



# UNIVERSITÀ DI BRESCIA LABORATORIO RISE

Research & Innovation for Smart Enterprises

## THE DIGITAL MANUFACTURING REVOLUTION

*Con il supporto di*



centro servizi multisetoriale e tecnologico

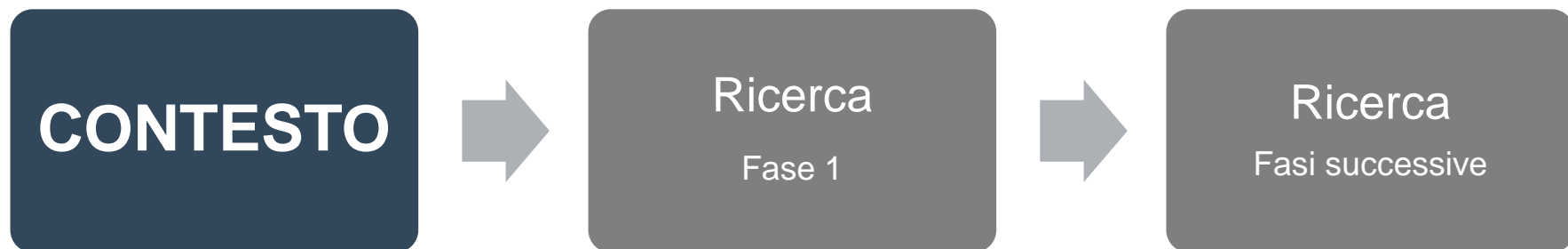
*Con il patrocinio di*



*Ministero dello Sviluppo Economico*



# AGENDA





# LO SCENARIO GLOBALE 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**





# OCCORRE UN NUOVO PARADIGMA PRODUTTIVO...



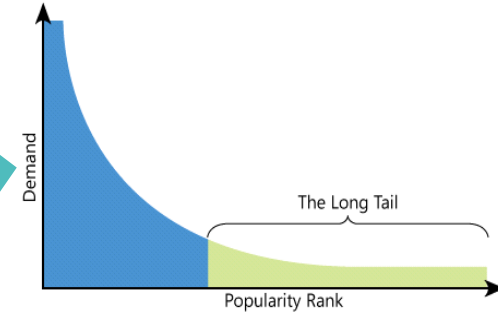
## Mass Production

- 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*



# ...ABILITATO DALLE TECNOLOGIE DIGITALI...

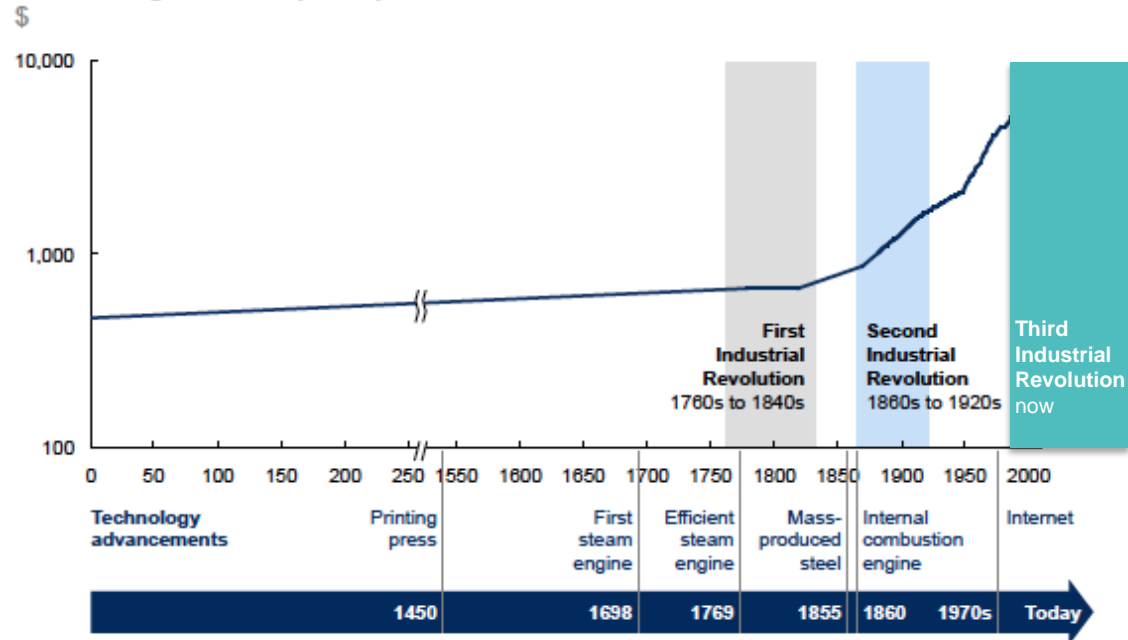




# ...PER UNA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE...

- 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)
- Che la *terza* sia in corso e riguardi 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



# ...DEMOCRATICA E DIROMPENTE!

## 1980 – 2000

- Produzione in serie
- Alta incidenza del costo del lavoro sul costo totale
- Necessità di ridurre l'impatto di questa voce di costo

## 2008 – 2015

- Progressiva saturazione del mercato
- Aumento del costo del lavoro nei paesi in via di sviluppo
  - Aumento del costo di trasporto
- Frammentazione / Personalizzazione / Servitizzazione
  - Nuove tecnologie

## 2015 – 2025 (??)

*...this will encourage makers **to move some of the work back to rich countries**, not least because new manufacturing techniques make it cheaper and faster to respond to changing local tastes.*



Adattato da: The Economist, April 2012



# AGENDA







# PARTENARIATO

## MAIN PARTNER

# SIEMENS

## TECHNOLOGY PARTNER

ADDITIVE  
MANUFACTURING



REALTÀ  
AUMENTATA



INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE



NANOTECNOLOGIE



REALTÀ  
VIRTUALE



### MEDIA PARTNER



### PATROCINIO



### SUPPORTO





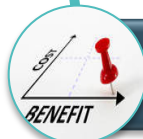
# COME SI STANNO ATTREZZANDO LE IMPRESE ITALIANE?



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*?





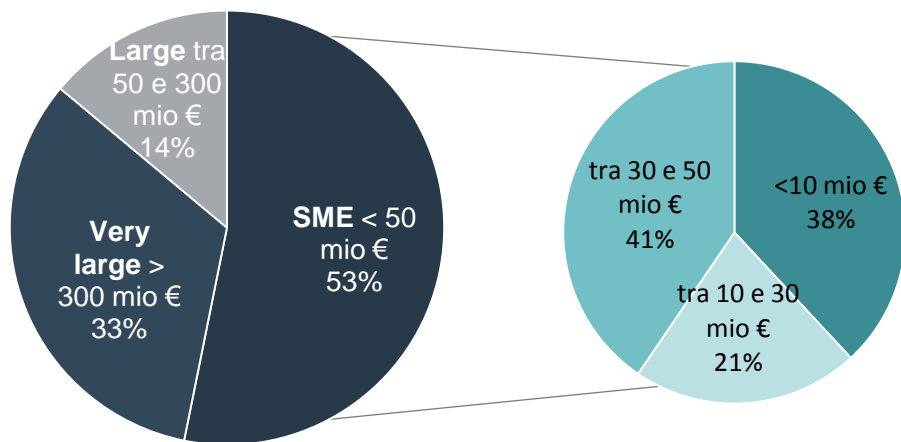
# DESTINATARI





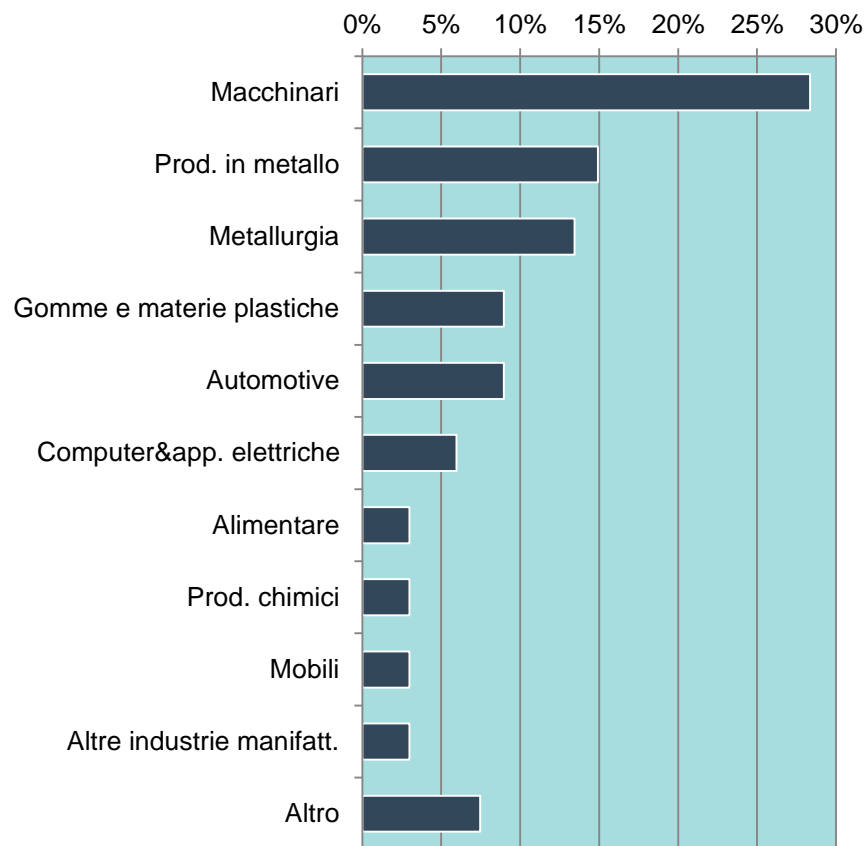
# CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE

## DIMENSIONI



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

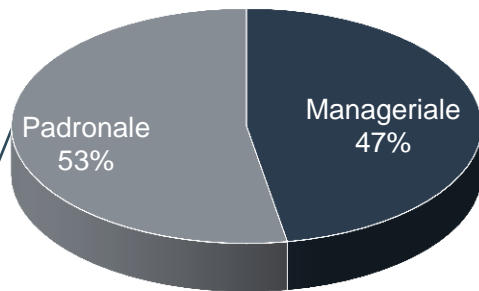
## SETTORI INDUSTRIALI



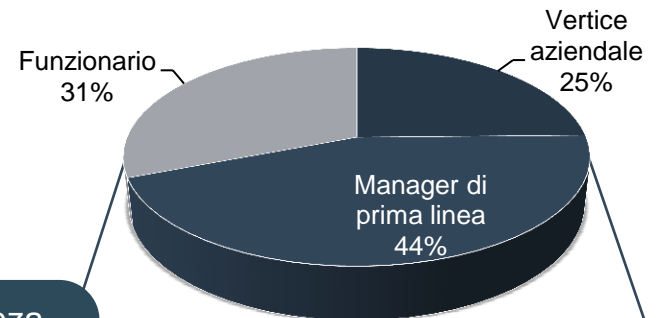


# CARATTERISTICHE DEL CAMPIONE (E DEI RISPONDENTI)

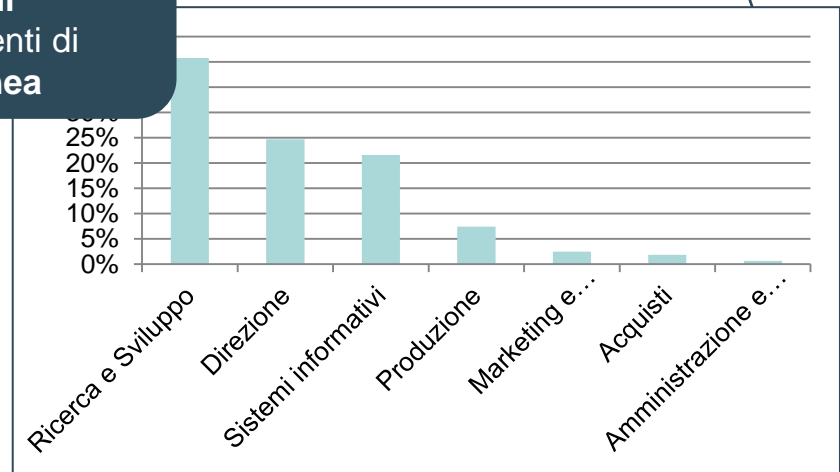
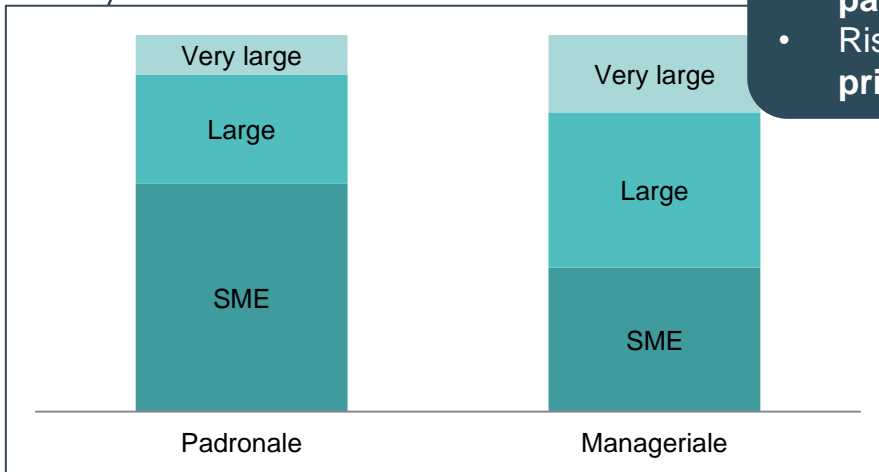
## TIPO DI PROPRIETÀ



## LIVELLO & FUNZIONE AZIENDALE



- Lieve prevalenza di aziende padronali
- Rispondenti di prima linea





# 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?

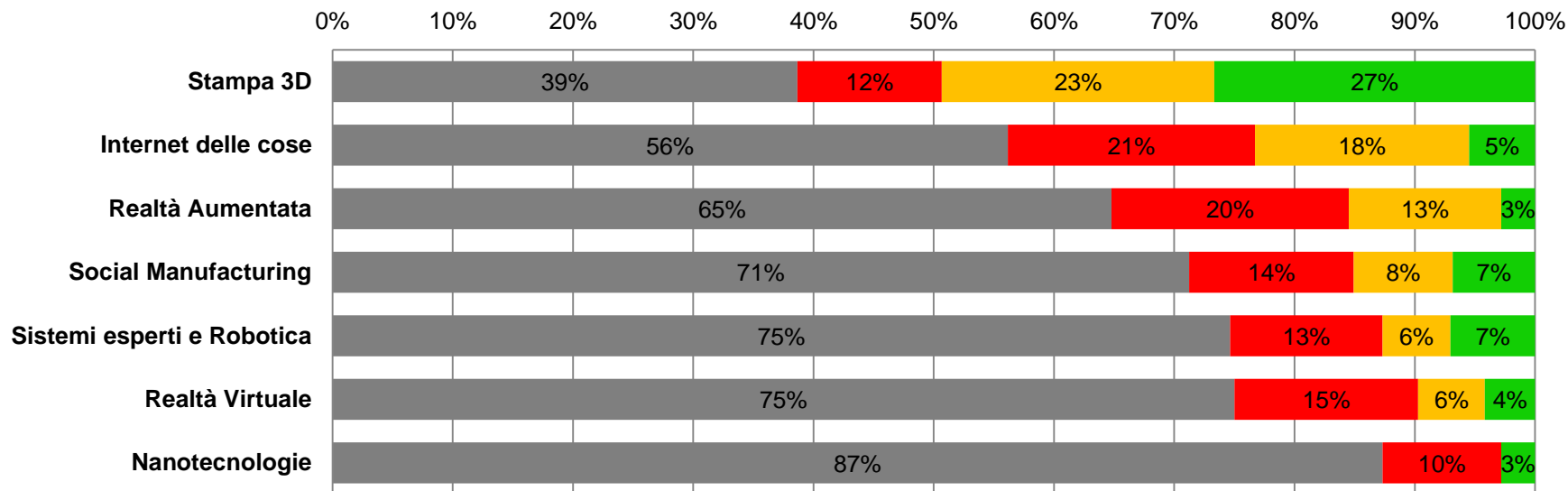
- **Assenza di competenze** specifiche interne / difficoltà a reperirle all'esterno
- (con minore enfasi) **Difficoltà nel realizzare gli investimenti** richiesti & nel **trovare partner tecnologici** adeguati

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



# LIVELLO DI CONOSCENZA



■ Non conoscenza ■ Conoscenza superficiale ■ Conoscenza media ■ Conoscenza approfondita

## SUPERFICIALE

È noto il campo di applicazione generale della tecnologia

## MEDIA

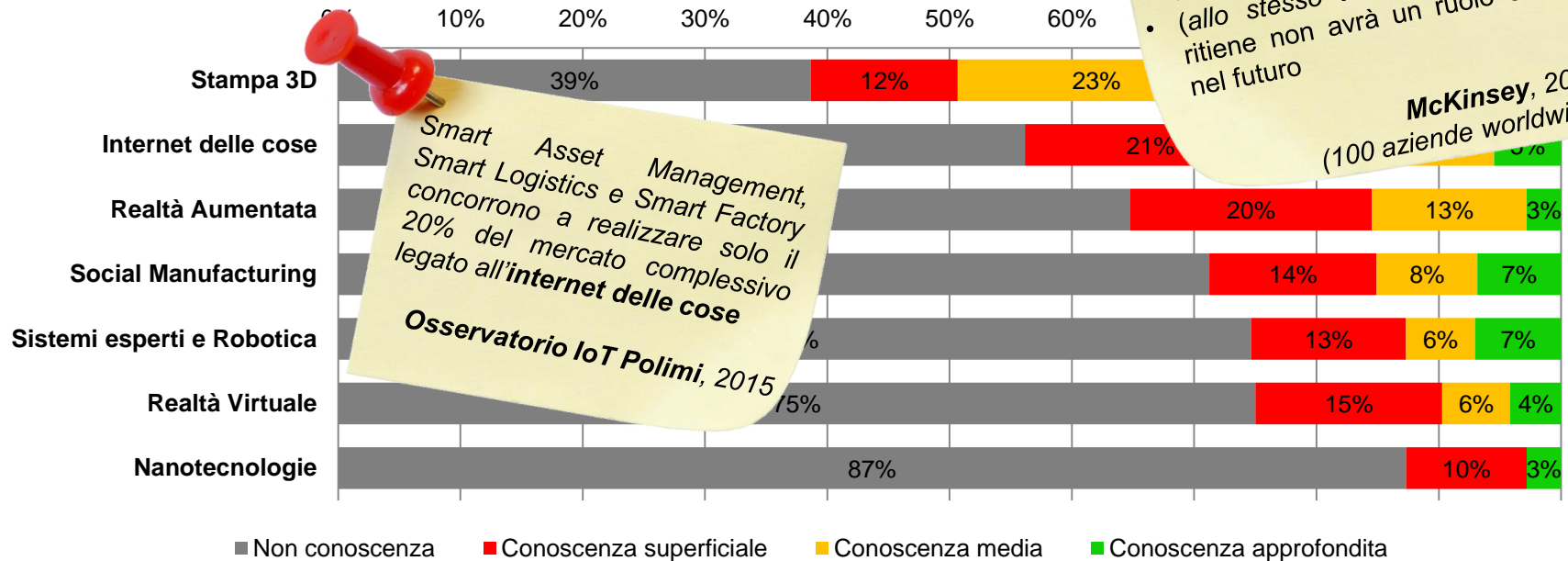
È noto lo stato dell'arte della tecnologia e dei benefici potenziali, senza entrare nel merito delle specifiche funzionali e tecniche della stessa

## APPROFONDIRITA

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



# LIVELLO DI CONOSCENZA



- 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)

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

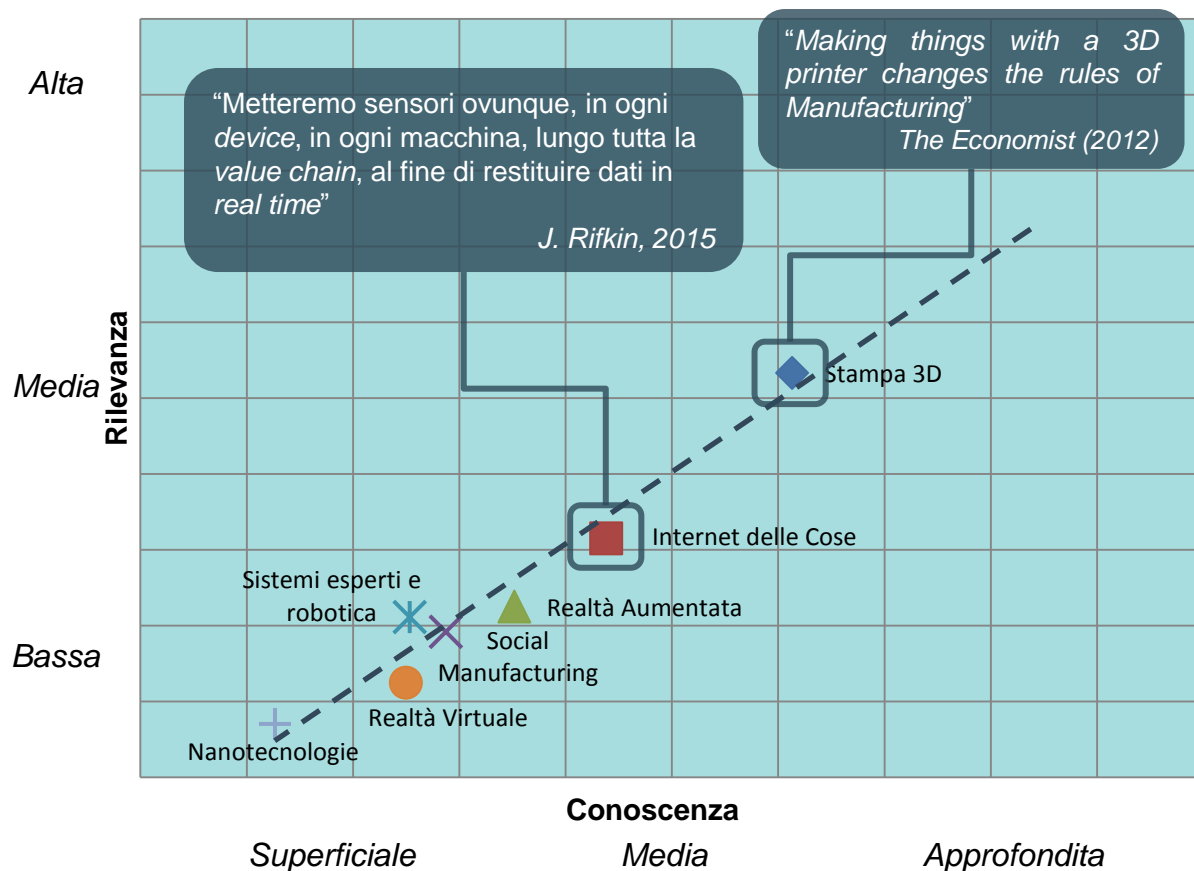
Osservatorio IoT Polimi, 2015

- Al di là della Stampa 3D, le altre tecnologie sono note a meno della metà del campione
- La conoscenza è mediamente superficiale





# CONOSCENZA VS. RILEVANZA

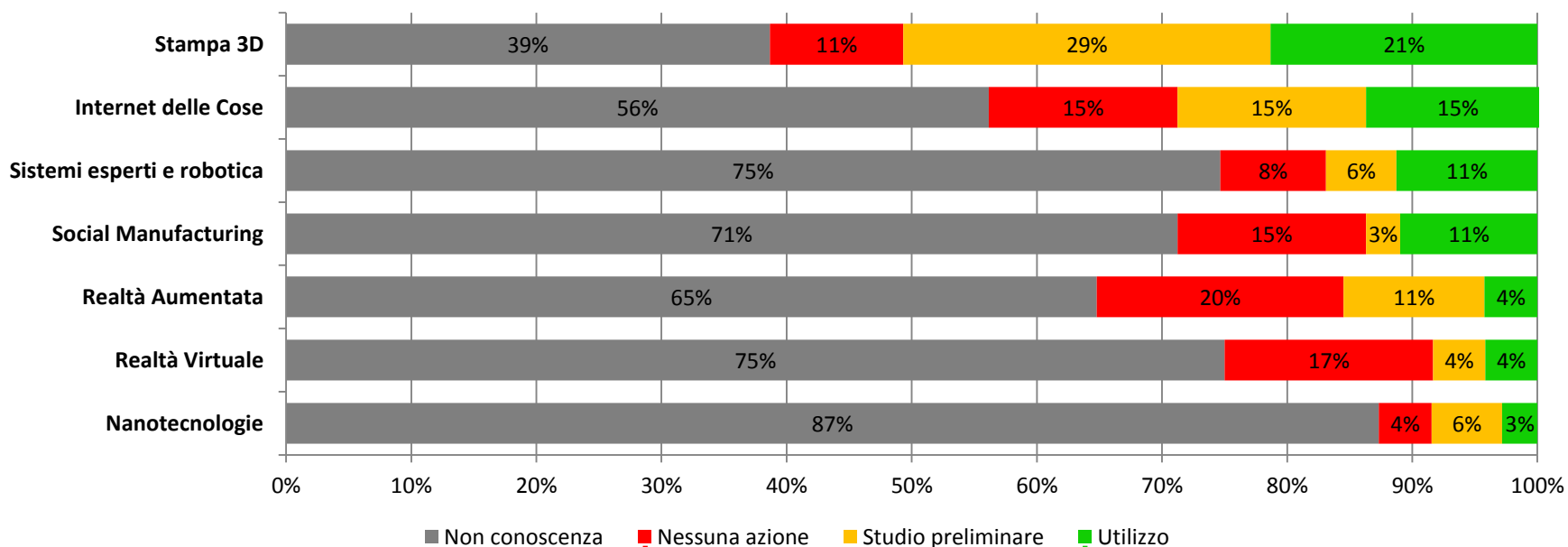


- Sembra esistere una **relazione diretta** tra conoscenza e rilevanza
- La **Stampa 3D** è l'unica **tecnologia** riconosciuta come veramente **rilevante**
- L'**Internet delle cose** è in testa al gruppo degli **inseguitori**





# LIVELLO DI UTILIZZO



## NESSUNA AZIONE

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

## STUDIO PRELIMINARE

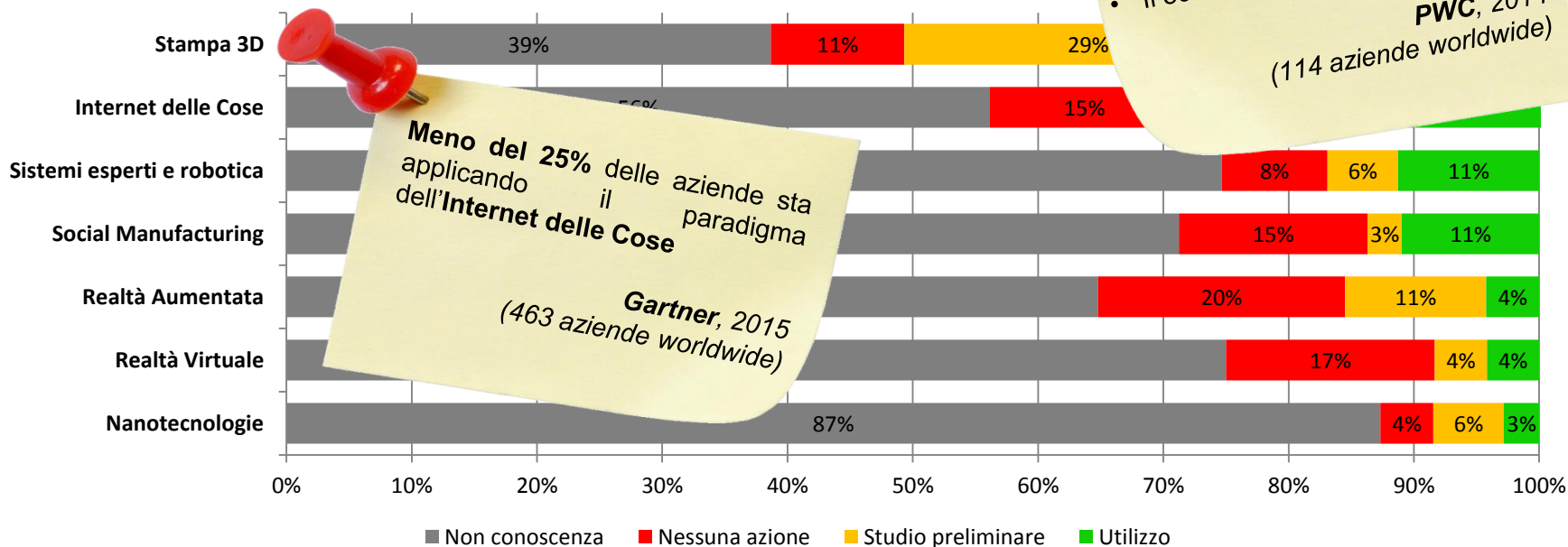
L'azienda sta valutando la fattibilità tecnico-economica della tecnologia nei propri processi

## UTILIZZO

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



# LIVELLO DI UTILIZZO

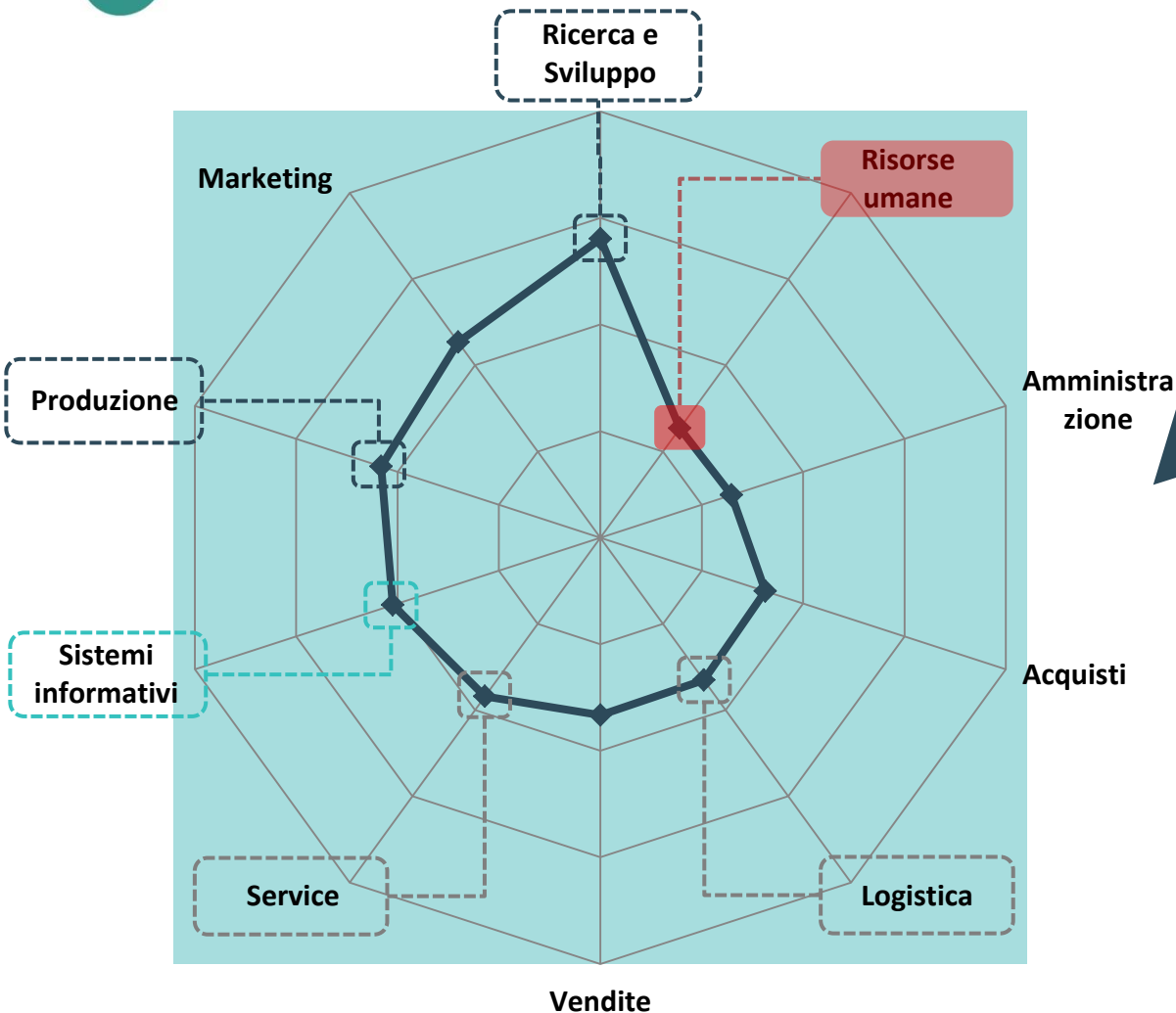


- Solo il 30% del campione sta impiegando (almeno) una di queste tecnologie
- La **Stampa 3D** risulta essere la tecnologia più utilizzata, seguita dall'Internet delle cose



# AREE AZIENDALI COINVOLTE

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



- **R&S e Produzione** sono le due aree maggiormente coinvolte
- I **sistemi informativi** sono un'area abilitante
- **Logistica & Service** sono meno coinvolte di quanto ci si potrebbe aspettare
- L'area **Risorse Umane** non è affatto coinvolta





# 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



# BENEFICI ATTESI

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



Qualità & Servizio



Reattività



Efficienza (costi / produttività)



Controllo & Affidabilità



Flessibilità

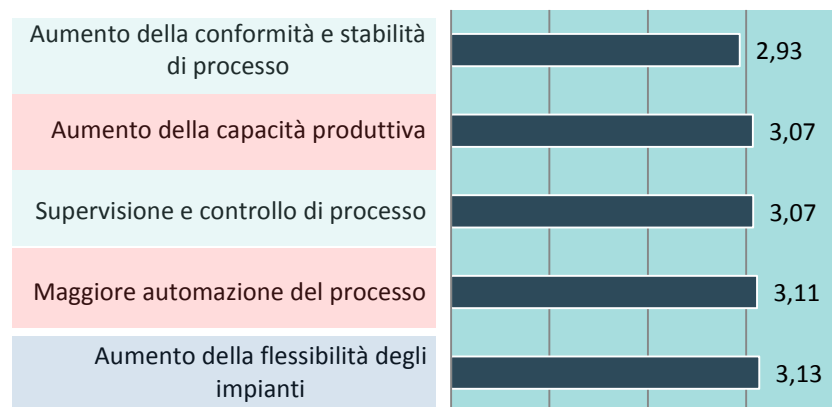
## STAMPA 3D



## INTERNET DELLE COSE



## ROBOTICA E SISTEMI ESPERTI



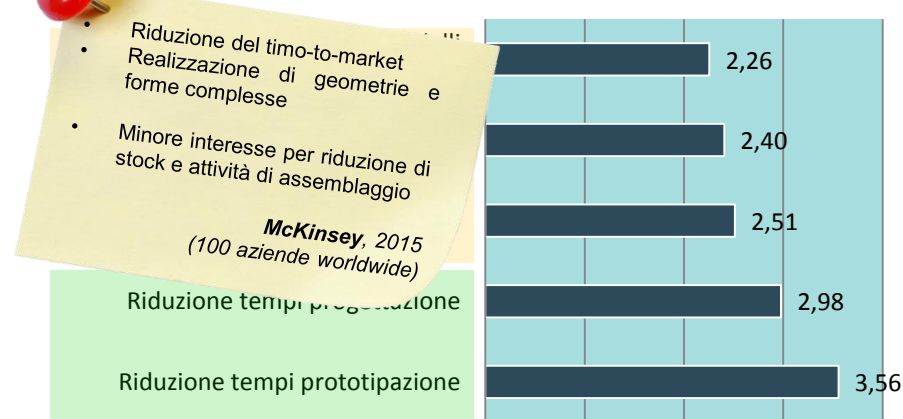


# BENEFICI ATTESI

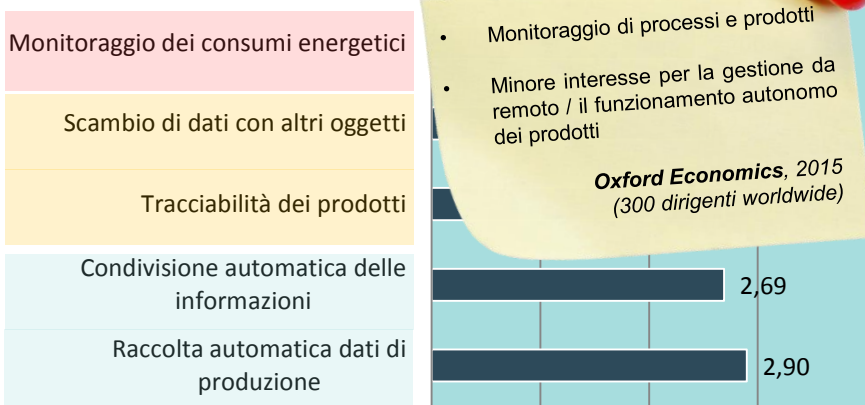
- Tramite le tecnologie digitali, le aziende puntano a **migliorare la qualità** dei propri prodotti / processi / servizi, **aumentando la rapidità di reazione** nei confronti del mercato
- **Minore enfasi sui costi e sulla produttività**

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

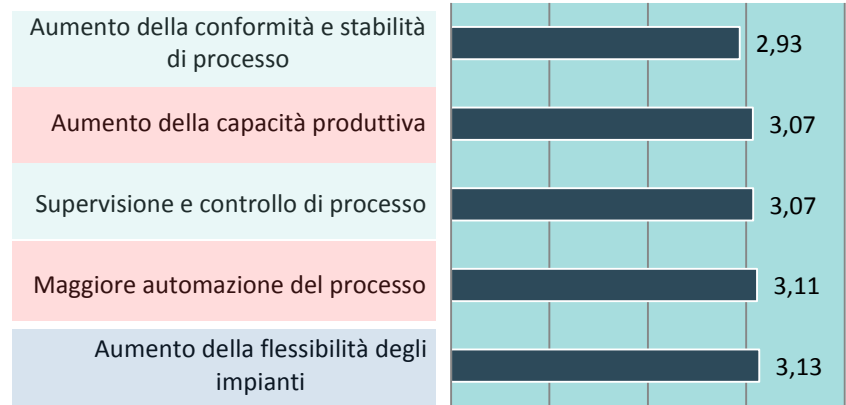
## STAMPA 3D



## INTERNET DELLE COSE



## ROBOTICA E SISTEMI ESPERTI

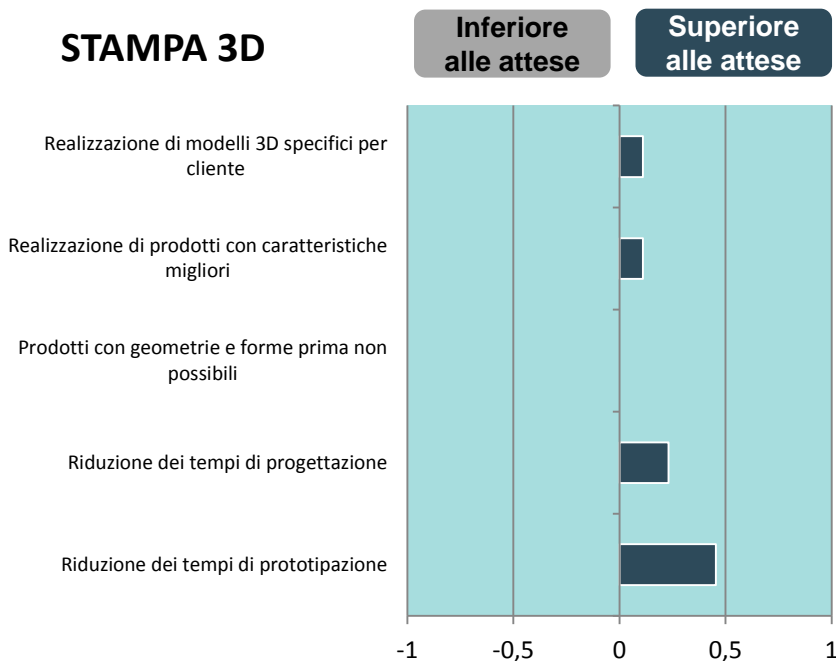




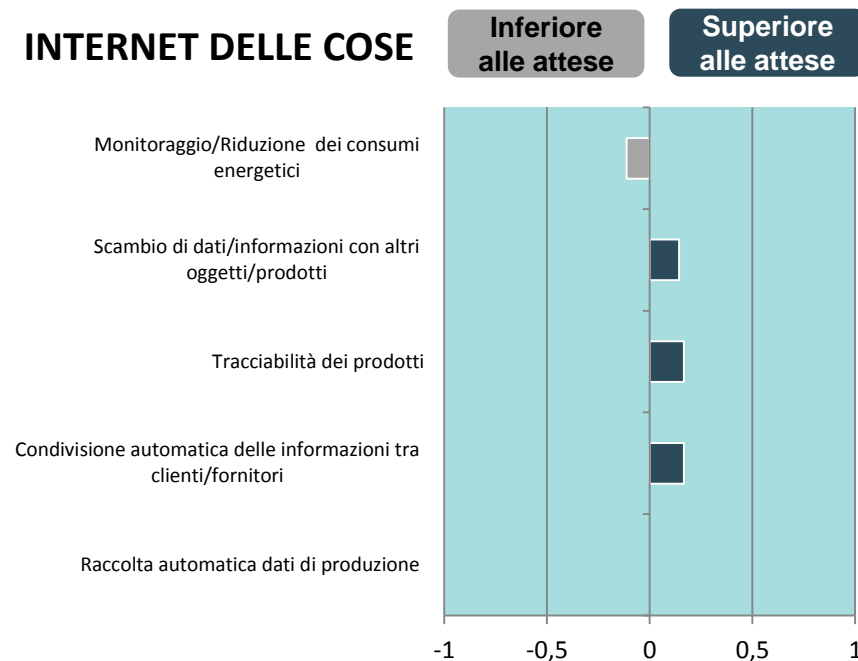
# BENEFICI OTTENUTI

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

## STAMPA 3D



## INTERNET DELLE COSE



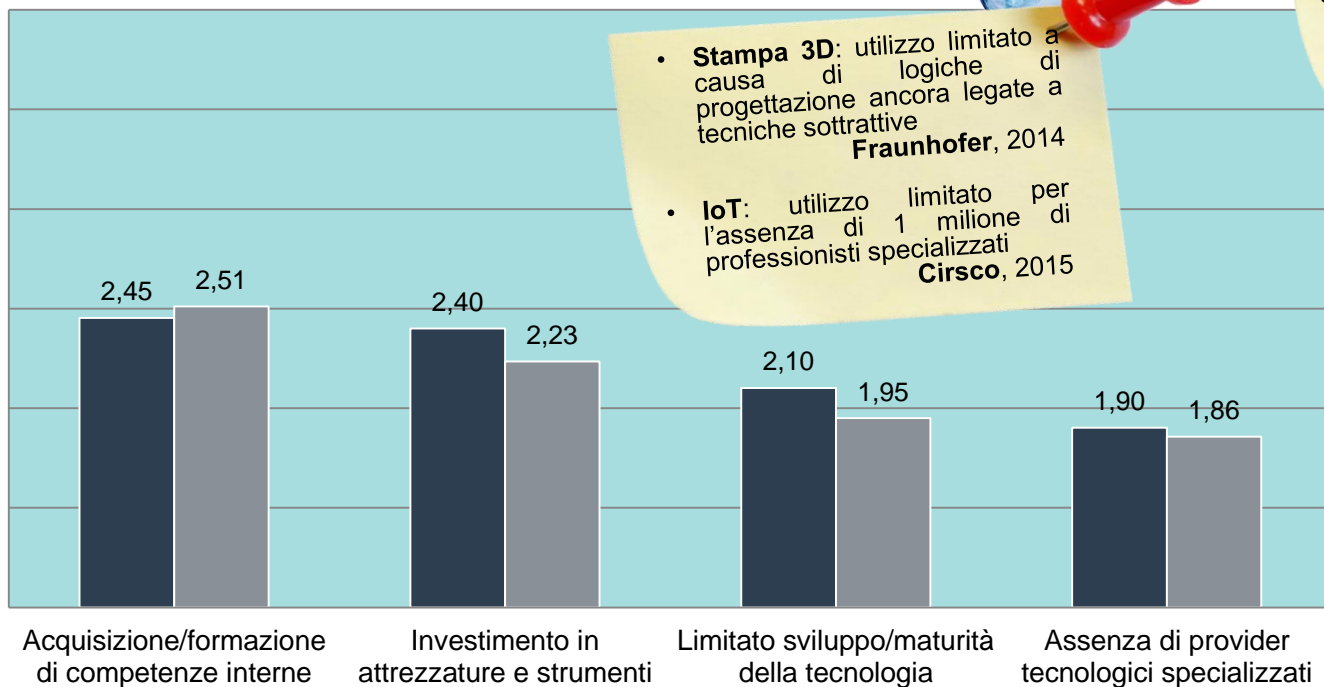
Tendenzialmente, i **benefici raggiunti** a seguito di una (o più) applicazione, **superano le attese**







# 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  
**Cirsco, 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



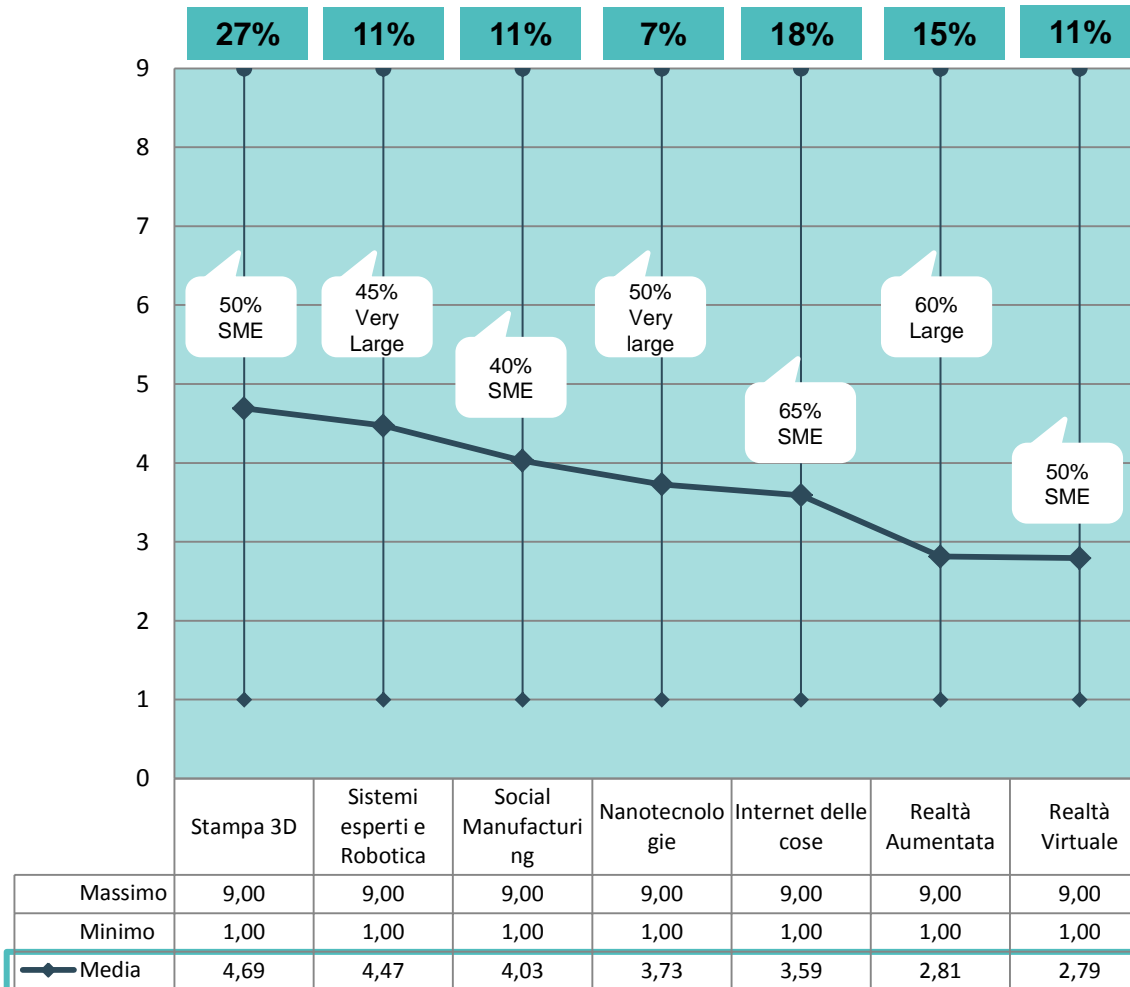
Indicatore sintetico in grado di esprimere la **propensione innovativa** delle aziende





# DIGITAL INNOVATION INDEX

## Analisi per tecnologia



- La propensione all'innovazione (media) è significativamente diversa al variare della tecnologia
- Sorprende il dato sull'Internet delle Cose
- Non sembra emergere una relazione diretta tra propensione innovativa e dimensioni aziendali



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

DII per tecnologia

DII globale

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

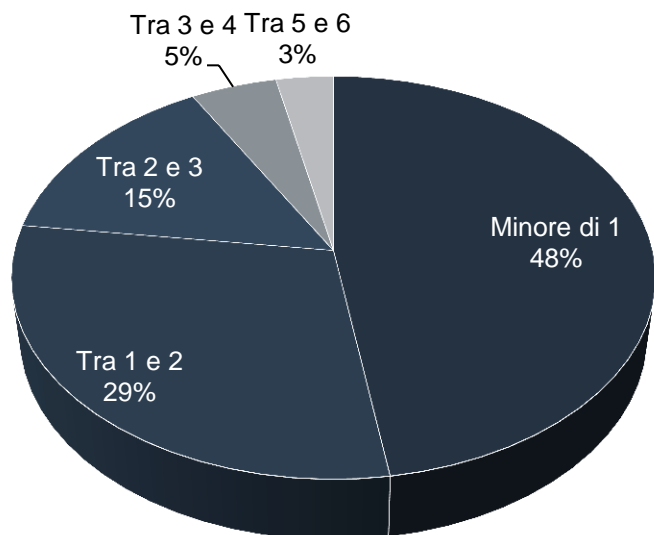
DII globale corretto

DII globale

x

coeff. correttivo

(# tecnologie Implementate)

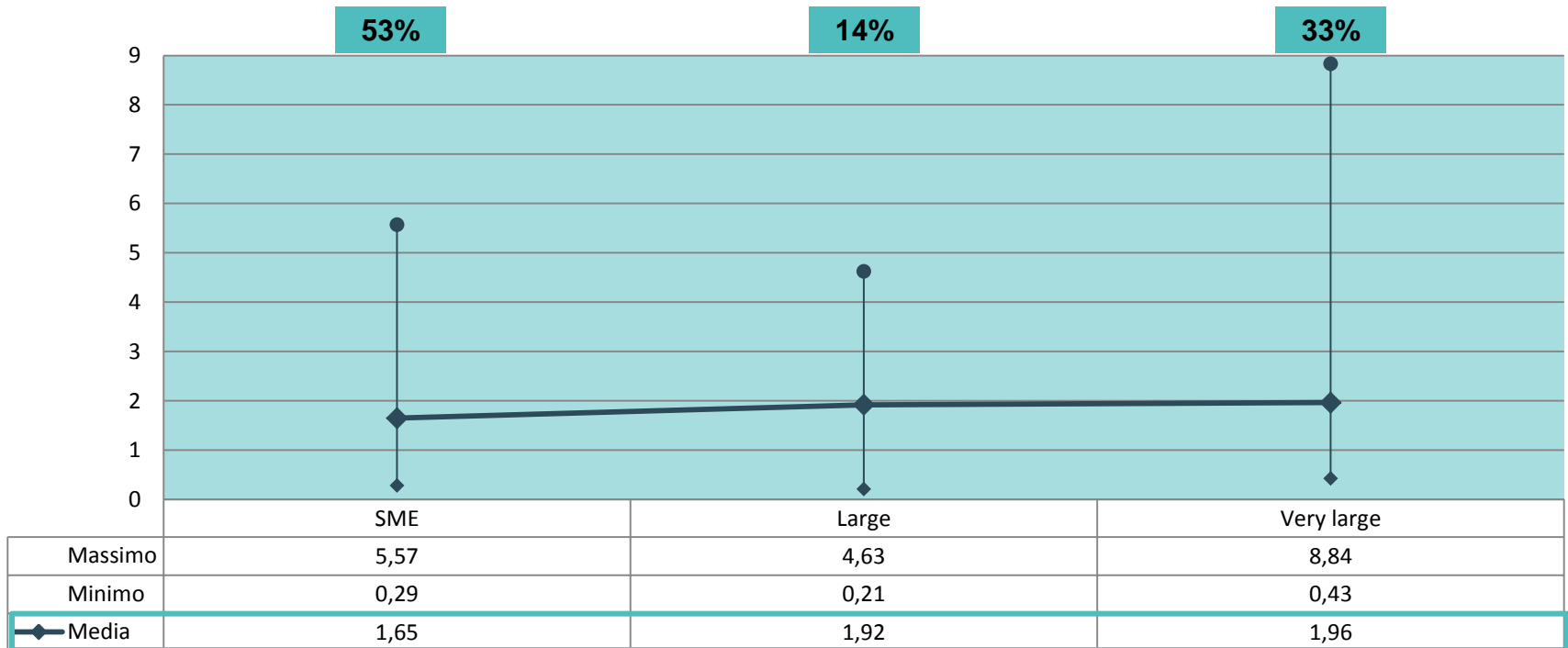


- La stragrande maggioranza del campione ( $\approx 80\%$ ) ha un DII globale  $< 2$ , il che significa **focalizzazione su una o poche tecnologie**
- Poche (grandi) aziende, che operano su più settori, stanno implementando più tecnologie



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

## Analisi dimensionale



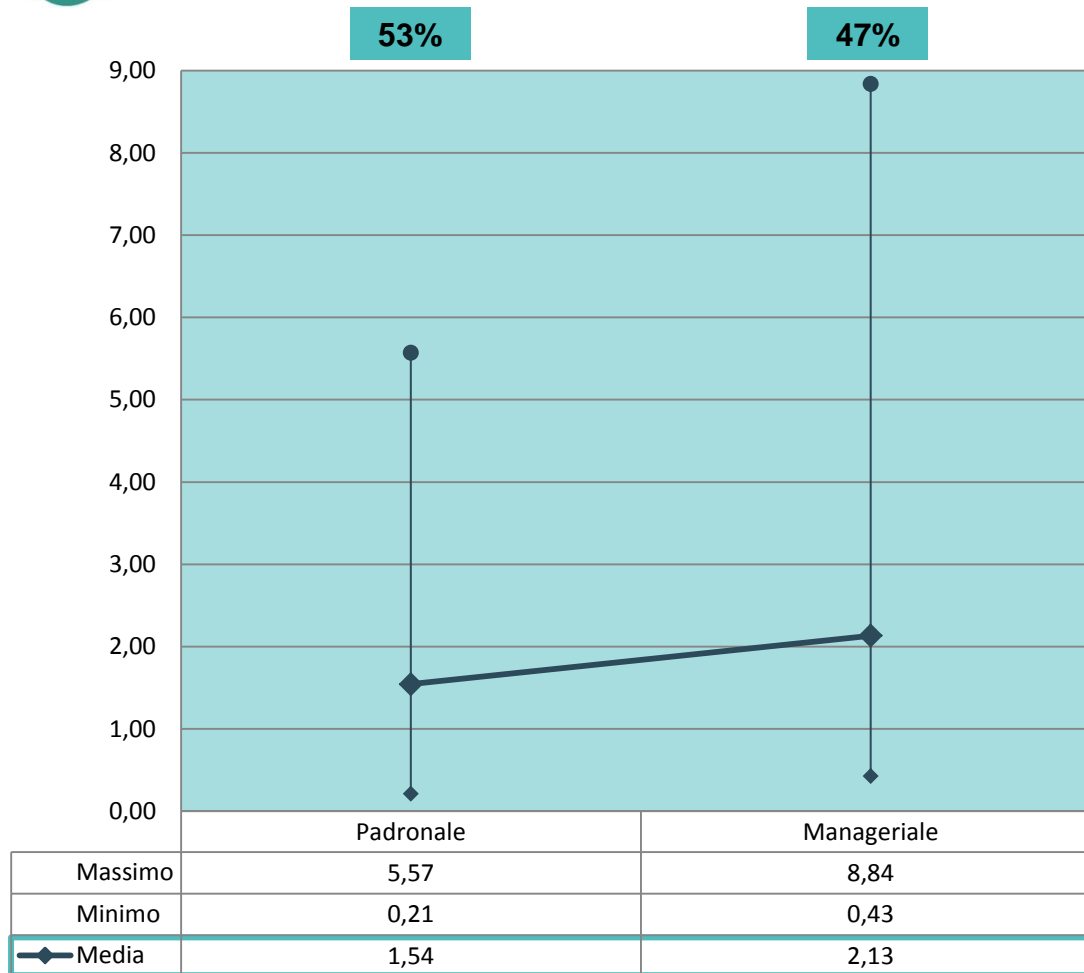
L'indice cresce all'aumentare delle dimensioni aziendali, ma non in modo eclatante ( $\approx 15\%$ )

**ANCHE LE PMI POSSONO PARTECIPARE ALLA RIVOLUZIONE**



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

## Analisi per tipo di proprietà

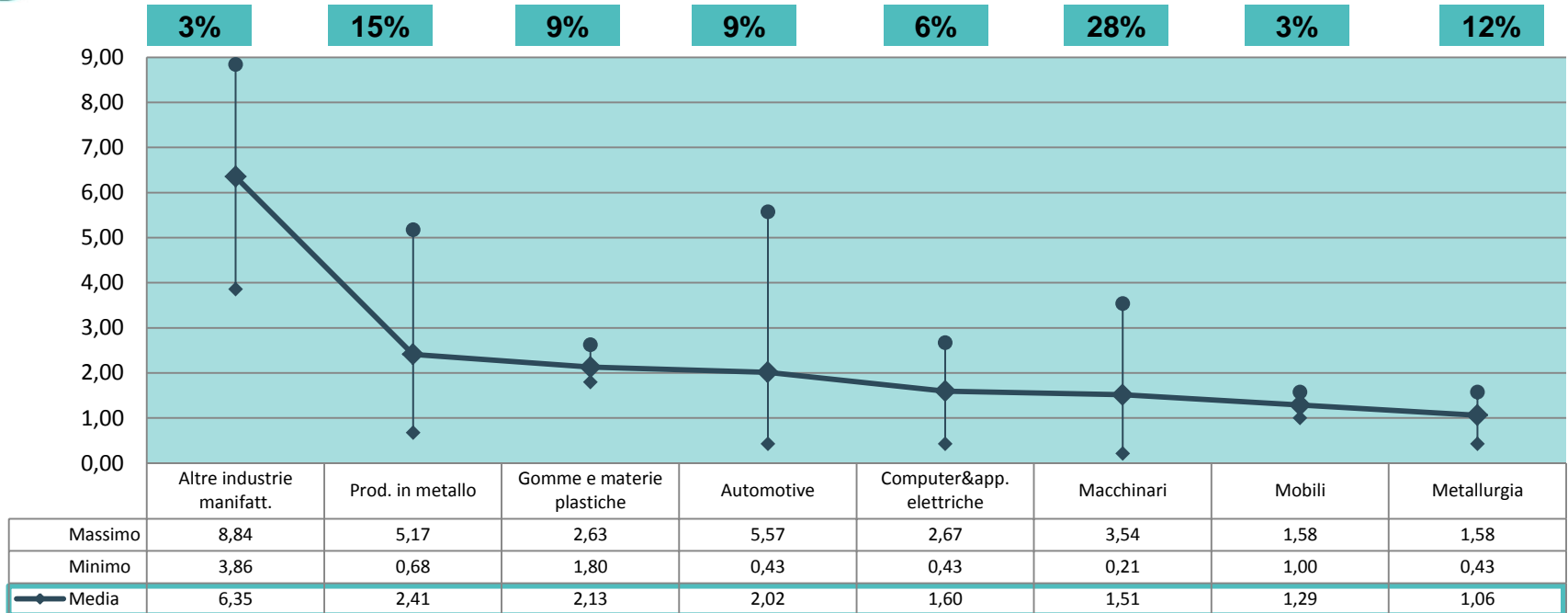


Le **aziende** (anche PMI) dotate di una **linea manageriale**, sembrano avere una **propensione innovativa maggiore** ( $\approx 40\%$ ) rispetto a quelle padronali



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

## Analisi per settore



**3 > ODII ≥ 2**

- Prodotti in metallo
- Lav. gomme / materie plastiche
- Automotive

**2 > ODII ≥ 1,5**

- Apparecchiature elettroniche / elettriche
- Macchine speciali

**1,5 > ODII ≥ 1**

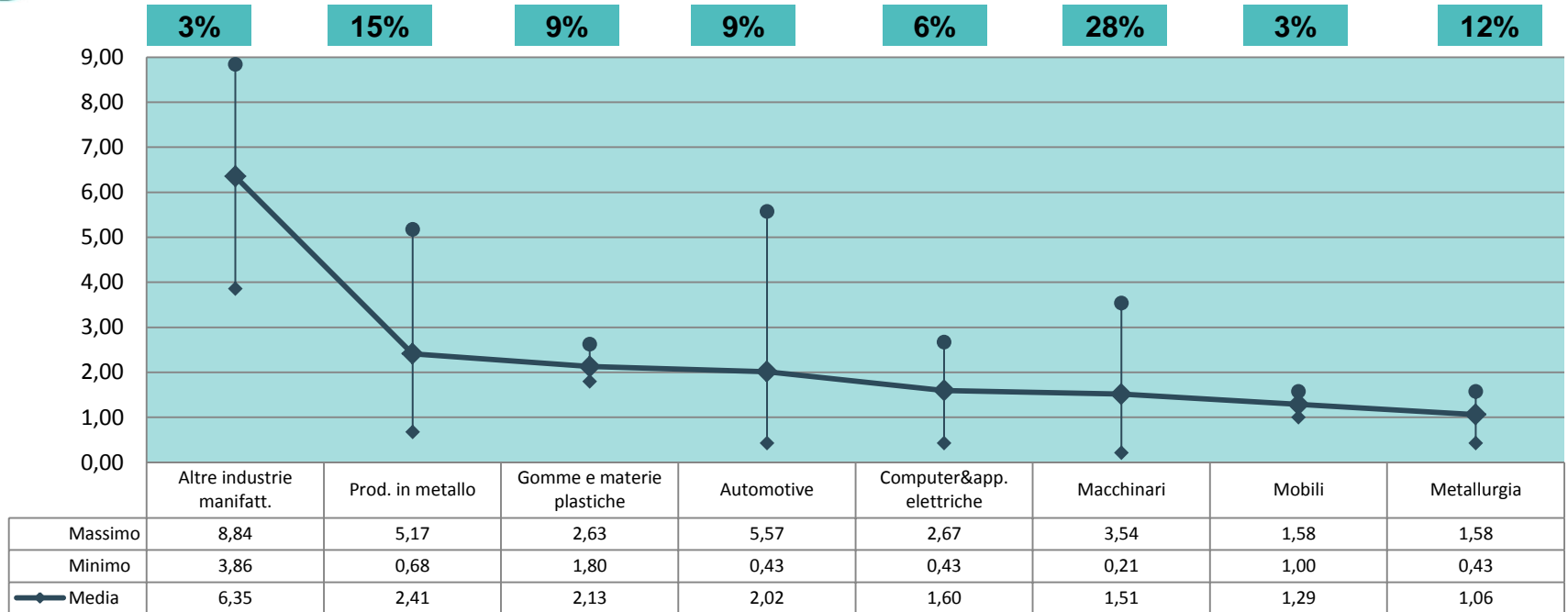
- Prodotti in legno
- Metallurgia

- Utilizzo focalizzato di una/due tecnologie
- Analisi in corso per (almeno) un'altra tecnologia



# OVERALL DIGITAL INNOVATION INDEX

## Analisi per settore



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**





# AGENDA





# WORKSHOP INTERNI



## DIGITAL MANUFACTURING

I numeri del cambiamento tra opportunità e minacce

9 Ottobre 2014 - Ore 14.30

CSMT - Centro di Competenza sui Processi Gestionali  
Via Branze 45 - Brescia

### AGENDA

- **Registrazione & welcome coffee**
- **I risultati della ricerca**  
Andrea Bacchetti & Massimo Zanardini,  
Università di Brescia
- **Il digital manufacturing secondo SIEMENS**  
Elio Bergamaschi, Siemens Industry Software
- **Testimonianze aziendali**  
BERETTA FABBRICA D'ARMI  
SAVIO MACCHINE TESSILI
- **Dibattito con i partecipanti**
- **Conclusioni e attività finali**

Coordinato da: Giuseppe Rosoni, 14 ottobre 2014, Ore 14.30 e Technopolis

### PARTECIPAZIONI

**INCONTRO RIVOLTO A:**  
Imprenditori e manager (ricerca e sviluppo, ingegneria, produzione, qualità, IT e post-vendita).

Le iscrizioni saranno aperte fino ad esaurimento posti e soggette a conferma da parte dell'organizzazione.

### UNA NUOVA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE

Siamo nel pieno di una nuova rivoluzione industriale, guidata da tecnologie digitali, che cambiano l'italità delle cose, realtà aumentata, intelligenza artificiale, nanotecnologie. Dove e come si collocano le imprese manifatturiere Italiane rispetto a questa nuova tecnologia? Sapranno cavalcarla o resteranno indietro? Come potranno ulteriormente crescere il gap competitivo rispetto ai concorrenti Europei? Durante l'incontro verranno presentati i risultati di una ricerca che il laboratorio SC5M dell'Università di Brescia ha condotto su scala nazionale nel corso del 2014.

### LO SCENARIO:

- Il 40% dei componenti entro il 2016 potrà essere stampato in 3D
- Entro il 2020 saranno 50 miliardi i dispositivi connessi alla rete
- Il Grafene ha proprietà meccaniche 200 volte superiori all'acciaio (sebbene più leggero dell'80%)
- 100 milioni di posti di lavoro attuali saranno sostituiti da sistemi intelligenti entro il 2025

L'Italia è davvero pronta a questa rivoluzione?

In collaborazione con:



Con il sostegno di:



## DIGITAL MANUFACTURING 2.0

I numeri definitivi della ricerca

4 Giugno 2015 - Ore 15.00

CSMT - Centro Servizi Multisetoriale e Tecnologico  
Via Branze 45 - Brescia

### AGENDA

- **Registrazione & welcome coffee**
- **I risultati definitivi della ricerca**  
Andrea Bacchetti & Massimo Zanardini,  
Laboratorio RISE - Università di Brescia
- **Testimonianze aziendali**  
DALLARA  
BERETTA FABBRICA D'ARMI  
GVI
- **Dibattito con i partecipanti**  
Interviene Giuseppe Tripodi, Direttore Generale per i settori di Internazionalizzazione e Promozione degli scambi del Ministero dello Sviluppo Economico
- **Conclusioni e attività finali**

Coordina il laboratorio RISE dell'Università di Brescia ha condotto su scala nazionale nel corso del nel corso del biennio 2014-2015. Con il supporto del Ministero dello Sviluppo Economico e Technopolis

### ISCRIZIONI

La partecipazione è gratuita. L'iscrizione on-line: <http://www.csmt.it/eventi/?id=30>

Le iscrizioni saranno aperte fino ad esaurimento posti e soggette a conferma da parte dell'organizzazione.

### DIAMO I NUMERI DEL CAMBIAMENTO

Siamo nel pieno di una nuova rivoluzione industriale guidata da tecnologie digitali, che cambiano l'italità delle cose, realtà aumentata, intelligenza artificiale, nanotecnologie. Dove e come si collocano le imprese manifatturiere Italiane rispetto a questa nuova tecnologia? Sapranno cavalcarla o resteranno indietro? Come potranno ulteriormente crescere il gap competitivo rispetto ai concorrenti Europei? Durante l'incontro verranno presentati i risultati della ricerca che il laboratorio RISE dell'Università di Brescia ha condotto su scala nazionale nel corso del nel corso del biennio 2014-2015. Con il supporto del Ministero dello Sviluppo Economico e Technopolis

### LA RICERCA IN PILLOLE:

- Solo il 30% delle aziende utilizza concretamente le nuove tecnologie digitali
- Maggiore reattività e qualità dei prodotti/servizi sono i benefici primariamente perseguiti
- La penuria di competenze specifiche frena l'adozione delle tecnologie
- Le dimensioni aziendali non sembrano invece costituire un fattore ostacolo rilevante

L'Italia è davvero pronta a questa rivoluzione?



Adi partecipanti verrà consegnato il Rapporto della ricerca

La partecipazione è gratuita previa iscrizione on-line: <http://www.csmt.it/eventi/?id=30>

100 iscritti



# EVENTI ESTERNI

EVENTO	DOVE	TITOLO	ANNO	ENTE
<b>SMAU BUSINESS</b>	Padova, Torino, Bologna, Milano	La terza rivoluzione industriale: il Digital Manufacturing. Stato dell'arte e scenari a tendere.	2013	SMAU
<b>MECHA-TRONIKA</b>	Milano	Le tecnologie digitali per una nuova rivoluzione industriale	2013	UCIMU
<b>3D PRINT HUB</b>	Parma	Una nuova rivoluzione industriale: il Digital Manufacturing	2014	MEC-SPE
<b>IL FUTURO DELLA MANIFATTURA E GLI ARTIGIANI</b>	Bergamo, Roma	Il futuro della manifattura e gli artigiani: il digitale per tornare a crescere	2014	CONFARTIGIANA TO
<b>SMAU BUSINESS</b>	Padova, Torino, Bologna, Milano	DIGITAL MANUFACTURING: I numeri del cambiamento tra opportunità a minacce	2014	SMAU
<b>SMAU Calabria</b>	Lamezia Terme	Tecnologie digitali e Internet delle Cose: una rivoluzione in corso	2014	SMAU
<b>LA STAMPA 3D</b>	Torino, Milano, Bologna	The Digital Manufacturing Revolution: la stampa 3D e il rinascimento della manifattura	2014	SOIEL
<b>SMAU BUSINESS</b>	Padova	THE DIGITAL MANUFACTURING REVOLUTION: evidenze da una indagine empirica	2015	SMAU
<b>TAVOLA ROTONDA ITALIADECIDE</b>	Roma	Audizioni tematiche - Industria 4.0, Ricerca, Formazione	2015	ITALIA DECIDE
...		...	...	...

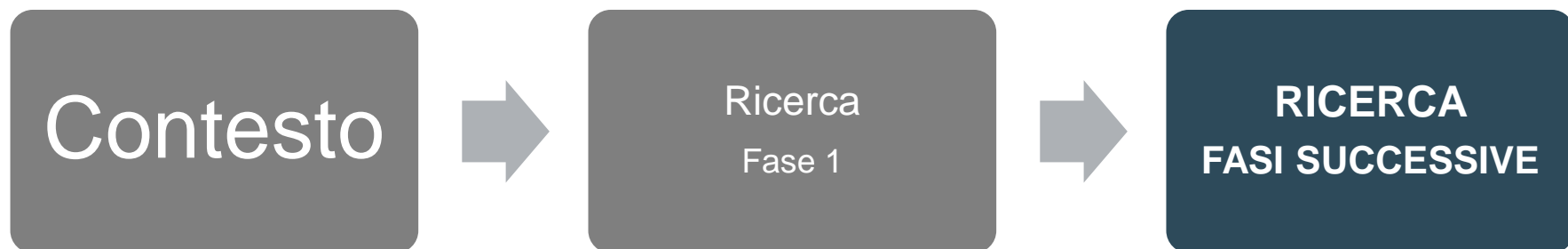


# PUBBLICAZIONI

RIVISTA	TITOLO	ANNO
<b>Technopolis (Il Sole 24 Ore)</b>	Una nuova rivoluzione industriale guidata dalle tecnologie digitali	2014
<b>Giornale di Brescia (prima uscita: 17.12.14)</b>	Rubrica "Industria Digitale" – Focus su contesto industriale	2014
<b>Parts&amp;Components (Tecniche nuove)</b>	Stampa 3D e parti di ricambio. Una nuova sinergia vincente	2014
<b>Imprese&amp;Città (Confindustria Milano)</b>	La rivoluzione digitale della manifattura	2014
<b>Sistemi&amp;Impresa (Este edizioni)</b>	Come le nuove tecnologie rivoluzioneranno il modo di fare impresa	2014
<b>Technopolis (Il Sole 24 Ore)</b>	La rivoluzione digitale nell'industria italiana? Non è partita	2015
<b>Giornale di Brescia (seconda uscita: 18.02.15)</b>	Rubrica "Industria Digitale" – Focus su Stampa 3D	2015
<b>Logistica (Tecniche Nuove)</b>	Se la stampa 3D rivoluziona anche la supply chain	2015
<b>Leadership&amp;Management (Tecna Editrice)</b>	Internet delle cose e servitizzazione: una nuova rivoluzione della manifattura	2015
<b>Logistica (Tecniche Nuove)</b>	Stampa 3D. Quanto mi costi?	2015
<b>Technopolis (Il Sole 24 Ore)</b>	Competenze cercasi per la rivoluzione digitale nel manifatturiero	2015

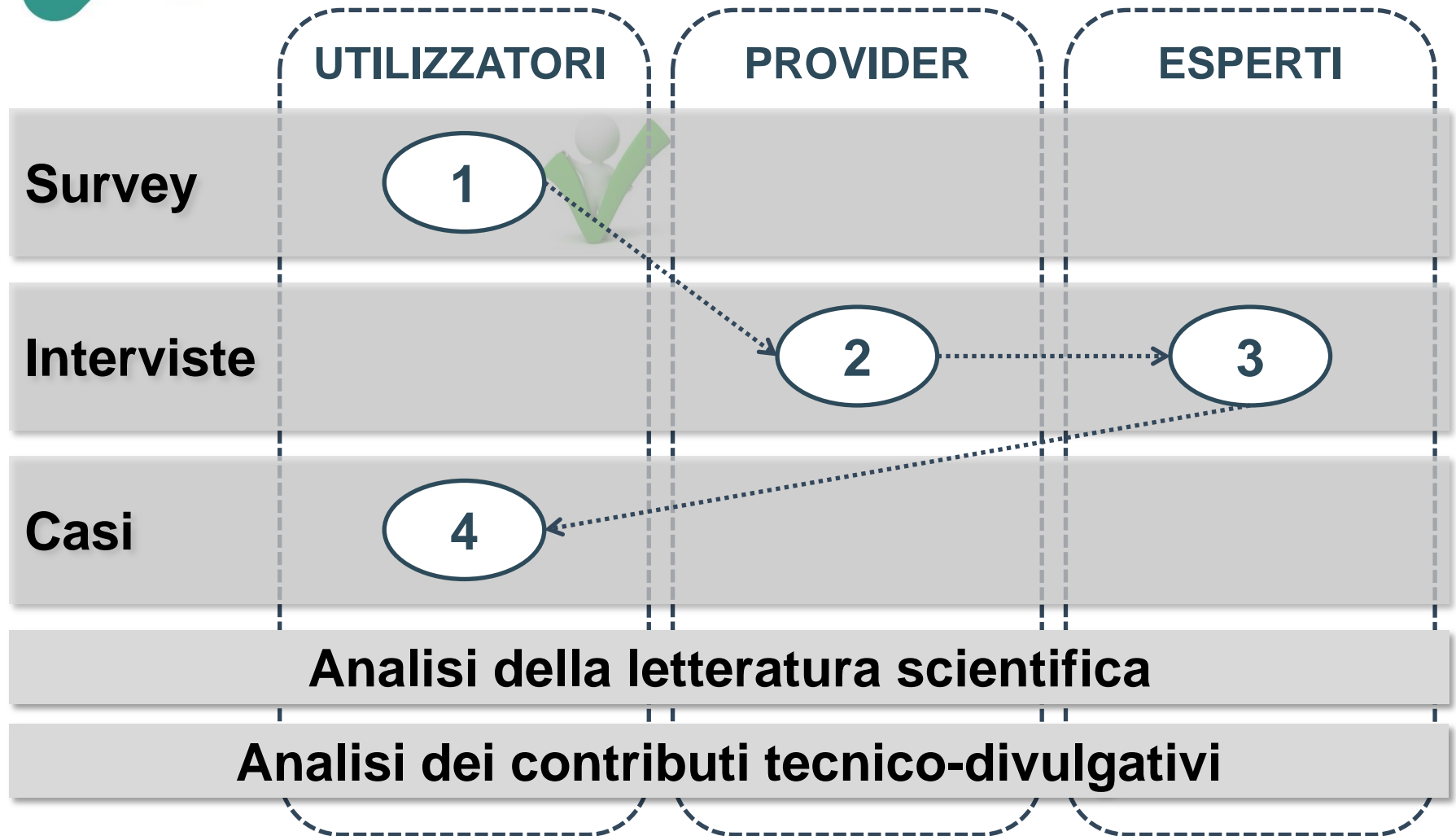


# AGENDA





# PERCORSO DELLA RICERCA (Lug 2015 – Mar 2016)





## 2. INTERVISTE PROVIDER

### *Research questions*



1. Come si compone il mercato attuale, quali sono i clienti principali, di quali settori e dimensioni?



2. Quali sono i prodotti e i servizi offerti? Quali fabbisogni vengono soddisfatti dall'offerta proposta? Quali opportunità saranno perseguibili nel prossimo futuro?



3. Quali sono i canali di comunicazione, di vendita e di distribuzione che vengono utilizzati dai provider per concretizzare la propria *value proposition*?



4. Quali sono le principali attività che vengono svolte dai provider per rendere operativo, efficace ed efficiente, il proprio modello di business?



5. Quali sono le modalità con le quali i provider generano profitto dai propri clienti?



### 3. INTERVISTE ESPERTI

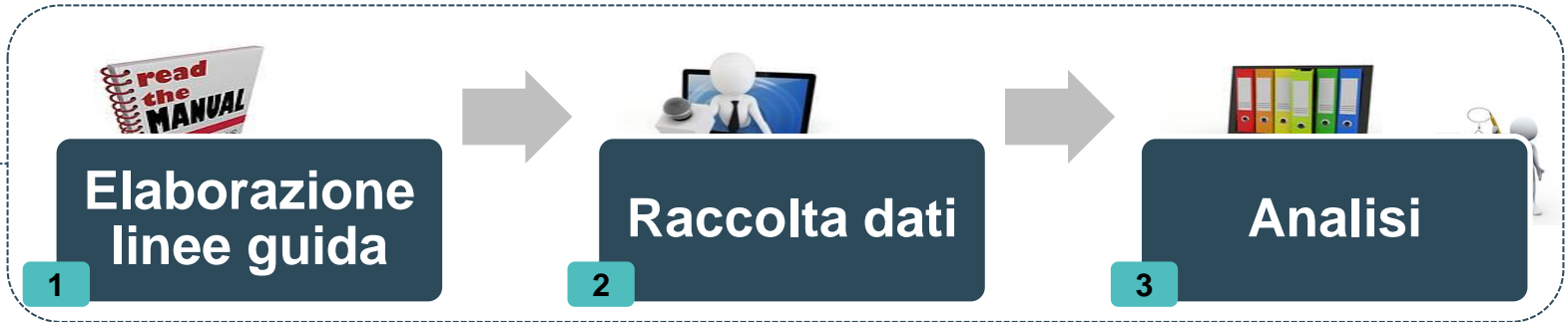


AMBITO	CATEGORIE					
	Utilizzatore	Provider	Accademia	Consulenza	Media	Amministrazione
<b>TECNICO</b> <i>(per singola tecnologia)</i>	X	X	X			
<b>INDUSTRIALE</b>	X		X	X		
<b>ECONOMICO</b>			X	X	X	X
<b>SOCIOLOGICO</b>			X		X	X
...						





## 4. CASI DI STUDIO



Mappatura AS-IS

- **Contesto aziendale** (settore, dimensioni, prodotti)
- **Elementi esogeni** (volumi, gamma prodotti, modalità di risposta alla domanda, ...)
- **Elementi endogeni** (struttura aziendale, formalizzazione processi, ...)

Criticità & Motivazioni

- **Forze competitive** in gioco (opportunities vs threats): personalizzazione, servitizzazione, ...
- **Criticità & desiderata aziendali**
- **Aree di miglioramento strategico**

Applicazioni tecnologiche

- **Tecnologie applicate** (ambiti applicativi)
- **Processi coinvolti** (attività, ruoli, persone)
- **Risultati operativi e benefici**



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

**Andrea Bacchetti**  
**Massimo Zanardini**  
*Università di Brescia*  
*Laboratorio RISE*

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



@Dig\_Man\_Rev



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



Gruppo:  
**The Digital Manufacturing  
Revolution**