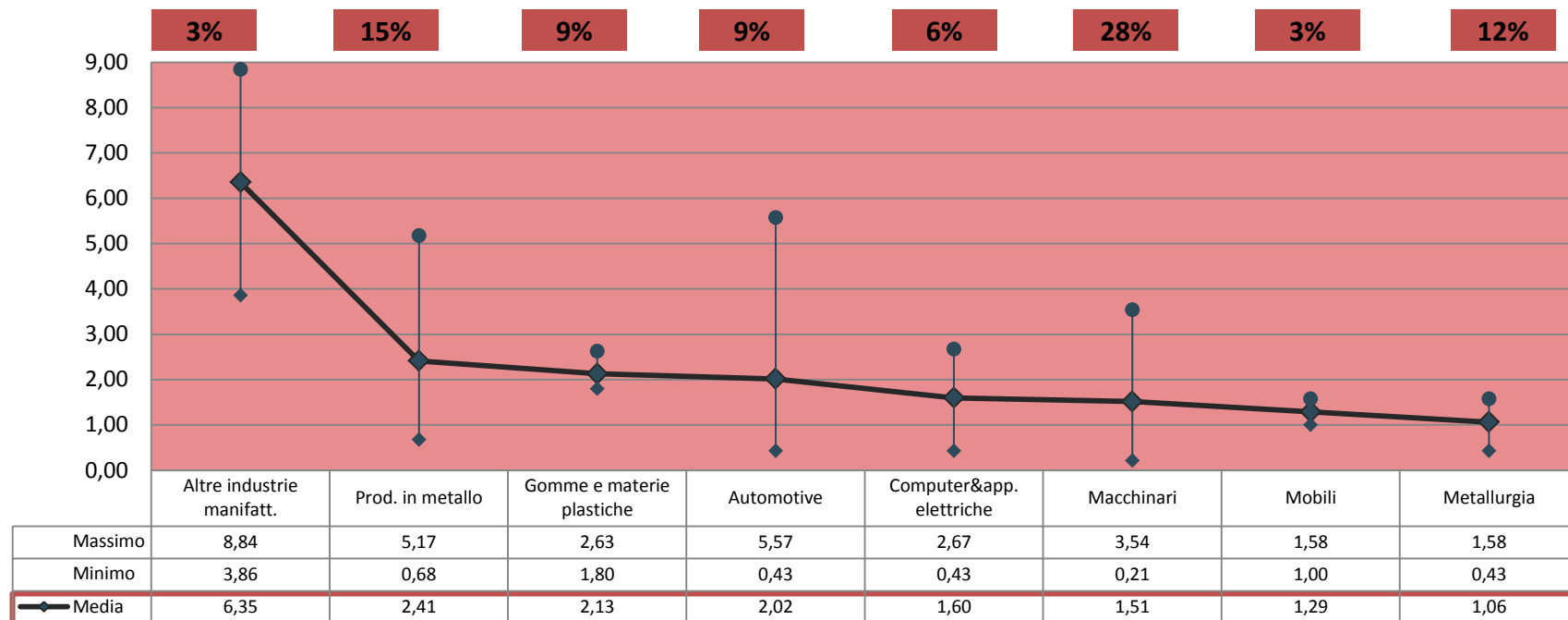


L'indice cresce all'aumentare delle dimensioni aziendali, ma non in modo eclatante ( $\approx 15\%$ )

**ANCHE LE PMI POSSONO PARTECIPARE ALLA RIVOLUZIONE**



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX



3 > ODII ≥ 2

- Pr
- L
- A

2 > ODII ≥ 1,5

1,5 > ODII ≥ 1

Per quanto alcuni appaiano come più innovativi, non è possibile identificare a priori settori esclusi (o escludibili) da questa rivoluzione.

**TUTTI I SETTORI POSSONO PARTECIPARE ALLA RIVOLUZIONE**

un'altra tecnologia