

# Industria 4.0 nel settore pelle-cuoio-calzature: *prime evidenze empiriche in Toscana*

**Coordinatore - Prof. Lorenzo Zanni**

[lorenzo.zanni@unisi.it](mailto:lorenzo.zanni@unisi.it)

*Dipartimento di Studi Aziendali e Giuridici, Università degli Studi di Siena*

*21 Gennaio 2020*



**Regione Toscana**



# Agenda

## Aspetti generali e Modelli di business

- **Obiettivi della ricerca e Metodologia** – Elena Casprini, DISAG – Università di Siena
- **Risultati, Analisi dei Modelli di Business e Analisi delle Performance** – Lorenzo Zanni, DISAG- Università di Siena

## Approfondimenti settoriali

- **Pelletteria e Meccanica di supporto:** Rinaldo Rinaldi, DIEF – Università di Firenze
- **Calzature:** Gianluca Murgia, DIISM – Università di Siena
- **Concia:** Franco Failli, DICl – Università di Pisa; Gionata Carmignani, DESTEC – Università di Pisa

# Obiettivi della ricerca

Capire qual è l'impatto dell'applicazione delle tecnologie Industria 4.0 nei processi di produzione e nei modelli di business delle piccole e medie imprese (PMI) operanti in:

1. Pelletteria
2. Calzature
3. Concia
4. Meccanica di supporto

# Obiettivi della ricerca

Capire qual è l'impatto dell'applicazione delle tecnologie Industria 4.0 nei processi di produzione e nei modelli di business delle piccole e medie imprese (PMI) operanti in:

1. Pelletteria
2. Calzature
3. Concia
4. Meccanica di supporto

## 3 Atenei, 5 Dipartimenti:

Dipartimento di Studi Aziendali e Giuridici (DISAG)  
Dipartimento di Ingegneria dell'informazione e Scienze Matematiche (DIISM)



Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIEF)



Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni (DESTEC)  
Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (DICI)



# Metodologia: *una overview*

- Quantitativa

- Qualitativa

# Metodologia:

## *una overview*

- **Quantitativa:** 80 questionari di Assessment semplificato (pre-assessment) e 80 questionari di Assessment strutturato.
- Le aziende sono state inizialmente selezionate sulla base di 3 criteri\* (settoriale, dimensionale e relazionale) e, in seguito, sono state incluse altre aziende (attraverso *snowball sampling* e/o su indicazione della SSIP e altri attori quali POTECO)
- **Qualitativa**

Raccolta dati: Novembre 2018-Novembre 2019

\* *Si ringrazia IRPET per il supporto fornito nell'identificazione e selezione della popolazione iniziale*

# Metodologia: *una overview*

- **Quantitativa:** 80 questionari di Assessment semplificato (pre-assessment) e 80 questionari di Assessment strutturato.
- Le aziende sono state inizialmente selezionate sulla base di 3 criteri\* (settoriale, dimensionale e relazionale) e, in seguito, sono state incluse altre aziende (attraverso *snowball sampling* e/o su indicazione della SSIP e altri attori quali POTECO)
- **Qualitativa**

	N aziende intervistate Assessment Strutturato	%
Pelletteria	40	50,00%
Calzature	13	16,25%
Concia	20	25,00%
Meccanica	7	8,75%
Totale	80	100,00%

	N aziende intervistate Assessment Semplificato	%
Pelletteria	45	56,25%
Calzature	13	16,25%
Concia	15	18,75%
Meccanica	7	8,75%
Totale	80	100,00%

Raccolta dati: Novembre 2018-Novembre 2019

\* Si ringrazia IRPET per il supporto fornito nell'identificazione e selezione della popolazione iniziale

# Metodologia: *una overview*

- **Quantitativa:** 80 questionari di Assessment semplificato (pre-assessment) e 80 questionari di Assessment strutturato.
- Le aziende sono state inizialmente selezionate sulla base di 3 criteri\* (settoriale, dimensionale e relazionale) e, in seguito, sono state incluse altre aziende (attraverso *snowball sampling* e/o su indicazione della SSIP e altri attori quali POTECO)
- **Qualitativa:** 2 focus groups + 2 interviste ad esperti

	N aziende intervistate Assessment Strutturato	%
Pelletteria	40	50,00%
Calzature	13	16,25%
Concia	20	25,00%
Meccanica	7	8,75%
Totale	80	100,00%

	N aziende intervistate Assessment Semplificato	%
Pelletteria	45	56,25%
Calzature	13	16,25%
Concia	15	18,75%
Meccanica	7	8,75%
Totale	80	100,00%

Raccolta dati: Novembre 2018-Novembre 2019

\* Si ringrazia IRPET per il supporto fornito nell'identificazione e selezione della popolazione iniziale

# Metodologia: *Il questionario*

Qualifera Fantoni,  
Gloria Cervelli,  
Simona Pira,  
Leonello Trivelli  
Dipartimento di Ingegneria  
Chimica ed Industriale -  
Università di Pisa

Chiara Maccioni,  
Roberto Zingone  
Dipartimento di Ingegneria  
dell'Informazione e Scienze  
Matematiche - Università  
di Siena

Tommaso Pucci  
Dipartimento di Studi  
Aziendali e Giuridici -  
Università di Siena

## IMPRESA 4.0: SIAMO PRONTI ALLA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE?



La rivoluzione a portata d'impresa

DICI  
DIISM  
IRPET

POR CreO  
UNIONE EUROPEA  
REPUBBLICA ITALIANA  
Regione Toscana  
Le ali alle tue idee

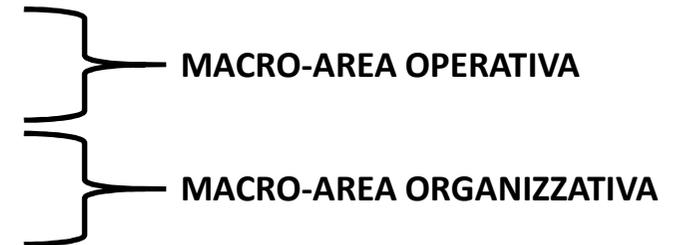
Realizzato con il contributo del Por Fesr 2014-2020  
Regione Toscana, Azione 1.1.A.

Fonte: Fantoni et al. (2017)

# Metodologia: *Il questionario*

## 4 aree strutturali:

- i. risorse
- ii. sistemi informativi
- iii. struttura organizzativa
- iv. cultura



Qualitiero Fantoni,  
Gloria Cervelli,  
Simona Pira,  
Leonello Trivelli  
Dipartimento di Ingegneria  
Chimica ed Industriale -  
Università di Pisa

Chiara Maccenni,  
Roberto Zingone  
Dipartimento di Ingegneria  
dell'Informazione e Scienze  
Matematiche - Università  
di Siena

Tommaso Pucci  
Dipartimento di Studi  
Aziendali e Giuridici -  
Università di Siena

### IMPRESA 4.0: SIAMO PRONTI ALLA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE?

La rivoluzione a portata d'impresa

DICI DISM IRPET

POR CreO Regione Toscana

Realizzato con il contributo del Por Fesr 2014-2020 Regione Toscana, Azione 1.1.4. Le ali alle tue idee

Fonte: Fantoni et al. (2017)

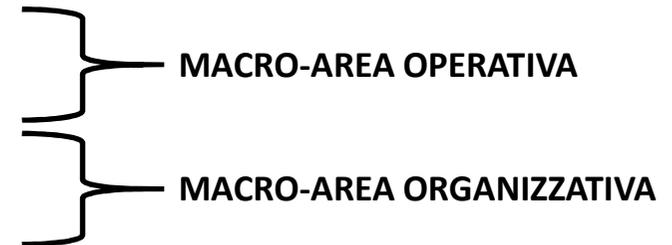
# Metodologia: *Il questionario*



Fonte: Fantoni et al. (2017)

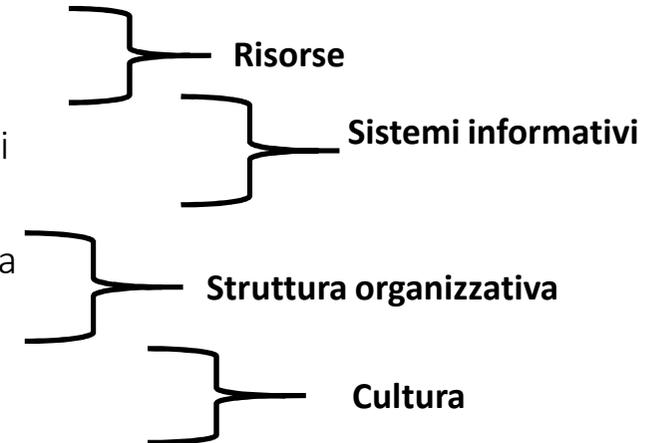
## 4 aree strutturali:

- i. risorse
- ii. sistemi informativi
- iii. struttura organizzativa
- iv. cultura



## 8 parametri:

- 1. Capacità di digitalizzazione
- 2. Comunicazione strutturata
- 3. Elaborazione delle informazioni
- 4. Integrazione
- 5. Organizzazione interna organica
- 6. Collaborazione dinamica
- 7. Propensione al cambiamento
- 8. Collaborazione sociale



# Metodologia:

## *Focus Group*

2 focus group con aziende e associazioni di categoria:

1. Pelletteria (con CNA, 1 fornitore della meccanica e referenti istituzionali)
2. Concia (con Po.Te.Co.)

2 interviste ad esperti

1. Calzature
2. Meccanica di supporto

# Metodologia:

## *Focus Group*

2 focus group con aziende e associazioni di categoria:

1. Pelletteria (con CNA, 1 fornitore della meccanica e referenti istituzionali)
2. Concia (con Po.Te.Co.)

2 interviste ad esperti

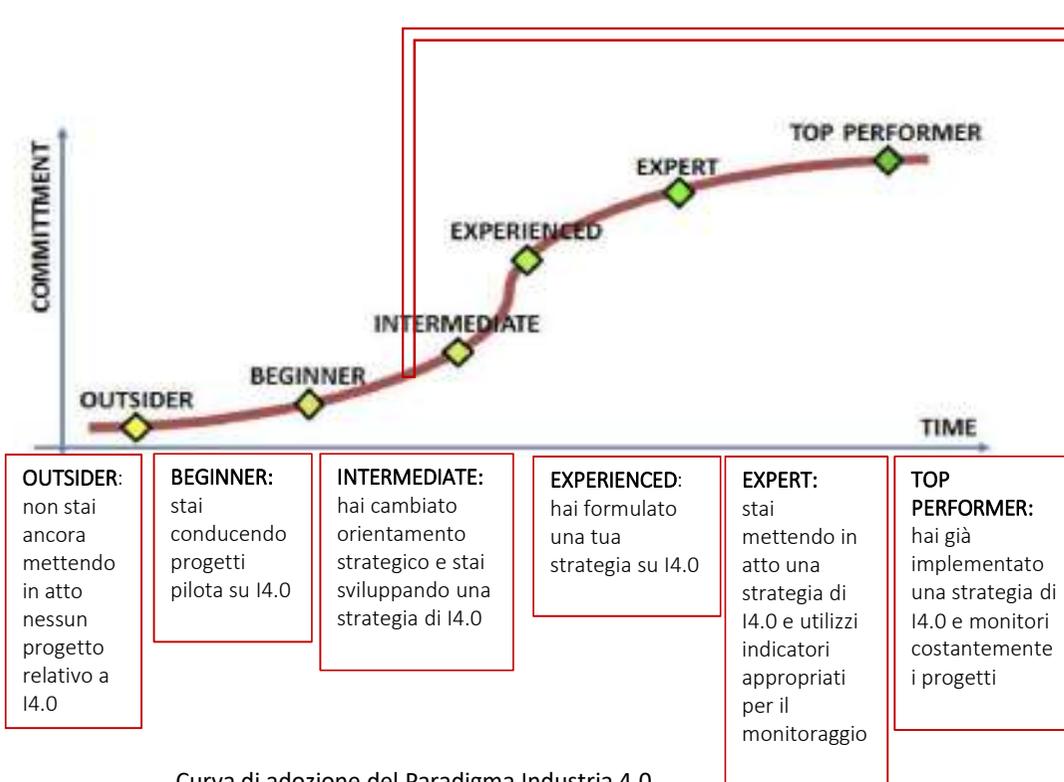
1. Calzature
2. Meccanica di supporto

Le domande:

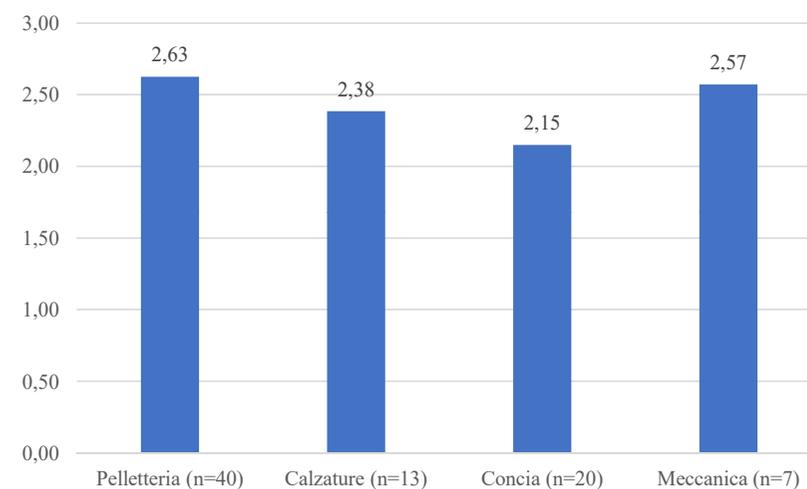
- a) *Qual è lo stato attuale di avanzamento su Industria 4.0 all'interno del vostro segmento?*
- b) *Quali sono le prospettive future e gli ambiti operativi più interessanti per Industria 4.0?*
- c) *Quali criticità state riscontrando nell'adozione/implementazione delle tecnologie di Industria 4.0?*
- d) *Quali sono le implicazioni di policy?*

# Risultati:

## *Livello di maturità tecnologica*



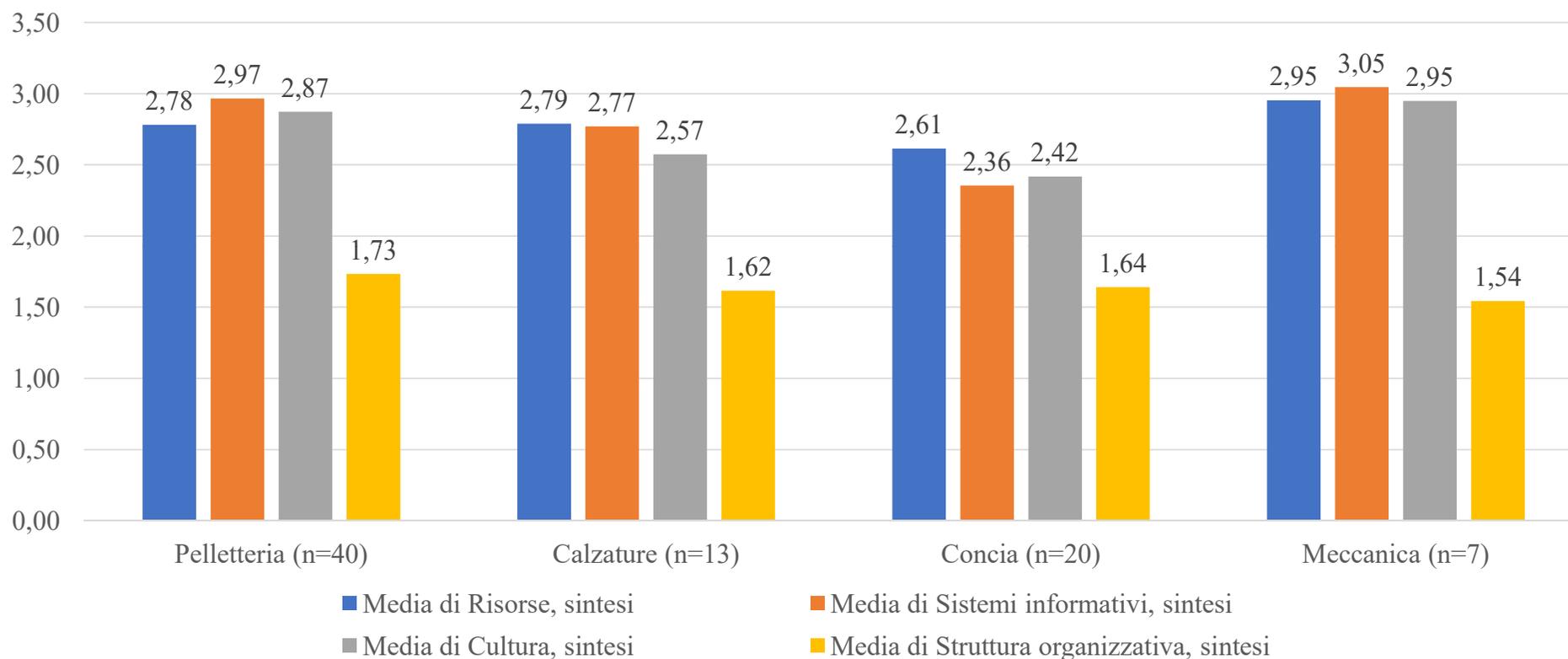
Media: 2,46



Curva di adozione del Paradigma Industria 4.0  
(fonte: Fantoni et al., 2017, p. 49)

# Risultati:

## *Livello di maturità tecnologica: aree strutturali*



# Risultati:

## *Analisi per tecnologie abilitanti*

Le seguenti tecnologie abilitanti per il settore pelle-cuoio-calzature appaiono applicabili solo in modo parziale:

- stampanti in 3D connesse a software di sviluppo digitali
- comunicazione multidirezionale tra processi produttivi e prodotti (**Internet of Things**);
- analisi di un'ampia base di dati per ottimizzare prodotti e processi produttivi (**Big Data**)

Le ragioni di una scarsa diffusione sono legate a:

- **Tipologia di materiale processato** ('pelle animale')
- **Importanza della manualità** dei lavoratori, spesso motivo di orgoglio aziendale

# Risultati:

## *Analisi per tecnologie abilitanti*

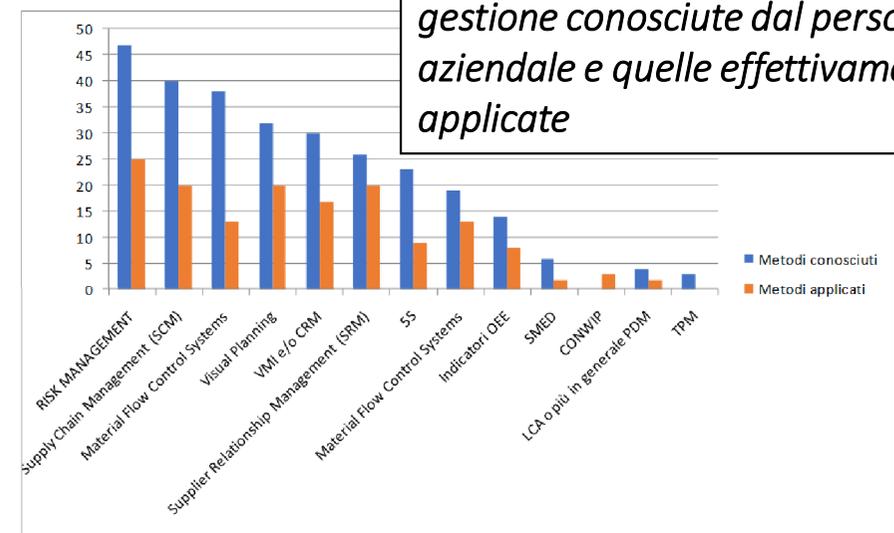
Le aziende intervistate tendono a conoscere e adottare moderni metodi di gestione aziendale

87% delle aziende è attento alla **cybersecurity** (27,5% delle imprese è stata oggetto di attacchi informatici almeno una volta)

5 aziende hanno **robot**

87% delle aziende identifica e mappa i processi (nel 33% in forma digitale)

*Relazione tra metodologie di gestione conosciute dal personale aziendale e quelle effettivamente applicate*



### *Numerosità e tipologia delle collaborazioni*

Partner fornitori	Fornitore (materie prime o componenti)	Fornitore (tecnologie)	Impresa dello stesso settore	Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio	Impresa di altri settori	Subsidiary	Capo gruppo	Distributore
N. collab.	51	28	27	16	7	2	3	1
Partner clienti	Cliente (B2B)	Utente finale (tecnologie)	Impresa dello stesso settore	Università / altro Centro di Ricerca / Laboratorio	Impresa di altri settori	Subsidiary	Capo gruppo	Distributore
N. Collab.	32	1	7	0	0	0	1	1

# Risultati:

## *Analisi del livello di maturità tecnologico-gestionale*

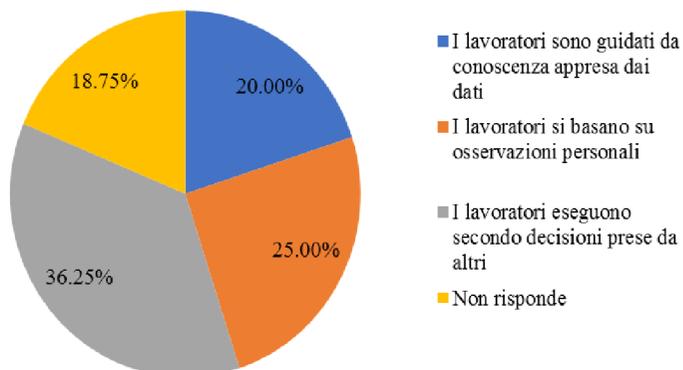
	Interna	Esterna	Non dichiara
Trasporto in ingresso	44%	52%	4%
Logistica in ingresso	85%	12%	3%
Gestione magazzino materia prima	86%	6%	8%
Assemblaggio	59%	19%	22%
Gestione magazzino semilavorati	75%	13%	13%
Gestione magazzino prodotti finiti	81%	6%	13%
Logistica in uscita	77%	20%	3%
Trasporto in uscita	34%	63%	3%
Ricerca e sviluppo/progettazione/design	70%	20%	9%
Produzione	78%	17%	5%

Modulo	% adozione
Contabilità generale	88%
Contabilità analitica	92%
Controllo di gestione	56%
Gestione del personale	39%
Gestione degli acquisti	67%
Gestione dei magazzini	70%
Pianificazione del fabbisogno dei materiali	39%
Gestione della produzione	69%
Gestione progetti	0%
Gestione delle vendite	53%
Gestione della distribuzione	13%
Gestione della manutenzione impianti	0%
Gestione degli Asset	0%
Gestione ed analisi finanziaria	34%

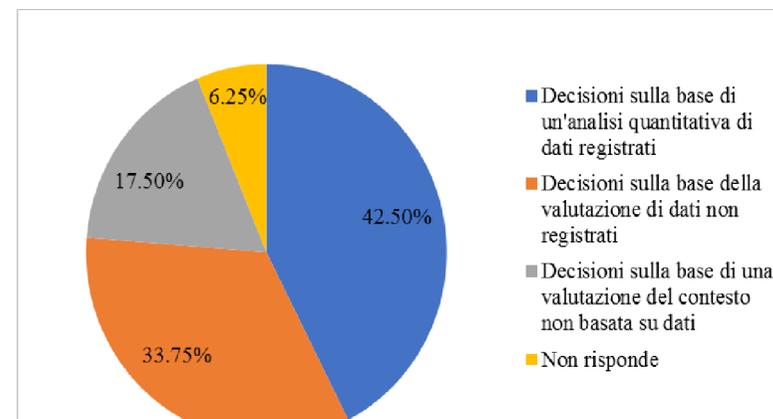
# Risultati:

## *Analisi delle competenze*

- Contesto labour-intensive
- 35% svolge attività artigiana e poco più del 20% ritiene che tali attività possano essere automatizzate
- Poco più del 25% delle aziende applica *job rotation*, soprattutto a causa di una mancanza di formazione adeguata dei dipendenti



*Approccio data-driven a livello operativo*



*Approccio data-driven a livello strategico*

# Analisi dei Modelli di Business: *una overview*

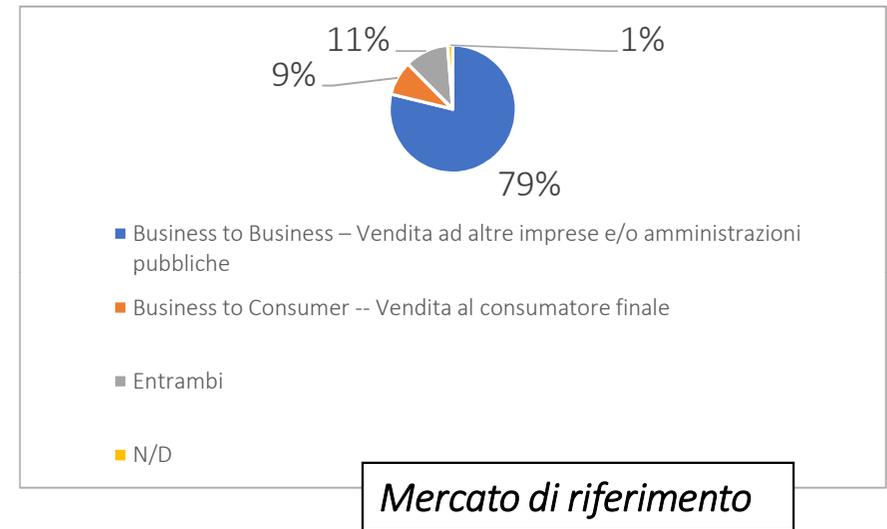
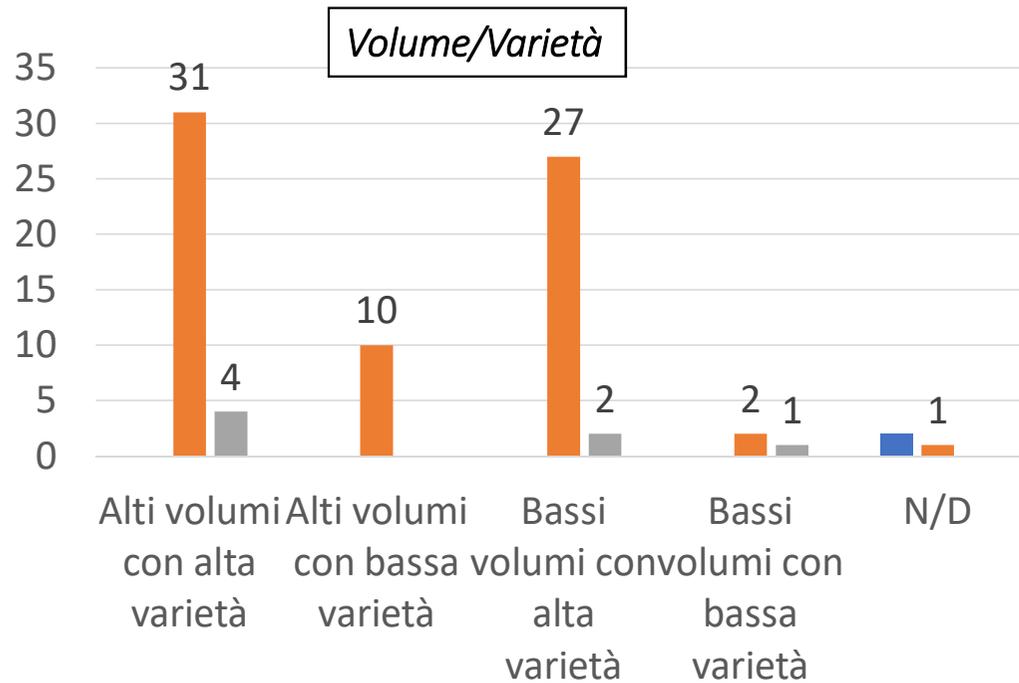
- Il 78,75% delle aziende conosce il termine modello di business, ma non sempre usano un modello strutturato come il business model canvas



Business Model Canvas  
Fonte: Osterwlder e Pigneur (2010)

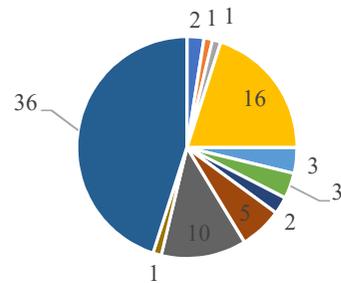


# Analisi dei Modelli di Business: *Proposizione di valore*



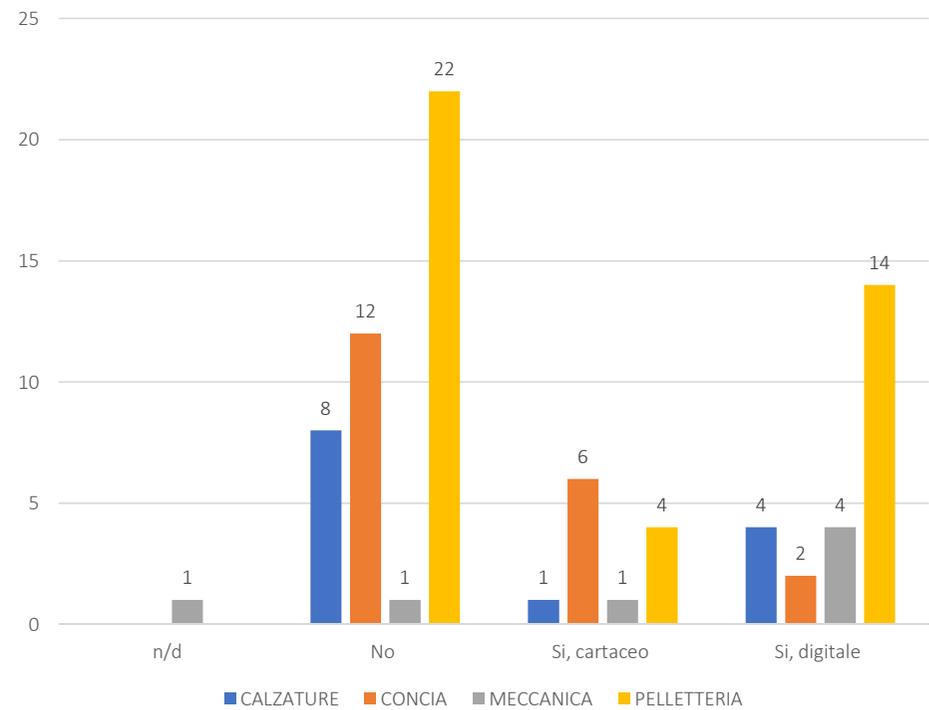
■ N/D   ■ Per lotti   ■ Per pezzi singoli

# Analisi dei Modelli di Business: Segmenti di Clientela, Relazioni coi Clienti e Canali distributivi



- Mercato di massa-Mercato di nicchia
- Mercato concentrato
- Mercato diversificato
- Mercato di nicchia
- Mercato di nicchia-Mercato concentrato
- Mercato di nicchia-Mercato diversificato
- Mercato di nicchia-Mercato segmentato
- Mercato di nicchia-Mercato segmentato-Mercato diversificato
- Mercato segmentato

Archivio reclami



# Analisi dei Modelli di Business: *Risorse chiave e Attività chiave*



## Mappatura dei processi

	No	Si, know how non scritta	Si, in cartaceo	Si, in digitale	N/D
Calzature	1	5	6	1	
Concia	7	3	5	5	
Meccanica		1		6	
Pelletteria	1	13	9	16	1

**Risorse chiave:** la dotazione di macchinari risente di specificità settoriali

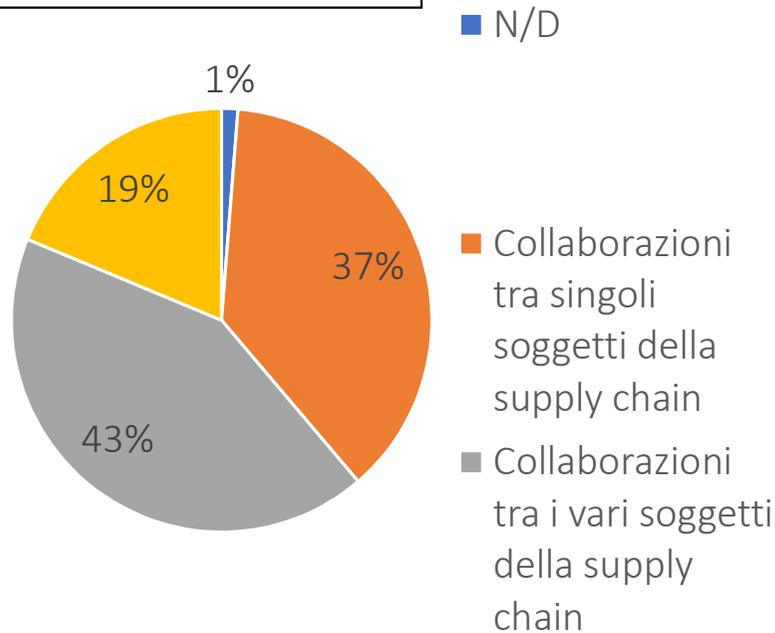
**R&S:** effettuata nel 71,25% del campione e affidata principalmente ad un team multidisciplinare.

**Marketing** non cruciale (il 78,75% non ha un archivio storico delle attività svolte)

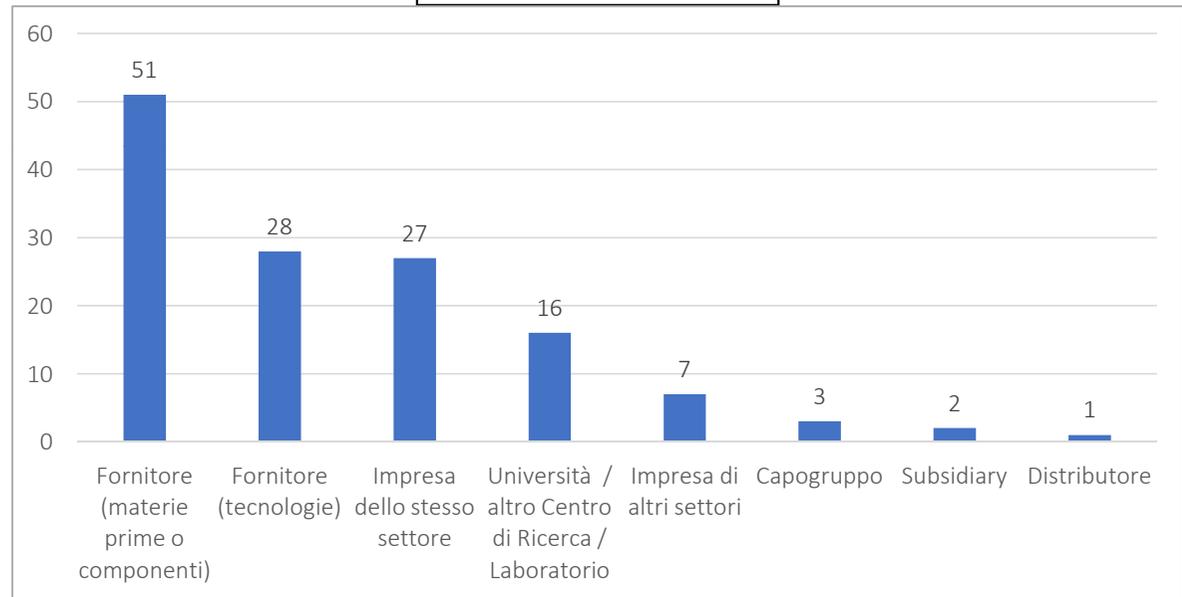
# Analisi dei Modelli di Business: *Partner Chiave*



Rapporti di collaborazione



Tipologia di partner



# Analisi della Cultura 4.0

*Figure pronte ad implementare i principi di Industria 4.0*

<i>Figure/ruoli ricoperti in azienda</i>	Imprese	Valori %
Figure apicali	12	0,15
Figure apicali Capi-area/responsabili	11	0,1375
Figure apicali Impiegati di concetto	2	0,025
Capi--area/responsabili	23	0,2875
Capi--area/responsabili e Impiegati di concetto	1	0,0125
Impiegati di concetto	5	0,0625
Tutte	5	0,0625
Nessuna	21	0,2625

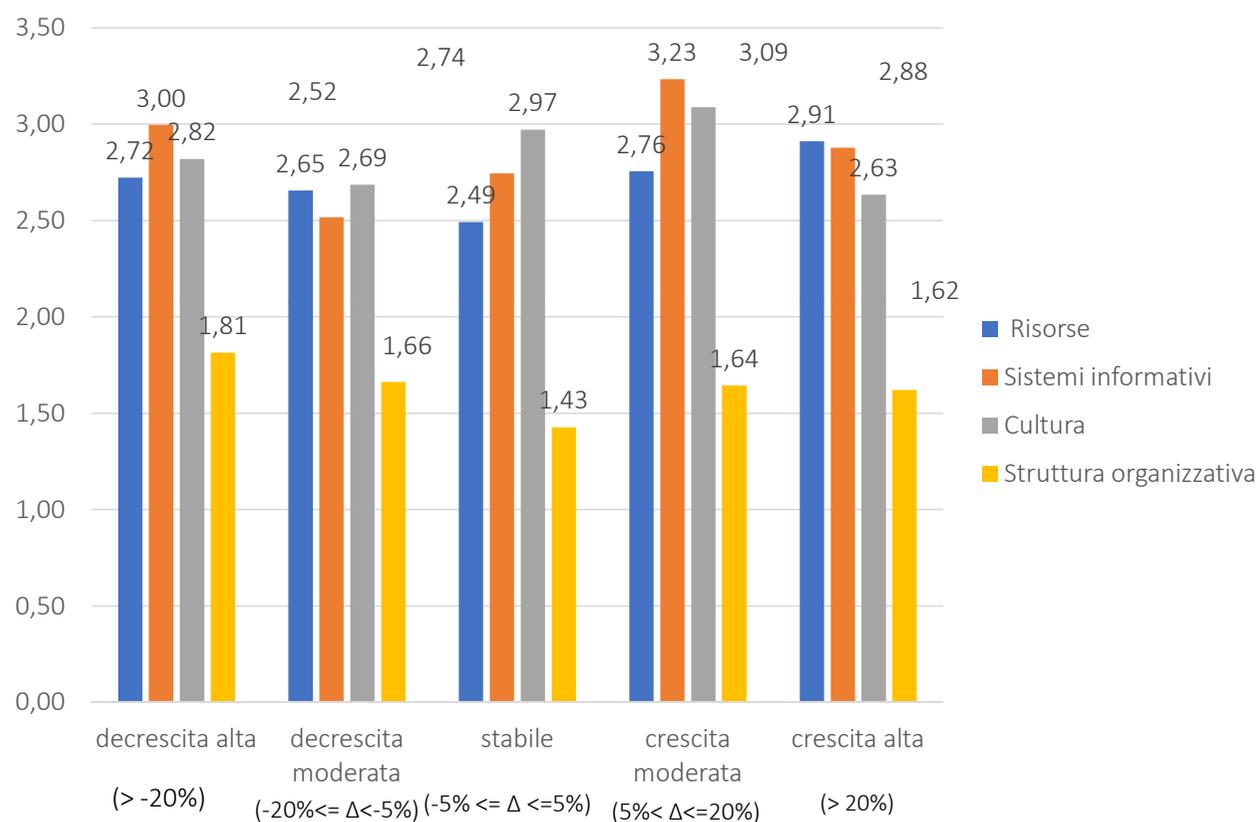
*Esiti partecipazione ai bandi*

Partecipazione a bandi	Regionale	Nazionale	Europeo
Vinto	35	12	3
Non vinto	45	68	77

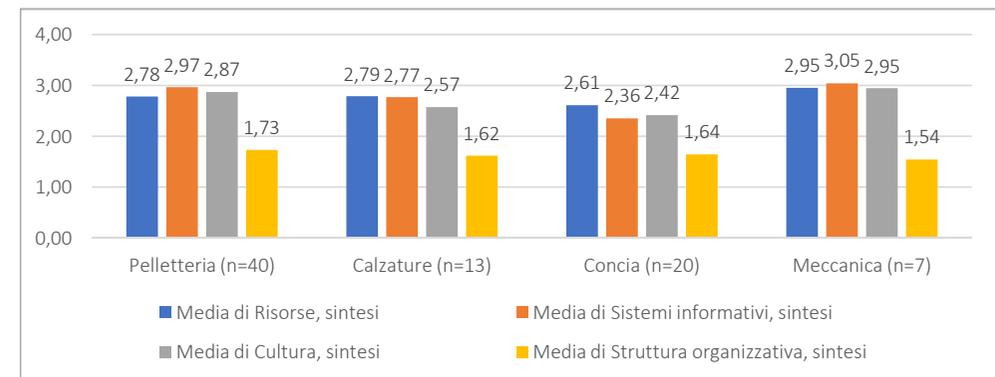
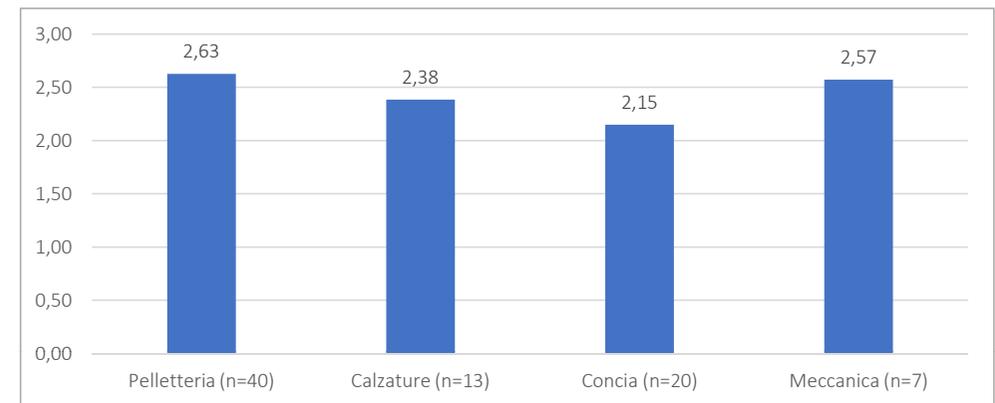
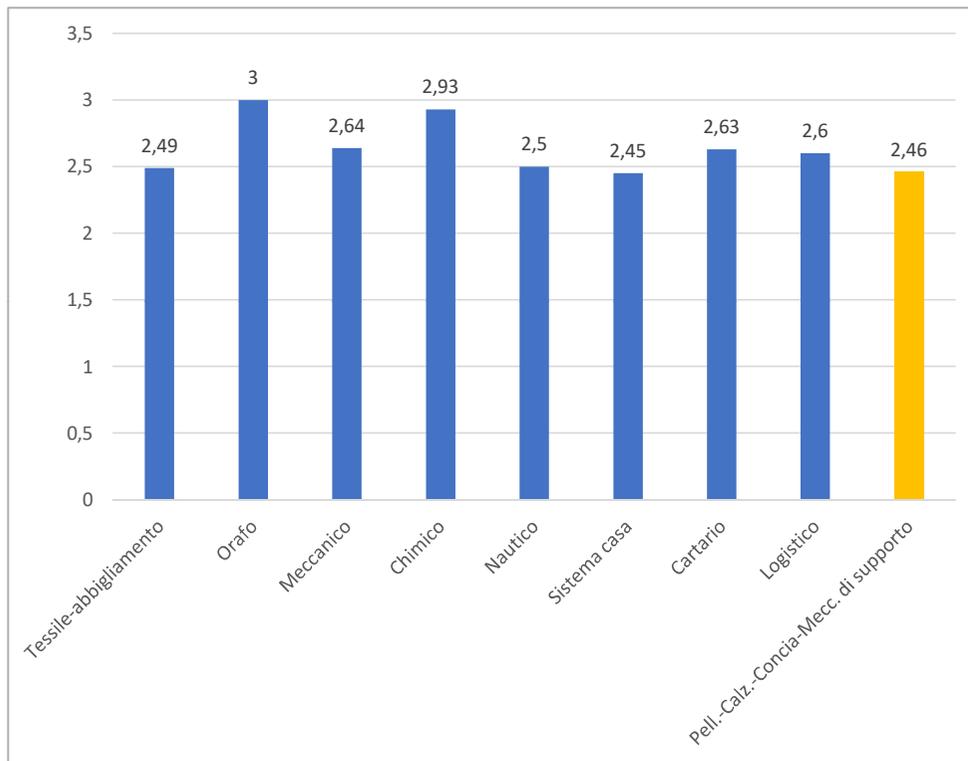
*(dati pre-assessment)*

# Analisi delle performance economiche

Analisi condotta sulla variazione dei ricavi dalle vendite sulla base dei dati disponibili (2016-2018) su **56 aziende** usando i dati di bilancio disponibili sul Database AIDA Bureau Van Dick.



# Prime considerazioni di sintesi e spunti di riflessione



# Prime considerazioni di sintesi e spunti di riflessione

Le differenze possono essere date da:

- specificità tecnico-operative
- Numerosità del campione
- Criteri di selezione del campione
- Mancanza di ponderazione delle metriche per peculiarità settoriale

# Prime considerazioni di sintesi e spunti di riflessione

Natura specifica delle risorse e competenze e posizionamento lungo la filiera:

- Fattori *firm-specific* (non *industry-specific*) e fattori *network-specific*
- Ruolo dei grandi *players* di settore

Inoltre:

- Effetti dell'aumento del livello di gerarchizzazione delle reti di produzione locali
- Importanza delle competenze tecniche interne specialistiche

# Prime considerazioni di sintesi e spunti di riflessione

4) Ruolo del management aziendale

5) Politiche regionali:

- Nuove modalità di organizzazione e gestione dei flussi formativi
- Azione di supporto all'innalzamento delle competenze di imprenditori e managers
- Attenzione al ricambio generazionale
- Ruolo dell'economia circolare
- Investimenti in *cybersecurity* e tracciabilità
- Rafforzare le infrastrutture di supporto

# Approfondimenti settoriali



Regione Toscana



# Concia

- 90% delle aziende lavora per lotti, ma circa la metà di esse operano su commesse con caratteristiche variabili ad ogni ordine del cliente
- 70% delle aziende registra le proprie performance di processo e il 75% le performance economico-finanziarie
- 35% delle aziende ha una mappatura digitale dei propri processi
- 40% delle aziende registra digitalmente i dati per il controllo dei propri processi
- 90% delle aziende tiene sotto controllo la sicurezza dei propri dati
- Nessuna azienda svolge attività di marketing

# Concia

La difficoltà nella pianificazione della produzione e la precarietà degli ordinativi rende complesso entrare nel mondo di I4.0

## Prospettive future:

- Tracciabilità
- Modello diverso dei trasporti interni al distretto tra le aziende che formano la filiera
- Sistemi di certificazioni volontarie

## Problemi principali

- Squilibri nel rapporto tra cliente e fornitore
- Bassa garanzia delle origini delle produzioni e corretto uso delle terminologie (es. pelle, cuoio, pelle ecologica)
- Scambi commerciali e dazi

# Concia

## Policy:

- Formazione del personale e nuove modalità formative e di avviamento al lavoro
- Ingresso dei fondi di investimento e grandi marchi che partecipano al capitale sociale delle concerie
- Economia circolare

# Calzature

Macchinario	% imprese che ne dispongono
Macchina utensile	100%
Sistemi di assemblaggio	54%
Dispositivi di misura	38%
Robot	0%
Droni	0%
AGV	0%

- 53,85% opera su commesse ripetitive, 38,46% su commesse singole
- 46,15% attività artigianali
- Tracciatura a livello di lotto, con tag passivi
- Solo il 16% utilizza sistemi di simulazione della produzione
- Solamente il 31% delle imprese fa manutenzione programmata
- Propensione a fare attività di R&S, ma con una forte enfasi verso industrializzazione del prodotto
- 7,69% dei lavoratori prende decisioni basandosi su dati

# Calzature

L'avanzamento su I4.0 sembra essere limitato:

- dalla tipologia di produzione, scarsamente automatizzabile
- dalla ridotta dimensione delle imprese
- dalle competenze dei dipendenti e loro resistenza verso l'uso di macchinari digitalizzati

## Criticità

- Difficoltà nella rendicontazione degli investimenti e burocrazia
- Tendenza verso un aumento della gamma e di riduzione del lead time da parte delle griffe

## Prospettive future

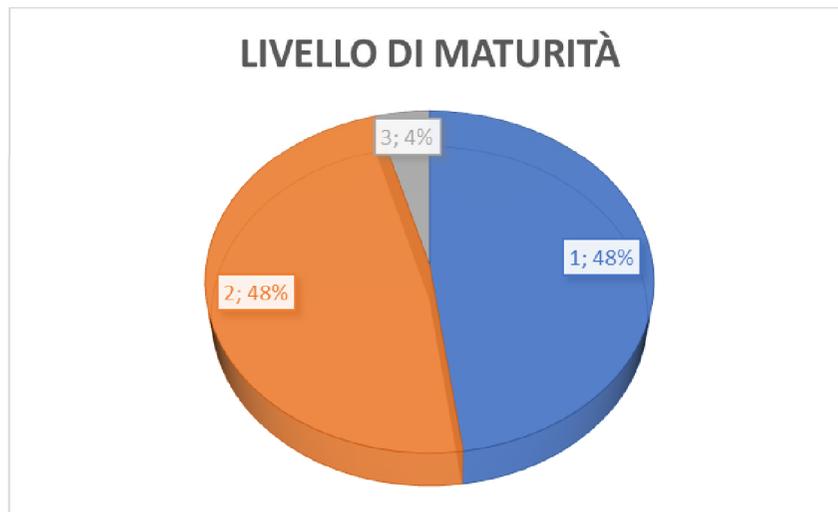
- l'aspetto umano della produzione è importante soprattutto nei prodotti di alta gamma
- implementazione della BlockChain

## Policy:

- importanza di uno «sportello amico» per supportare le imprese nei progetti di innovazione
- alleviare la distanza tra istituzioni scolastiche locali e imprese

# Pelletteria

**Livello di maturità di settore pari a 2,63**



**Alcune evidenze**

- 42% adotta sistemi di gestione secondo le norme ISO
- 50% adozione di un software gestionale customizzato
- 17% aziende usa Rfid
- 67% usa tag per singolo oggetto

# Pelletteria – Altre evidenze

- Il 78% delle imprese interviste dichiara di realizzare internamente la fase di realizzazione del prodotto finito, con circa il 17% che dichiara di esternalizzare tale fase.
- In realtà, come ben noto per chi conosce e pratica questa particolare filiera, la situazione non è mai così netta e ogni azienda esternalizza frequentemente parte del proprio carico produttivo in funzione dei volumi (picchi di produzione) e delle specificità di lavorazioni richieste.
- La fase di ricerca e sviluppo è internalizzata per il 70% delle imprese.
- Questo valore indica che le aziende presentano una notevole capacità di sviluppo e prototipazione al loro interno, capacità che molto spesso si traduce nell'adozione e utilizzo di soluzioni software di supporto a queste importanti attività, ovvero soluzioni come PDM, PLM, CAD etc e attrezzatura come stampanti 3D, scanner 3D e macchine a CNC che allo stato attuale sono utilizzati in maniera “tradizionale” e non smart, ovvero supportati e integrati all'interno di un sistema informativo esteso all'intera azienda

# Pelletteria – Altre evidenze

- Il modello di assessment adottato associa alle aziende del campione un punteggio medio relativo allo stato di adozione di soluzioni ICT a supporto dei principali processi di business pari a 2.86.
- Questo basso punteggio tecnologico dimostra come la maggior parte delle aziende faccia ancora affidamento a strumenti cartacei o tradizionali (excel, email, supporti cartacei) piuttosto che software specifici per le varie funzioni. Inoltre, un altro motivo che porta il punteggio tecnologico ad essere particolarmente basso è la scarsa integrazione dei sistemi informativi locali, che appaiono quindi poco efficaci per la gestione globale dell'impresa.
- La quasi totalità delle aziende del campione (circa l'92%) adottano un software gestionale, anche se dichiarano approcci assai diversi. La maggior parte delle aziende (50%) afferma infatti di utilizzare una soluzione commerciale su cui sono presenti numerose personalizzazioni, indice questo che questo particolare settore industriale (produzione di articoli di pelletteria) e soprattutto le caratteristiche della domanda (bassi volumi ed elevato frazionamento delle commesse) e le logiche commerciali cliente/fornitore non hanno trovato ad oggi una valida risposta sul mercato dei vendor di sistemi informativi (ERP).

# Pelletteria – Altre evidenze

- L'integrazione lunga la Supply Chain (fornitori e clienti) presenta un punteggio medio particolarmente basso (1,94 su un valore massimo pari a 6) . I contatti con il resto della filiera sono ancora effettuati principalmente tramite canali tradizionali (telefonate, fax, email, documenti di consegna cartacei, fatture emesse via fax ecc.). Inoltre, vi è un basso tracciamento dei flussi fisici lungo l'intera supply chain.
- Un discorso a parte meritano i sistemi e le procedure per la gestione della qualità. Quasi il 50% delle aziende dichiara la presenza di sistemi e procedure per la gestione della qualità (ISO9000) ma parimenti tale gestione non è supportata da sistemi informativi che traccino e raccolgano dati sulla qualità e sui problemi di qualità.

# Pelletteria

## Esiti focus group. Fattori comuni:

- 1) Diffuso *outsourcing* produttivo
- 2) Strategie di integrazione a monte (*insourcing* di alcune aziende fornitrici) da parte delle grandi griffe
  - a) Individuazione delle figure che possono fare da interfaccia tra acquirente e acquisito
  - b) Definizione del costo del lavoro
- 3) Meccanizzazione avanzata per alcune fasi che presentano componenti standardizzate del prodotto
- 4) Riduzione drastica del grado di imprenditorialità da parte dei dipendenti delle aziende (corporate spin-offs)
- 5) Aumento della proporzione del numero delle imprese straniere sul totale delle imprese operanti sul territorio
- 6) Gerarchizzazione delle relazioni

# Pelletteria - Conclusioni

**La tecnologia è importante, ma** si deve anche tener conto di alcuni aspetti come:

- Coinvolgimento degli utenti nello sviluppo dei macchinari
- Inerzia culturale
- Selettività degli investimenti in tecnologia
- Specificità e artigianalità della produzione del settore che condiziona la corretta combinazione di lavoro uomo-macchina nel settore.

**Aree tematiche su cui lavorare:**

- rafforzare l'interazione tra mondo produttivo e il mondo accademico (e più in generale del sistema formativo regionale)
- migliorare le relazioni di filiera e le attività di networking aziendali

# Meccanica di Supporto

- 7 aziende, ma rappresentative dei ruoli che si svolgono lungo la supply chain: dal fornitore di semilavorato (stampaggio a caldo) a quello di finitura finale (galvanica e verniciatura)
- Molte delle aziende producono per un numero elevato di clienti
- Nessuna azienda realizza anche parte della produzione con un proprio marchio
- Sistema di gestione ISO
- Uso di software gestionali customizzati che permettano di tracciare l'avanzamento delle singole commesse
- *Risk management e material control flow systems* come metodologie usate in azienda

# Grazie

