



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ARCHIVIO ISTITUZIONALE DELLA RICERCA

Alma Mater Studiorum Università di Bologna Archivio istituzionale della ricerca

La trasformazione digitale nelle PMI italiane: un'analisi esplorativa

This is the final peer-reviewed author's accepted manuscript (postprint) of the following publication:

Published Version:

Cristiana Compagno, F.R. (2023). La trasformazione digitale nelle PMI italiane: un'analisi esplorativa. QUADERNI DI RICERCA SULL'ARTIGIANATO, 2, 188-214 [10.12830/108212].

Availability:

This version is available at: <https://hdl.handle.net/11585/948473> since: 2023-11-11

Published:

DOI: <http://doi.org/10.12830/108212>

Terms of use:

Some rights reserved. The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

This item was downloaded from IRIS Università di Bologna (<https://cris.unibo.it/>).
When citing, please refer to the published version.

(Article begins on next page)

This is the final peer-reviewed accepted manuscript of:

Compagno, C., Raggiotto, F., Benvenuti, M., & Mazzoni, E. (2023). La trasformazione digitale nelle PMI italiane: un'analisi esplorativa. *Quaderni di ricerca sull'artigianato*, 11(2), 189-214.

The final published version is available online at: [10.12830/108212](https://doi.org/10.12830/108212)

Rights / License: Società editrice il Mulino, Bologna. All rights reserved.

The terms and conditions for the reuse of this version of the manuscript are specified in the publishing policy. For all terms of use and more information see the publisher's website.

This item was downloaded from IRIS Università di Bologna (<https://cris.unibo.it/>)

When citing, please refer to the published version.

La trasformazione digitale nelle PMI italiane: un'analisi esplorativa

Cristiana Compagno, Francesco Raggiotto,
Martina Benvenuti ed Elvis Mazzoni

Digital Transformation in Italian SMEs: An Exploratory Analysis

Digital transformation is a key challenge for Italian SMEs, in that it does not require the simple adoption of digital technologies, rather an organization-wide alignment of people, processes, organizational mechanisms, and business models. Recent research reports that Italian SMEs are still in the early stages of digital transition, and that such transition appear to be only partially being developed (i.e., limited to investments in physical facilities). However, there is also wide evidence of the fact that, Italian SMEs hold key capabilities which allow them to rapidly adapt and survive to complex environments denoted by sudden changes and difficulties, thus allowing them to exhibit notable competitiveness at the international level. In this study, the authors provide some exploratory insights about the key capabilities denoting SMEs which may reveal central in supporting their digital transition. By means of a quantitative pilot study and the discussion of a case study, the authors explain the central role of the absorptive capacity of the organization and of organizational culture in creating optimal conditions for an actual digital transition to take place.

KEYWORDS: Industry 4.0, Digital Transition, SMEs, Absorptive Capacity, Organizational Culture.

JEL CLASSIFICATION: M21.

1. Introduzione

come coniugare il saper fare manuale con la digitalizzazione dei processi? Spesso, alla creatività e al talento, le microimprese contemporanee, frequentemente artigiane, affiancano l'uso delle tecnologie digitali lavorando con mente e mani (Fontefrancesco 2016), combinando

tecnologie come stampa 3D e strumenti come e-commerce, con quella creatività da sempre fonte di vantaggi competitivi ed economie interstiziali.

Sono trascorsi 10 anni dal momento in cui il piano tedesco Industrie 4.0 avviava la propria implementazione, e 12 anni dalla sua presentazione alla Hannover Messe del 2011: il momento, quest'ultimo, che rappresentò la presentazione al mondo del concetto di Industria 4.0 (Culot *et al.* 2020; Pontarollo 2016).

Il concetto era, ed è, connotato in primis da un significato prettamente tecnologico. Come riportato dall'Osservatorio sulla Transizione Industria 4.0, esso viene definito come «una visione del futuro secondo cui, grazie alle tecnologie digitali, le imprese industriali e manifatturiere aumenteranno la propria competitività ed efficienza tramite l'interconnessione e la cooperazione delle proprie risorse [...], sia interne alla Fabbrica sia distribuite lungo la catena del valore»¹. In prima approssimazione, quindi, al concetto di Industria 4.0 viene associata la dimensione tecnologica, declinata in particolare nelle oramai note tecnologie abilitanti (che andremo a dettagliare più avanti), ossia quelle tecnologie che possono essere integrate «in maniera unica e distintiva da ciascuna azienda, al fine di creare una fabbrica intelligente, efficiente ed efficace al tempo stesso, trasformando le abituali relazioni con (e tra) fornitori, clienti, uomo e macchine» (Manzini, Puliga e Rizzolo 2018, p. 207). Se, da un lato, la dimensione tecnologica appare fondamentale per attivare il cambiamento, dall'altro lato l'Industria 4.0 sottende ad un paradigma trasformativo ben più ampio, noto come Quarta Rivoluzione Industriale. Tale paradigma non prevede la sola sostituzione dell'uomo con le tecnologie digitali, ma postula che, al fine di raggiungere gli obiettivi di efficacia ed efficienza, sia necessario affiancare alla transizione digitale anche un cambiamento più ampio, che coinvolga l'intera organizzazione dell'impresa ed il proprio modello di business.

Nell'arco dei quasi quindici anni trascorsi dall'introduzione del paradigma Industry 4.0, si è avviato un processo di trasformazione che ha coinvolto tutti gli Stati del Vecchio Continente. In Italia, la sfida dell'Industria 4.0 è stata subito accolta dalle istituzioni, con l'avvio di un programma di sostegno agli investimenti 4.0, il Piano Nazionale Industria 4.0, in vigore dal settembre 2016. Il Piano, finalizzato a definire «i processi, gli assetti di governance, il quadro giuridico-regolatorio e gli strumenti di natura finanziaria (pubblici e privati) utili allo sviluppo dell'industria di quarta generazione»², aggiornato e modifica-

¹ Si veda: *Cosa si intende per Industria 4.0. Osservatorio sulla Transizione Industria 4.0*, disponibile al sito: https://blog.osservatori.net/it_it/industria-4-0-quarta-rivoluzione-industriale.

² *Ibidem*.

to, ad oggi continua la sua azione, rappresentando il piano di politica industriale dell'Italia. Nell'ambito delle azioni di stimolo alla transizione digitale 4.0 si annoverano inoltre una serie di altre iniziative finalizzate a diffondere la cultura e le competenze digitali all'interno del tessuto produttivo di impresa, come lo sviluppo dei Digital Competence Center³ ed i programmi per lo sviluppo e il supporto delle best practice in termini di trasformazione digitale⁴.

Certamente, tali azioni hanno spinto verso lo sviluppo dell'interesse e della consapevolezza delle imprese italiane nei confronti della transizione digitale, facilitando lo sviluppo degli investimenti. È chiaro che, in tal senso, le imprese *first mover* sono state quelle di maggiori dimensioni, spesso multinazionali (come ad esempio Siemens, Manzini, Puliga e Rizzolo 2018), in grado di disporre di risorse tali da non solo poter investire in tecnologie abilitanti, ma anche di implementare il cambiamento su larga scala.

Per le PMI, spina dorsale del tessuto produttivo italiano, la questione è più complessa. Oltre all'entità degli investimenti, certamente rilevante per imprese caratterizzate per definizione da risorse scarse, rimane la complessità del profondo cambiamento e adattamento dei sistemi di produzione, dell'organizzazione e del business model necessario alla transizione digitale. Eppure, sono proprio le PMI le principali beneficiarie della spinta competitiva permessa dalla transizione 4.0, transizione che rafforzerebbe ulteriormente un sistema, quello manifatturiero nazionale, che già ha nel tempo dimostrato una straordinaria capacità resiliente. È quindi fondamentale da un punto di vista competitivo che le PMI comprendano a fondo i benefici dell'implementazione delle tecnologie digitali e più in generale delle tecnologie 4.0 nei processi di produzione e di gestione delle imprese: vantaggi di efficienza, ma anche in termini di relazioni con i clienti (e più in generale con gli stakeholder) e di qualità di prodotti e di servizi. Tuttavia, nonostante molteplici attività di stimolo e sviluppo, molte analisi hanno sottolineato come, a parte alcuni «leader tecnologici» in ambito 4.0, l'Italia presenti un ritardo piuttosto marcato della diffusione dell'Industria 4.0. Molteplici studi hanno indagato le cause di questo fenomeno, identificando alcuni fattori particolarmente determinanti, come la mancanza delle competenze necessarie alla digitalizzazione (si veda per esempio Bandini 2020), o la complessità burocratica dell'accesso agli incentivi 4.0.

³ Si veda: Ministero delle Imprese e del Made in Italy, *Centri di Competenza ad alta specializzazione*, disponibile al sito: <https://www.mimit.gov.it/it/incentivi/centri-di-competenza-ad-alta-specializzazione>.

⁴ In tal senso si veda, per esempio, *Fari Manifatturieri Industry Platform 4 FVG*, disponibile al sito: <https://www.ip4fvg.it/fari/>.

Una situazione che, peraltro, non accenna a migliorare di molto. Secondo una recente indagine della Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa (CNA)⁵, le PMI e le imprese artigiane prevedono un 2023 caratterizzato da un'elevata incertezza; a fronte di un 2022 che di fatto ha consolidato la fase post pandemica, il 2023 si è infatti aperto nel segno di alcuni fattori fortemente destabilizzanti, come l'estrema volatilità del mercato energetico, le spinte inflazionistiche e, non ultimo, il conflitto Russia-Ucraina. Elementi che si riverberano sulla volontà di investire delle imprese, anche in transizione digitale: la predominanza percepita dell'incertezza fa sì che il 39,5% del campione intervistato dalla CNA dichiari di voler ridurre (o quantomeno congelare) i propri investimenti. Una condizione macroeconomica che rappresenta potenzialmente una battuta d'arresto per la transizione digitale resa ancor più probabile dalle ulteriori incertezze legate ai prossimi incentivi ed agevolazioni previste dalla normativa, e delle dimensioni e struttura degli interventi che verranno finanziati con risorse PNRR.

Eppure, al di là di una narrazione diffusa che vede le PMI fondamentalmente dubbiose o comunque in ritardo in termini di transizione digitale, emergono altri elementi di riflessione sui fattori abilitanti la quarta rivoluzione industriale del tessuto produttivo nazionale. Ad esempio, già nel 2018 Graetz e Michaels evidenziavano come, a livello europeo, l'Italia fosse superata solamente dalla Germania in termini di densità robotica, ossia nel numero di robot per ogni milione di ore lavorate (Bettiol, Di Maria e Capestro 2018; Graetz e Michaels 2018). Un ulteriore indizio ci viene fornito da una riflessione sui due elementi fondamentali che qualificano l'Industria 4.0: innovazione ed efficienza. Elementi ispiratori fondamentali della transizione digitale, ma, soprattutto, caratteristiche da sempre presenti nella genetica delle PMI italiane, caratteristiche su cui esse hanno radicato il proprio vantaggio competitivo, in condizioni di risorse scarse e nonostante condizioni macroeconomiche spesso meno favorevoli rispetto ad altri Paesi.

A quasi quindici anni dalla nascita dell'Industria 4.0, e di fronte alle sfide di un futuro più che mai incerto, appare rilevante provvedere ad una riflessione non solo sul ruolo delle tecnologie abilitanti e sul tema delle competenze a supporto, ma anche se e come le caratteristiche tipiche delle PMI possano favorire il cambiamento. In altre parole, oggi più che mai appare interessante approfondire non solo il livello di *readiness* (Secchi 2018) o di *literacy* in termini digitali delle

⁵ Si veda: *Timori e speranze per l'anno che verrà. Le aspettative delle imprese per il 2023*, in «Confederazione nazionale dell'Artigianato e della Piccola e Media Impresa», disponibile al sito: <https://www.cna.it/pubblicazioni/timori-e-speranze-per-l'anno-che-verra-le-aspettative-delle-imprese-per-il-2023/>.

PMI (molti studi e ricerche si sono concentrati su questi temi, si vedano a titolo di esempio Pirola, Cimini e Pinto 2019; Zahoor *et al.* 2023), ma anche quali altre condizioni presenti nelle PMI possono favorire (o sfavorire) il cambiamento.

In questo studio, gli autori si concentrano sull'analisi di queste caratteristiche. L'obiettivo di fondo dello studio è quello di scandagliare in chiave esplorativa (attraverso l'implementazione prima di uno studio pilota e quindi dell'analisi di un *case study*) i fattori abilitanti già presenti all'interno delle PMI, ovvero quelle caratteristiche facenti parte del loro «patrimonio genetico» in grado di rappresentare fattori potenzialmente in grado di mitigare le complessità tipiche della transizione digitale (relative ad esempio al necessario aggiornamento delle competenze, la formazione, o l'introduzione di nuovi «modi di fare» nell'impresa). Verranno quindi formulate alcune valutazioni iniziali di natura qualitativa su queste caratteristiche al fine di ispirare nuove domande di ricerca, ulteriori approfondimenti futuri, e stimolare il dibattito a livello di policy making sulla progettazione di nuove misure a sostegno della diffusione dell'Industria 4.0 che possano fare leva sulle caratteristiche competitive proprie e distintive delle PMI.

2. Tecnologia e organizzazioni. Cenni teorici

Il ruolo della tecnologia nel definire la struttura e le dinamiche di funzionamento delle organizzazioni è un elemento studiato sin dagli albori degli studi di management e organizzazione nonché nella psicologia del lavoro. Non è certamente una questione di natura prettamente accademica: nel corso della storia, la tecnologia ha rappresentato (e rappresenta tutt'oggi) un fattore determinante nel processo di cambiamento nelle imprese. Basti pensare alla natura delle rivoluzioni industriali succedutesi nel tempo, ad iniziare dall'Inghilterra della macchina a vapore: è spesso la tecnologia a fornire la scintilla per avviare cambiamenti nell'organizzazione del lavoro.

È chiaro, però, che l'utilizzo di nuove tecnologie non è in grado di generare un simultaneo cambiamento organizzativo: perché ciò avvenga, infatti, deve attivarsi una fase di evoluzione all'interno delle imprese, che coinvolga anche il capitale umano. Questa prospettiva metodologica tenta di evitare i pericoli del determinismo tecnologico e del soggettivismo organizzativo (Costa, Gubitta e Pittino 2021; Goodman e Sproull 1990). Infatti, se è vero che l'arrivo dell'energia elettrica nelle case e nelle fabbriche ha permesso lo sviluppo di nuove tecnologie di produzione, per vedere la nascita dell'era della produzione di massa si è reso necessario un profondo cambiamento nell'organizzazione dei fattori produttivi

e della produzione, incarnato dalla fabbrica fordista e dal modello dell'organizzazione scientifica del lavoro di Frederick Taylor (si veda Bonazzi 2008).

Per trasformarsi in cambiamento, quindi, la tecnologia deve essere accompagnata da un ripensamento di strutture e processi che coinvolga le persone che fanno parte di quella determinata organizzazione. In quest'ottica, molti studi seminali sull'organizzazione industriale del lavoro si sono concentrati sull'analisi dei nuovi modi di organizzare i processi produttivi consentiti in buona parte dallo sviluppo tecnologico. Si ricorda, in tal senso, il lavoro di Alain Touraine, che negli anni '50 esaminava la gestione della manodopera negli stabilimenti Renault (Touraine 1974).

Ma è con il lavoro di Joan Woodward (1965) che il legame fra tecnologia e organizzazione diviene manifestamente indissolubile. La studiosa, infatti, stabilisce che la tecnologia rappresenta una determinante fondamentale delle forme e delle strutture organizzative. Una visione segnante che si rafforza notevolmente negli anni '90, quando lo sviluppo delle ICT assume una dimensione estremamente pervasiva all'interno delle imprese. Proprio in quegli anni si inizia a riflettere sul concetto di trasformazione digitale, che da materia tecnologico-ingegneristica assume sempre più importanza come vero e proprio fenomeno manageriale e organizzativo. In questo senso, è interessante richiamare il lavoro di Hess *et al.* (2016), che definiscono la trasformazione digitale come una tipologia distinta di cambiamento organizzativo, attivato dalle tecnologie digitali. Similmente, Nadkarni e Prügl (2021) definiscono la trasformazione digitale come «the adoption of disruptive digital technologies on the one side and actor-guided organizational transformation of capabilities, structures, processes and business model components on the other side» (Nadkarni e Prügl 2021, p. 236).

Si tratta di un quadro complesso, che si rivela ancor più complesso per le PMI; ciò a fronte della loro struttura, che, tipicamente, si caratterizza per risorse limitate. La questione delle risorse, che pone già di per sé sfide strategiche notevoli per le PMI, assume rilevanza ancor più ampia nel caso della trasformazione digitale. Al di là dell'elemento legato agli investimenti in tecnologie abilitanti, si pone un problema legato soprattutto alle competenze. Si rende infatti necessaria l'acquisizione di nuove conoscenze, nuove skill, nonché l'aggiornamento di mansioni e compiti: ciò può avvenire tramite il recruiting di personale specializzato oppure (per quanto possibile) tramite sviluppo interno. Si tratta, tuttavia, di competenze avanzate e specialistiche, che richiedono un costante aggiornamento ed evoluzione (Magone e Mazali 2021), a fronte del rapidissimo sviluppo delle tecnologie su cui poggia la trasformazione digitale (si pensi allo sviluppo esponenziale che sta avvenendo riguardo a potenzialità e applicazioni dell'intelligenza artificiale, o nel campo della cybersecurity).

Inoltre, si tratta spesso di strumenti innovativi, soprattutto con riguardo ai settori chiave del tessuto produttivo italiano, con particolare riferimento a quel manifatturiero di base caratterizzato dal presidio di processi produttivi tradizionali. Come notato nello studio di Li *et al.* (2018), non è infrequente che per le PMI imprenditoriali la trasformazione digitale introduca strumenti completamente nuovi per gli imprenditori, che imporrebbero una transizione sfidante e discontinua. Si configura spesso in queste realtà il fenomeno definito da Messner e Vosgerau (2010) come inerzia cognitiva, in grado in questo caso di rallentare (quand'anche vanificare) gli investimenti in tecnologie abilitanti delle nostre PMI.

Adottando un punto di vista più ampio, vediamo che questa inerzia cognitiva può facilmente estendersi ben al di là del management delle PMI. È interessante notare, in questo senso, una molteplicità di contributi internazionali sul tema Industria 4.0 che riflettono sul concetto di resistenza al cambiamento. Va specificato, innanzi tutto, come a fronte della magnitudo del cambiamento 4.0, tale resistenza possa manifestarsi al di là della specifica dimensione della governance di impresa. In tal senso, Ito *et al.* (2021) identificano alcuni fattori che determinano in generale la resistenza al cambiamento 4.0 da parte dei lavoratori. Tali fattori variano da una percezione di over-supervision, inadeguatezza e sovraccarico di lavoro, a timori individuali legati alla perdita di potere nell'organizzazione e/o del proprio posto di lavoro, ma anche ad una scarsa chiarezza dei valori guida del cambiamento tecnologico.

Il recente lavoro di Ghobakhloo *et al.* (2022) delinea ancor più precisamente il tema della resistenza al cambiamento nelle PMI. In particolare, nello studio si osserva in primis come i fattori che stimolino (o dissuadano) la transizione 4.0 nelle PMI possano avere natura tecnologica (ad esempio, riferiti alla natura delle tecnologie da adottare), organizzativa e ambientale. Per motivi di spazio, nel prosieguo del presente lavoro ci concentreremo sui fattori organizzativi, cioè endogeni all'impresa.

Come già sottolineato in precedenza, il timore dei dipendenti di dover andare incontro ad *upskilling* e *reskilling* può rivelarsi un notevole fattore di resistenza al cambiamento; ciò rappresenta evidentemente un problema tanto più presente quanto più l'impresa non disponga di un patrimonio di conoscenze e competenze digitali. Ulteriore, rilevante elemento di resistenza riguarda la cultura organizzativa delle PMI, soprattutto con riguardo all'apertura/chiusura nei confronti dell'innovazione. È interessante notare come anche i timori e le preoccupazioni dei dipendenti in termini di «social security» possano rappresentare una notevole barriera alla transizione digitale.

Al contrario, sono stati evidenziati fattori abilitanti che giocano un ruolo positivo all'apertura ai cambiamenti tecnologici e organizzativi. Innanzitutto, il

primo elemento identificato in ricerche nazionali ed internazionali è dato dalla cultura organizzativa, che permea l'organizzazione in termini di orientamento al cambiamento e *absorptive capacity*. Un secondo elemento rimanda al c.d. *social capital*, ovvero alle caratteristiche delle risorse umane in termini di commitment e flessibilità nei confronti delle innovazioni tecnologiche e organizzative. Infine, un terzo elemento fa riferimento alla flessibilità organizzativa, ovvero alla capacità dell'impresa di adattarsi in modo proattivo a diversi modelli di organizzazione del lavoro.

È chiaro quindi che un fattore chiave per procedere nel sentiero dell'evoluzione tecnologica e dell'implementazione delle tecnologie 4.0 abilitanti è la predisposizione di meccanismi operativi di coinvolgimento e gestione delle risorse umane tale da consentire una percezione diffusa di chiarezza dei valori guida del cambiamento.

Partendo da questi aspetti, procederemo ora alla presentazione di una ricerca esplorativa. Verranno dapprima presentati i risultati di uno studio pilota, che consentiranno di porre in luce quegli elementi interni alle PMI italiane in grado di trainare la transizione digitale, con particolare riferimento al social capital. Tali elementi, identificati nello studio pilota, verranno quindi ulteriormente approfonditi in un case study avente come oggetto una impresa manifatturiera del Nord-Est che ha attuato una piena transizione digitale.

3. La ricerca empirica

3.1. Lo studio pilota

3.1.1. Design e gestione dello studio

Lo strumento di ricerca utilizzato nello studio è un questionario, elaborato dagli autori e distribuito tramite la piattaforma Qualtrics⁶. Il questionario è stato strutturato su diverse sezioni, ciascuna deputata ad indagare uno specifico aspetto ritenuto utile agli obiettivi della ricerca. In particolare, gli aspetti indagati hanno riguardato:

⁶ <https://www.qualtrics.com/it/>.

- la tipologia di tecnologie utilizzate nelle aziende intervistate, richiedendo agli intervistati da quanto tempo queste ultime sono state adottate;
- le percezioni relative all'atteggiamento degli intervistati nei confronti dell'apprendimento di nuove conoscenze e competenze;
- le percezioni degli intervistati nei confronti dell'uso delle tecnologie abilitanti di cui dispone la propria azienda;
- alcune considerazioni relative al clima aziendale, in particolare, con riferimento al benessere percepito in azienda, e al livello di soddisfazione dei bisogni lavorativi nell'impresa.

Il questionario così elaborato è stato quindi trasposto in forma digitale. Si è quindi provveduto alla diffusione dell'indagine presso le imprese membri di Confindustria Romagna e alla rete YOUFM⁷. In questa fase, gli autori si sono avvalsi del supporto di Unveil Consulting⁸, spin-off dell'Università di Bologna. Realtà esperta di survey aziendali⁹, la società ha curato le operazioni di raccolta ed analisi dei dati fra aprile e maggio 2023.

3.1.2. Profilo del campione

Il campione esaminato nello studio pilota è costituito da 32 imprese, delle quali 8 con una numerosità inferiore ai 49 dipendenti, e 24 con una numerosità inferiore a 250 dipendenti. Il 70% delle imprese intervistate sono imprese manifatturiere; le rimanenti (in linea con la popolazione di riferimento, ossia imprese facenti parte di Confindustria Romagna e della rete YOUFM) sono attive nel settore della consulenza manageriale.

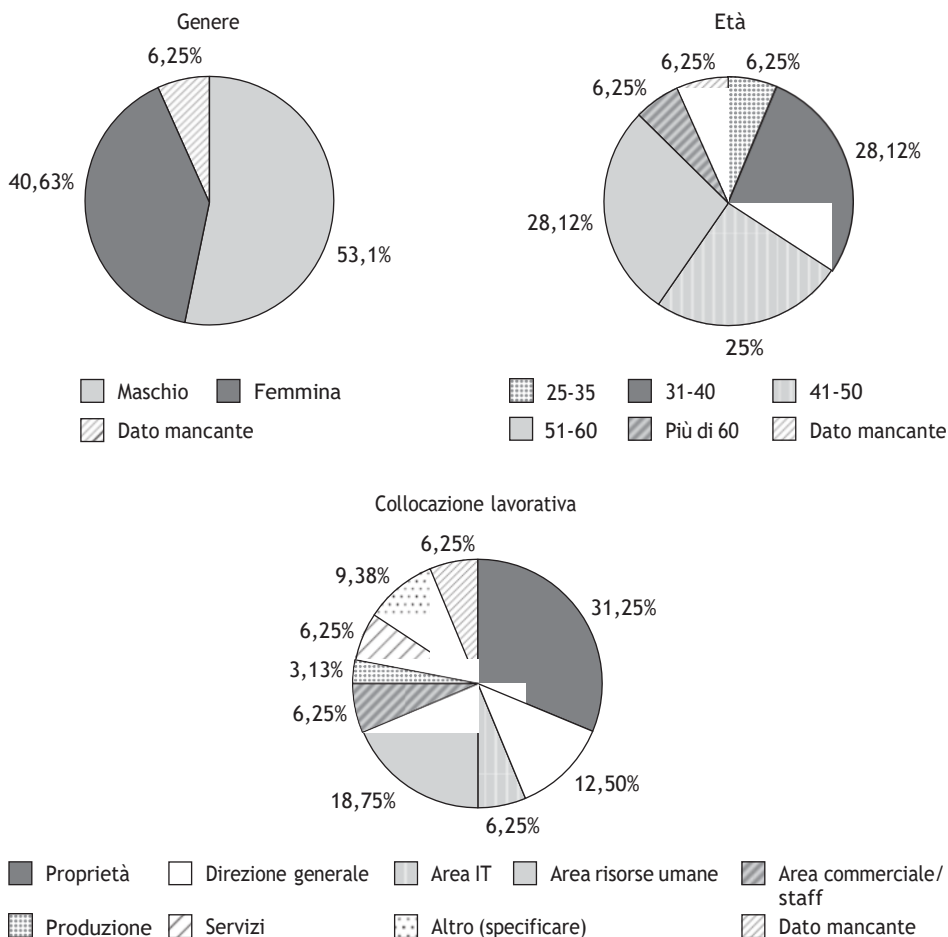
Con riferimento al profilo sociodemografico del campione, il 59,3% degli intervistati ha una età media compresa tra i 25 e i 50 anni, mentre il 28,1% ha una età media compresa tra i 51 e i 60 anni. Il campione si presenta relativamente bilanciato con riferimento al genere (percentuale femminile: 41%). Per quanto

⁷ <https://www.youfm.it/>.

⁸ <https://www.unveilconsulting.com/>.

⁹ Unveil Consulting è costituita da un gruppo interdisciplinare di consulenti aziendali, psicologi e ricercatori esperti nella formazione e nella consulenza in ambito manageriale e HR. Offre servizi specializzati di formazione che spaziano dalla formazione mediante l'utilizzo di tecnologia avanzata (come robotica), formazione sulla cybersecurity, nonché di sviluppo di strumenti psicometrici di assessment, sviluppo e coinvolgimento del personale, soprattutto con riferimento al contesto della trasformazione digitale.

Figura 1
Profilo sociodemografico del campione



Fonte: Elaborazione degli autori.

riguarda la collocazione all'interno dell'impresa, notiamo che la proprietà, la direzione generale e i vertici aziendali corrispondono al 43,8% del campione. Il 18,8% del campione appartiene all'area HR, mentre il rimanente si distribuisce fra area commerciale (6,3%), area IT (6,3%), area approvvigionamenti e produzione (3,1%) e ai servizi di supporto dell'impresa (finanza aziendale, programmazione e controllo, quality assurance 6,3%). Il campione pertanto risulta piuttosto equilibrato dal punto di vista della rappresentazione della complessità delle diverse aree aziendali (Figura 1).

3.1.3. Tecnologie abilitanti: tipologie ed utilizzo

Ai fini dello studio, il concetto di tecnologie abilitanti è stato operazionalizzato utilizzando le definizioni fornite dal Piano Nazionale Industria 4.0, riportate di seguito¹⁰:

- *advanced manufacturing solutions*: sistemi di produzione tecnologicamente avanzati, interconnessi e modulari, pertanto molto flessibili e performanti. Tra i principali sistemi troviamo la robotica con i robot collaborativi;
- *additive manufacturing*: sistemi di produzione che aumentano l'efficienza di utilizzo dei materiali, come stampanti 3D connesse a software di sviluppo digitali;
- *augmented reality*: utilizzo di sistemi di visione a realtà aumentata a supporto dei processi produttivi;
- *simulation*: simulazione tra macchine intelligenti e interconnesse per aumentare la produttività e ottimizzare i processi;
- *horizontal/vertical integration*: integrazione di informazioni e dati tra tutte le aree della filiera produttiva, dal fornitore al consumatore finale;
- *industrial internet e IoT*: comunicazione multidirezionale tra gli elementi della produzione, sia all'interno che all'esterno dell'azienda, attraverso l'uso di internet;
- *cloud*: diffusione e implementazione di soluzioni di cloud computing e di gestione dei dati su sistemi aperti;
- *cyber-security e business continuity*: nuove norme di sicurezza per proteggere i dati, sempre più esposti al rischio di compromissioni per le numerose interconnessioni interne ed esterne;
- *big data and analytics*: analisi di grandi quantità di dati per ottimizzare i processi di produzione.

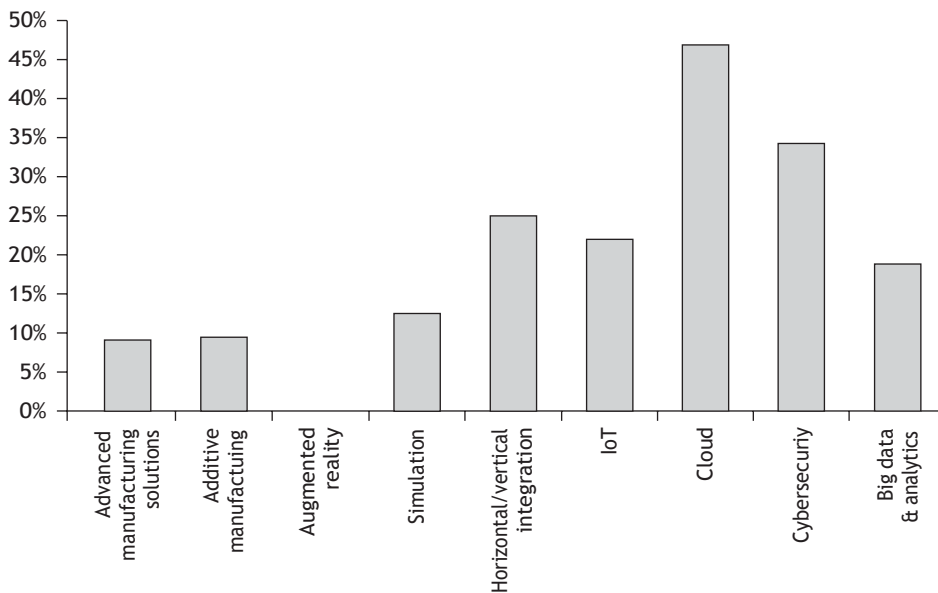
È stato quindi richiesto ai rispondenti 1) di indicare quali tecnologie abilitanti sono attualmente utilizzate nella propria impresa e 2) da quanto tempo vengono utilizzate le stesse.

Con riferimento alle tipologie di tecnologie utilizzate, si nota (Figura 2) una polarizzazione delle PMI indagate sull'utilizzo di soluzioni di cloud computing

¹⁰ Si veda: *Punto Impresa Digitale*, in «Camera di Commercio di Pordenone e Udine», disponibile al sito: <https://www.pnud.camcom.it/digitalizzazione-strumenti-e-servizi-informatici/punto-impresa-digitale-pid/tecnologie-abilitanti>.

Figura 2

Tecnologie abilitanti utilizzate dal campione



Fonte: Elaborazione degli autori.

e gestione di dati su sistemi aperti (47% del campione) e su cybersecurity e business continuity (34%). Seguono l'horizontal and vertical integration (25%), l'utilizzo di IoT (22%), big data (19%), simulation (13%), l'advanced manufacturing solutions (9%) e additive manufacturing (9%). Nessuna delle imprese intervistate dichiara di utilizzare sistemi di augmented reality a supporto dei processi produttivi. Infine, con riferimento invece alla dimensione temporale dell'introduzione di tali tecnologie nell'impresa, il dato raccolto indica che l'utilizzo di tecnologie abilitanti appare relativamente recente. Infatti, circa il 90% delle imprese intervistate colloca l'avvio dell'implementazione di queste tecnologie da circa cinque anni.

3.1.4. Fattori endogeni a supporto della transizione digitale

Riprendendo i filoni teorici che legano la transizione digitale alla *absorptive capacity* delle risorse umane presenti in azienda (Ardito *et al.* 2022; Ghobakhloo *et al.* 2022), si rileva che nel campione di imprese indagate (che già hanno intrapreso la direzione della trasformazione digitale) appare chiaro come al loro interno vi sia un'ampia e diffusa capacità di adattamento allo svolgimento di nuovi compiti (56,2%, Figura 3), e che gli intervistati dimostrino flessibilità nell'adattarsi a situazioni lavorative mutevoli (59%). Non da ultimo, la maggioranza relativa degli intervistati si dichiara decisamente orientata ad apprendere nuove tecnologie nella gestione dei propri ruoli lavorativi (59,4%).

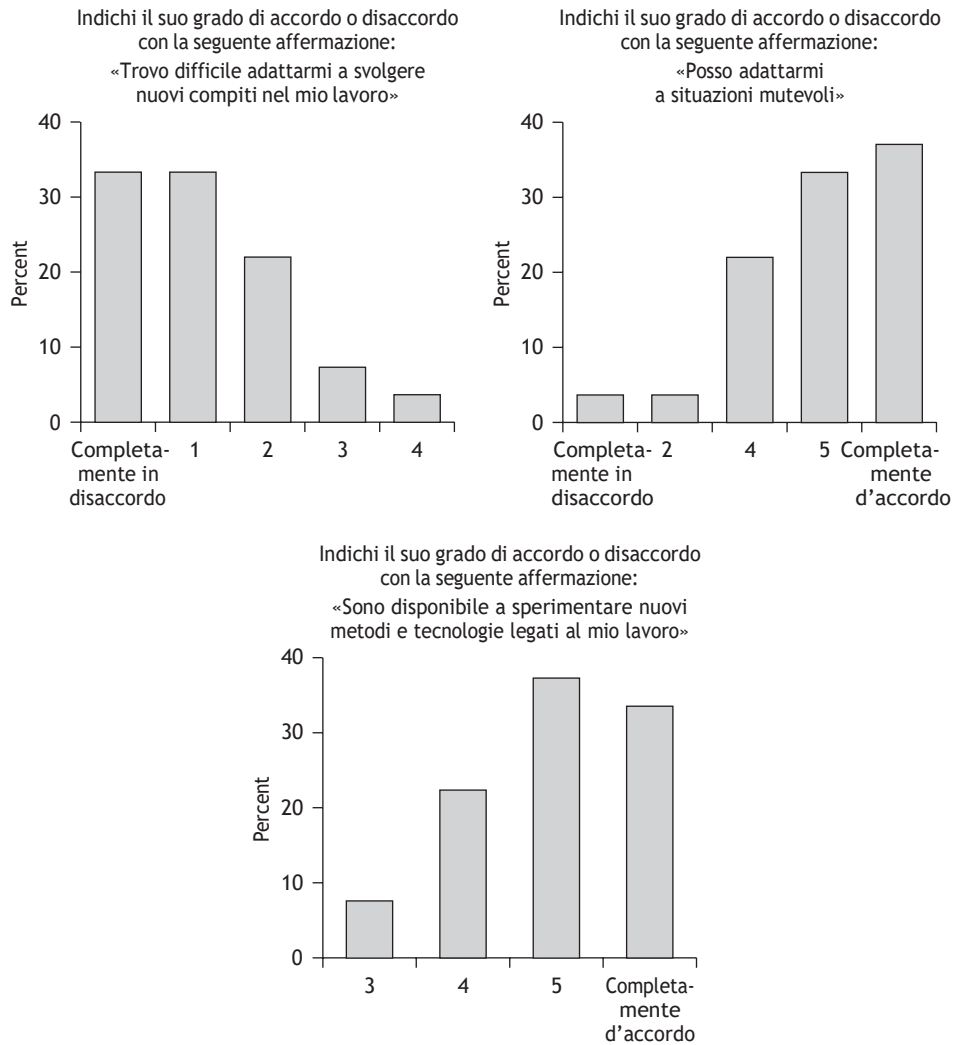
A conferma di quanto affermato, si segnala un diffuso e forte senso di responsabilità fra gli intervistati nell'acquisire nuove competenze (68,8%, Figura 4). Si tratta di un elemento che pone in luce una forte capacità individuale di *absorptive capacity*, enfatizzata dall'elevata percentuale di rispondenti (61%) che si dichiarano propensi a cambiamenti in grado di influire sul proprio lavoro. Si segnala inoltre che, nel 56,2% dei casi, il cambiamento è visto come un'opportunità di crescita personale.

Si rileva infine come nel campione esaminato il 63% degli intervistati non consideri l'imprevedibilità/variabilità del lavoro come fonte di frustrazione psicologica. Anche alla luce di recenti ricerche internazionali, il dato appare particolarmente significativo in quanto spesso l'implementazione tecnologica sembra legarsi più frequentemente a sentimenti di frustrazione, che rappresentano un primario disincentivo all'adozione alla diffusione delle stesse (si veda ad esempio Kadir e Broberg 2020).

Con riguardo alla relazione fra risorse umane e tecnologia, il 53,2% degli intervistati appare fermamente convinto che l'applicazione delle nuove tecnologie sia utile per migliorare la produttività e le prestazioni lavorative del quotidiano. Solamente il 12,6% degli intervistati riferisce di aver trovato difficoltà nell'imparare ad applicare le tecnologie 4.0, e solo il 6,2% le ritiene rigide e inflessibili. Ciò fa supporre che il rapporto con le nuove tecnologie nelle imprese intervistate non sia subito, ma esista invece una forte interazione attiva e partecipata a livello di impresa (Figura 5).

Figura 3

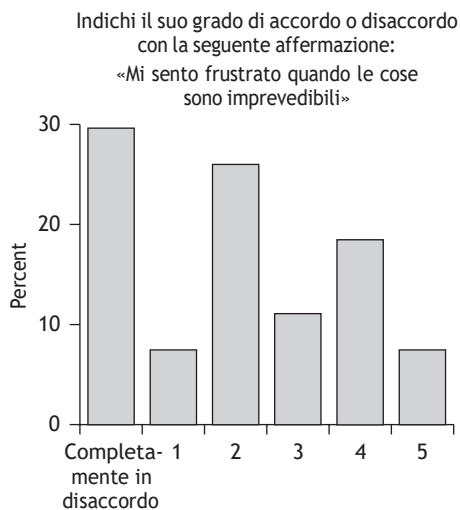
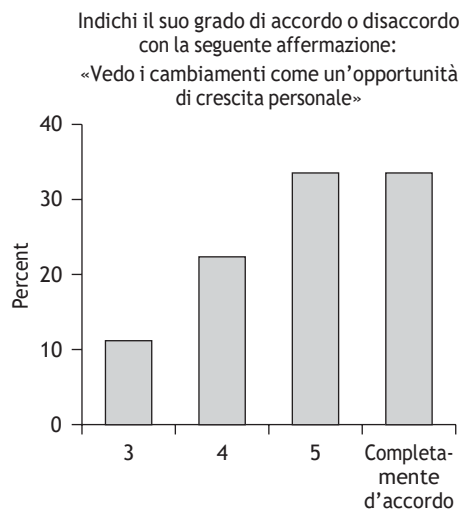
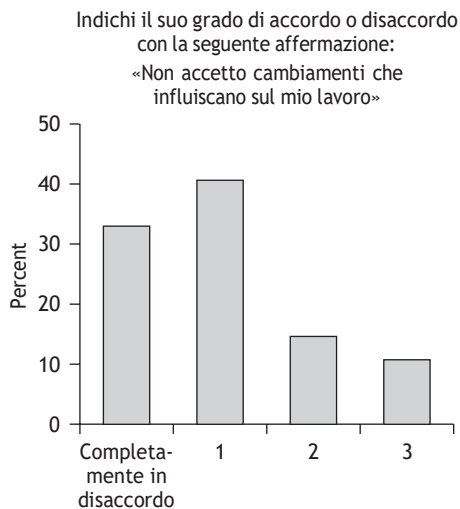
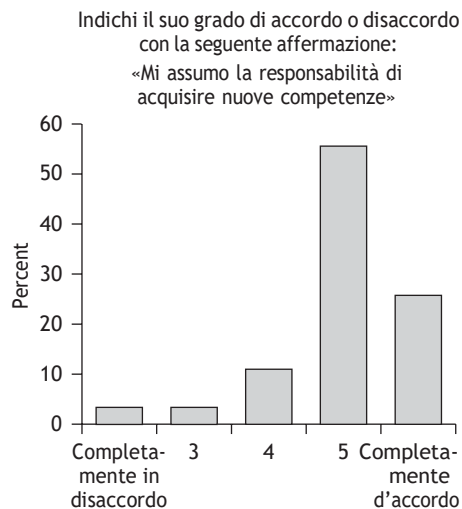
Risorse umane e tecnologia



Fonte: Elaborazione degli autori.

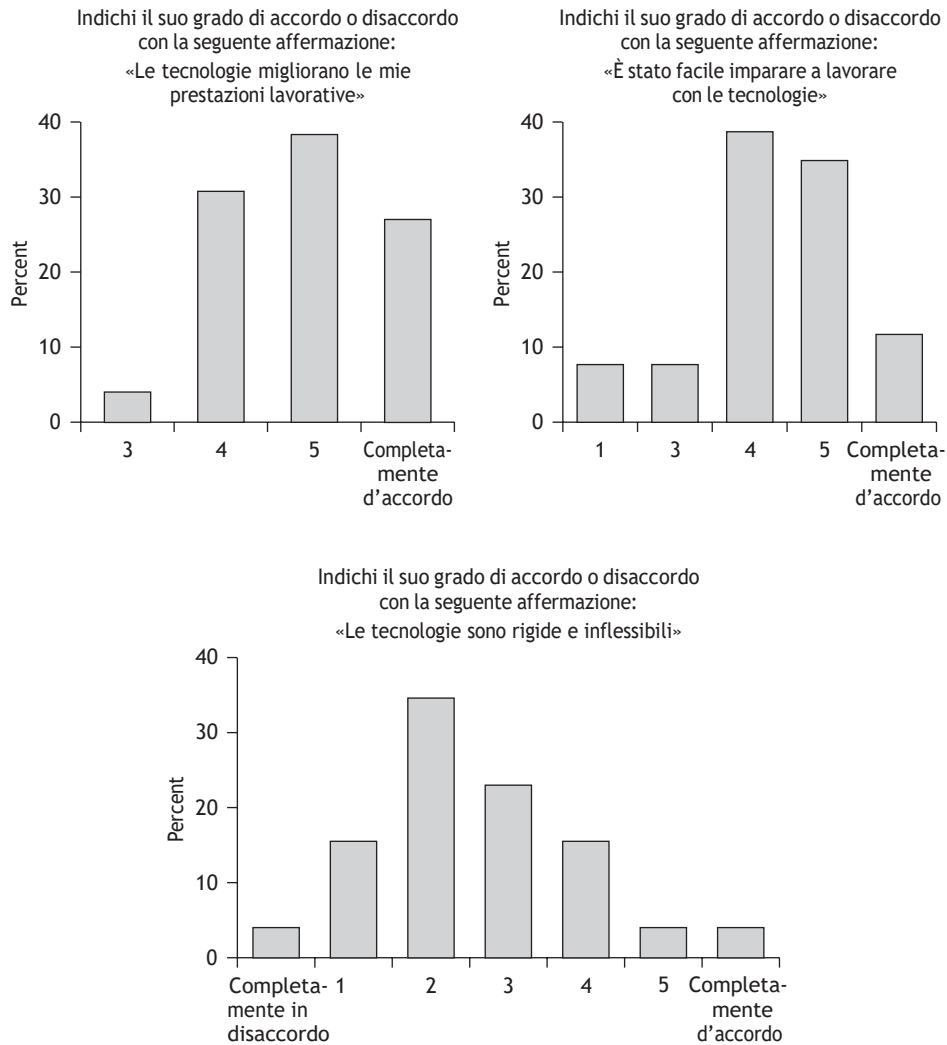
Figura 4

Risorse umane e cambiamento



Fonte: Elaborazione degli autori.

Figura 5
Tecnologie e lavoro



Fonte: Elaborazione degli autori.

3.1.5. Tecnologie, clima organizzativo e benessere lavorativo

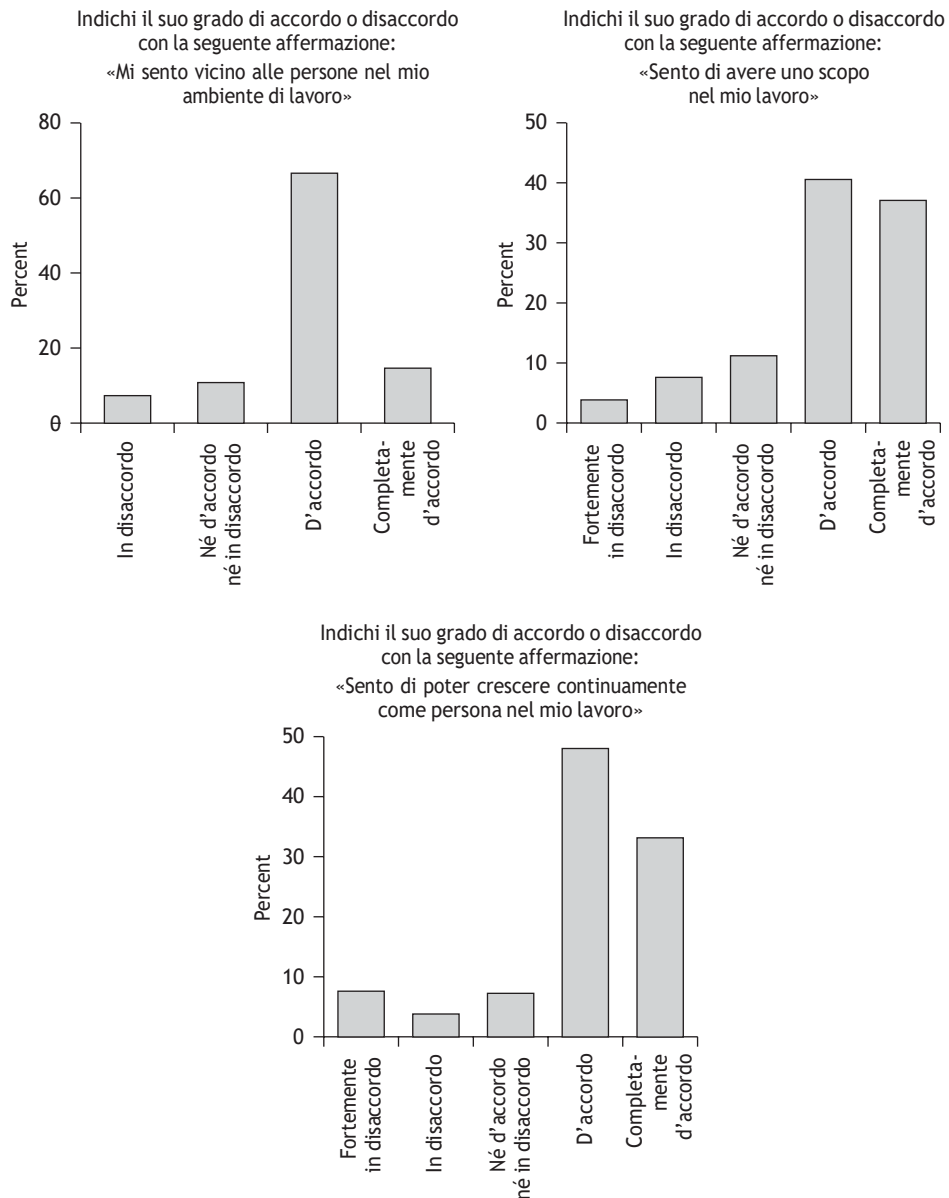
Nelle imprese intervistate, dove è in atto un percorso di trasformazione digitale, si ravvisa la presenza di un generale clima organizzativo positivo. Tale risultato appare rilevante, in quanto il clima organizzativo viene identificato in letteratura come una preconditione fondamentale per l'avvio di cambiamenti tecnologici di profonda portata (si veda a titolo di esempio Khasawneh 2018). Nel dettaglio, il 68,8% degli intervistati percepisce un sentimento di vicinanza nei confronti dei colleghi e degli altri membri dell'organizzazione; oltre il 65% degli stessi percepisce di avere uno scopo nel proprio lavoro ed evidentemente si sente soddisfatto del proprio lavoro, tant'è vero che il 68,7% degli intervistati percepisce di poter crescere anche come persona svolgendo il proprio lavoro (Figura 6).

Nell'indagine empirica svolta, si individua inoltre una positiva correlazione tra la percezione di facilità dell'utilizzo delle nuove tecnologie e nell'apprendimento delle stesse, ed il livello di soddisfazione nei confronti del proprio lavoro. In particolare, la percezione dell'intervistato di stare effettivamente ricoprendo il ruolo desiderato all'interno dell'impresa aumenta la capacità di apprendimento e l'apertura individuale nei confronti delle tecnologie.

Più in particolare, si è rilevato che la volontà della sperimentazione attiva delle nuove tecnologie è fortemente legata alla percezione di soddisfazione della propria condizione lavorativa e del ruolo svolto all'interno dell'organizzazione. Ciò tende a suggerire che, quanto più elevata sia la capacità di padroneggiare il proprio lavoro, e quanto più esso rispecchi le aspirazioni del singolo, tanto maggiore sarà la volontà dello stesso di sperimentare attivamente e positivamente elementi innovativi e di discontinuità, con particolare riferimento alla dimensione delle tecnologie digitali.

Dall'esame complessivo dei risultati ottenuti, giocano un ruolo determinante nella spinta verso le tecnologie 4.0 due fondamentali elementi: da un lato, la capacità di assorbire i cambiamenti letta sia a livello di sistema impresa, che a livello di singoli membri dell'organizzazione; dall'altro lato, una cultura organizzativa aperta al cambiamento, all'innovazione e alla sperimentazione. Tale affermazione si irrobustisce a fronte della diffusione delle risposte degli intervistati, ottenute ai diversi livelli dell'organizzazione: da posizioni di governance a posizioni tecnico-operative. Ciò, evidentemente, restituisce un quadro che permette di identificare una diffusa cultura dell'apertura al cambiamento tecnologico.

Figura 6
Il clima organizzativo



Fonte: Elaborazione degli autori.

3.2. Un caso di studio

3.2.1. Profilo aziendale

Una volta identificati, mediante lo studio pilota, alcuni elementi centrali legati all'evoluzione della transizione digitale all'interno delle PMI, si procede quindi all'analisi di un caso studio. Oggetto del caso studio è una impresa del Nord-Est; per motivi di riservatezza ci si riferirà a tale impresa come all'impresa Beta s.p.a.

L'impresa Beta è una impresa del Pordenonese attiva nel settore dell'imballaggio e imbottigliamento. La sua fondazione risale al 1947; nei primi anni di attività, l'impresa si focalizza sulla produzione di piccoli impianti per la mescita del vino destinati ad esercizi pubblici come bar e ristoranti. Dagli anni '60, Beta è fra i primi a proporre sul mercato piccole macchine riempitrici lineari, e, successivamente, a commercializzare le prime linee di imbottigliamento con macchine rotative. Negli anni '70 il mercato inizia a richiedere linee di imbottigliamento di maggior potenzialità e automazione; Beta risponde specializzandosi nella produzione di macchine del fine linea, come sigillatrici di cartoni, palettizzatori e depalettizzatori. Gli anni '70 sono anche gli anni in cui Beta acquisisce una impresa specializzata in macchine per la produzione di chiusure metalliche con sede in Gran Bretagna. Negli anni '80, l'impresa si specializza nello sviluppo di soluzioni tecnologiche avanzate nel settore delle macchine industriali dell'imballaggio e dell'imbottigliamento: a ciò segue la creazione di una unità di progettazione, ricerca e sviluppo al servizio della produzione di impianti; la richiesta di mercato di questo prodotto aumenta a livello mondiale. Gli ultimi quindici anni hanno visto un notevole consolidamento di Beta sui mercati internazionali: nel 2004 viene fondata una consociata europea, e nel 2015 una consociata nordamericana.

Al 2023, Beta è una PMI costituita da 100 dipendenti e con un fatturato pari a 16 milioni di euro attiva su due diversi ambiti produttivi:

- *Packaging Department*, deputato alla progettazione, produzione e installazione di macchine per l'imballaggio;
- *Closures Department*, deputato alla progettazione, produzione e installazione di macchine per la produzione di chiusure.

3.2.2. La transizione digitale all'interno di Beta s.p.a.

La transizione 4.0 inizia in Beta ben prima della pandemia. Essa viene pianificata e progettata come parte dell'evoluzione strategica dell'impresa. A questo proposito, il CEO ricorda:

la proiezione sul mercato mondiale nella progettazione e produzione di impianti per la realizzazione di sistemi di imballaggio e chiusure metalliche richiede una costante attenzione alle più innovative soluzioni tecnologiche, in grado di potenziare sempre di più il livello di servizio al cliente, come teleassistenza in remoto sulle macchine, FAT (Factory Acceptance Tests) in remoto, ricambi e aggiornamenti software anche per impianti obsoleti.

In tal senso, non stupisce come l'impresa padroneggi già da diverso tempo tecnologie abilitanti avanzate e non comunemente presenti nelle PMI (si veda lo studio pilota). Rileva in tal senso come l'impresa accanto alle tecnologie di advanced manufacturing e cybersecurity, utilizzi in maniera stabile (da due anni) anche strumenti di augmented reality e internet of things.

Come è stata possibile questa accelerazione evolutiva nell'utilizzo di queste tecnologie rispetto ad un saper fare meccanico tradizionale? L'elemento chiave, come anche evidenziato dallo studio pilota, è dato dalla presenza di una cultura organizzativa diffusa di apertura al cambiamento, all'innovazione e all'inclusione e da *absorptive capacity* incoraggiata e stimolata da una tale cultura in capo ai singoli. In tal senso, si riportano le parole di uno dei responsabili tecnici più anziani:

In Beta, ogni decisione di cambiamento o di innovazione tecnologica viene sempre condivisa: nulla piove dall'alto, anzi: noi tecnici spesso proponiamo soluzioni a problemi che ancora si devono manifestare. In azienda c'è un clima di vicinanza e di motivazione nel raggiungere insieme gli obiettivi di miglioramento di prodotto e di processo. Questo clima non solo ci aiuta ad essere contenti del nostro lavoro, ma anche di sperimentare senza timori: perché in azienda sentiamo che possiamo esprimerci liberamente nelle nostre professionalità.

Ancora il CEO evidenzia come l'implementazione delle tecnologie 4.0 «ha migliorato complessivamente le prestazioni», soprattutto nella parte che riguarda i servizi di assistenza tecnologica ai clienti, e, più in generale, ad un maggior valore per il cliente in termini di riduzione di time to market e riduzione dei costi di service, nonché di una maggior efficienza del service stesso.

In conclusione, anche dall'analisi del case study si evidenzia che le precondizioni per la positiva implementazione delle tecnologie 4.0, peraltro anche nelle

sue forme più avanzate, risiedono in una forte attenzione alle risorse umane, ed in una cultura profondamente radicata su specifici valori. Ciò permette di accelerare importanti processi di innovazione e organizzativi.

4. Riflessioni conclusive

Nel periodo in cui questo articolo viene finalizzato e dato alle stampe, è in atto un acceso dibattito sui futuri sviluppi della transizione digitale in Italia. Nelle attuali condizioni di grande complessità ed incertezza, è evidente che il tema assume centralità strategica per lo sviluppo del sistema impresa nazionale, soprattutto alle porte dell'arrivo della terza tranche di aiuti PNRR, vista come centrale per le sorti della transizione digitale in Italia. Una fase di rilevanza ancor maggiore per le PMI: per esse, la sfida della digitalizzazione è centrale e spesso complessa, a fronte del fatto che essa coglie molte di queste imprese in un momento strategico molto delicato, essendo spesso già alle prese con nodi fondamentali come la questione successoria nella proprietà e nel management.

Vi è concordanza fra diverse analisi sul generale ritardo italiano nei confronti della transizione digitale¹¹: un ritardo che deve essere gestito e recuperato al più presto, soprattutto di fronte alle sfide poste in primo piano dalla ripresa post-pandemica e dalla transizione sostenibile. È certamente vero che, già nella fase pre-pandemica, gli incentivi previsti dai programmi a sostegno della transizione 4.0 avevano dato un certo impulso all'investimento in beni strumentali essenziali alla transizione digitale. Ciò però non è bastato, in quanto, come abbiamo più volte sottolineato, la transizione digitale non può tradursi solo nell'acquisto/investimento di nuovi macchinari e tecnologie, ma in un cambiamento più ampio, che metta al centro gli individui.

Va tuttavia sottolineato che, accanto a queste considerazioni, ne emerge, in filigrana, una ulteriore, ovvero la rilevante solidità delle PMI italiane. Un dato riflesso, più di tutti, dall'andamento del PIL, che non solo ha retto ad un turbolento 2022, ma ha addirittura superato in positivo la crescita di Francia e Germania, con prospettive di forte crescita anche per l'intero 2023¹². Si tratta di

¹¹ Si veda per esempio: *Osservatorio sulla Trasformazione Digitale dell'Italia*, in «European House Ambrosetti», disponibile al sito: <https://www.ambrosetti.eu/osservatorio-trasformazione-digitale-italia/>.

¹² Si veda: *L'Italia locomotiva economica dell'Europa, il PIL cresce più di quello di Germania e Francia nel 2023*, in «Fortune Italia», disponibile al sito: <https://www.fortuneita.com/2023/05/16/litalia-locomotiva-economica-delleuropa-cresce-piu-di-germania-e-francia-nel-2023/>.

una considerazione che, peraltro, non stupisce: da decenni, la letteratura manageriale accademica riconosce nell'innata capacità di adattamento delle PMI una delle fonti essenziali delle economie interstiziali, ovvero della capacità delle PMI di porsi come realtà estremamente competitive a livello mondiale in mercati spesso di nicchia ma ad elevato valore aggiunto.

È ad oggi essenziale chiedersi quali siano i fattori abilitanti – al di là della dimensione tecnico-strumentale – della transizione 4.0, riflettendo sull'effettivo potenziale già presente nelle PMI di realizzare una completa transizione, rafforzando così in modo esponenziale il proprio vantaggio competitivo. In tal senso, si può dire che la capacità innatamente resiliente delle PMI italiane rappresenti un alleato fondamentale anche nel processo di transizione digitale? Una domanda, a fronte di quanto emerso nel presente studio, cui riteniamo di poter dare (certo nei limiti del lavoro) risposta affermativa. La capacità di adattamento e flessibilità delle PMI è una condizione spesso radicata nelle singole vicende imprenditoriali, e nelle qualità fondamentali che le animano (come creatività e saper fare artigiano). Ma in che modo si manifestano queste capacità nel supportare la transizione digitale? I risultati della presente ricerca ci forniscono una netta chiave di lettura: le PMI presentano delle specifiche caratteristiche al proprio interno che le rendono terreno estremamente fertile, in potenziale, al cambiamento 4.0. Dallo studio pilota e dall'analisi del case study tali caratteristiche sono prevalentemente da ricondurre a cultura organizzativa, *absorptive capacity* dell'organizzazione e ruolo essenziale delle risorse umane, elementi, questi, peraltro strettamente interrelati fra di loro. Riflettendo sui risultati della ricerca, si può affermare che la *absorptive capacity* delle PMI indagate sia il risultato di una radicata e diffusa cultura di impresa, che non vede i cambiamenti e le difficoltà come fonte di timore o paralisi, quanto invece come fonte di stimolo a «fare meglio» e rimanere competitivi. Due elementi che, nel campione esaminato e nel case study, appaiono connessi fra di loro, e si riflettono negli atteggiamenti e nei modi di fare delle risorse umane, in particolare nei confronti delle nuove competenze e del miglioramento continuo.

In particolare, tali elementi sono stati cristallizzati nel caso studio esaminato. Da esso, infatti, emerge con chiarezza che una positiva e sinergica gestione degli elementi identificati è fondamentale per realizzare una effettiva transizione digitale, in cui la tecnologia non sia un fine ma un mezzo di stimolo dell'evoluzione dei sistemi di gestione e, soprattutto, dei processi di creazione di valore all'interno dell'impresa. Proprio quest'ultimo elemento, il valore, appare l'elemento unificante delle considerazioni sviluppate in questo lavoro: la transizione digitale è tale nel momento in cui, in ultima analisi, aumenti la

capacità dell'impresa di creare valore. È chiaro che il target primario per l'impresa è il cliente; in tal senso, la tecnologia può offrire notevoli vantaggi. Nel caso studio, essi emergono nettamente, con il richiamo all'aumentata capacità di risposta dell'impresa nei confronti dei clienti, che ha consentito di rinsaldare ulteriormente la relazione con questi ultimi. Non deve tuttavia passare inosservato come, nel caso dell'impresa esaminata, è fondamentale anche che le persone abbiano piena soddisfazione nell'utilizzare le tecnologie. In quest'ultima considerazione si condensa, a parere di chi scrive, la vera sfida della transizione digitale. Si ha vero cambiamento se la transizione digitale riesce a creare efficacemente valore per le persone. Anche in questo caso, con riferimento ai dati esaminati, il vantaggio competitivo delle PMI è chiaro: esse sono in grado di creare spesso condizioni lavorative estremamente favorevoli in cui le persone già si sentono non solo strumento a sostegno della creazione di valore, ma anche destinatari di parte di quel valore prodotto. In quest'ambito, la tecnologia può giocare un ruolo essenziale, ma la rivoluzione 4.0 sarà tale solamente se le persone saranno ancora poste al centro. Da questo punto di vista, le PMI sembrano essere già un passo avanti.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare Unveil Consulting e l'impresa Beta, nella persona del CEO e dei responsabili tecnici intervistati. Per Unveil Consulting si ringrazia in particolare:

- Dott. Sergio Sangiorgi. Psicologo del Lavoro e delle Organizzazioni, e Dottore di Ricerca internazionale in Psicologia Sociale e delle Organizzazioni, è Founder e managing partner di Unveil Consulting. Svolge da anni l'attività di formatore e advisor HR; svolge attività di ricerca scientifica sui processi di networking e cambiamento organizzativo. È Data Scientist nell'ambito progetti di consulenza con l'impiego di metodologie digitali e innovative.
- Dott. Marco Favilla. Psicologo del Lavoro, è co-founder della società di consulenza Unveil Consulting, la sua esperienza si concentra sul contributo che le nuove tecnologie offrono alle imprese rispetto al tema HR. È esperto in consulenza e formazione, in particolare nell'ambito della tecnologia, della robotica e dell'IA, nonché dell'analisi quantitativa e qualitativa dei dati.

Infine, si ringrazia Confindustria Romagna¹³, nella persona del Direttore Generale, Dott. Marco Chimenti e in particolare il Servizio innovazione nella persona della Coordinatrice, Dott.ssa Barbara Calzi.

Riferimenti bibliografici

- Ardito, L., Cerchione, R., Mazzola, E. e Raguseo, E.
2022 *Industry 4.0 transition: A systematic literature review combining the absorptive capacity theory and the data-information-knowledge hierarchy*, in «Journal of Knowledge Management», 26(9), pp. 2222-2254. DOI: 10.1108/JKM-04-2021-0325.
- Bandini, G.
2020 *Industria 4.0: l'Italia è preparata?*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 1, pp. 15-41. DOI: 10.12830/96637.
- Bettiol, M., Di Maria, E. e Capestro, M.
2018 *Una via italiana all'Industria 4.0?*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 1, pp. 103-120. DOI: 10.12830/90300.
- Bonazzi, G.
2008 *Storia del pensiero organizzativo*, Milano, Franco Angeli.
- Costa, G., Gubitta, P. e Pittino, D.
2021 *Organizzazione Aziendale*, Milano, McGraw Hill Italia.
- Culot, G., Nassimbeni, G., Orzes, G. e Sartor, M.
2020 *Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions*, in «International Journal of Production Economics», 226, p. 107617. DOI: 10.1016/j.ijpe.2020.107617.
- Fontefrancesco, M.F.
2016 *Industria 4.0, distretti industriali e conoscenza artigiana. Limiti, risorse e possibilità per un cambio di paradigma produttivo*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 2, pp. 173-194. DOI: 10.12830/84516.
- Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Vilkas, M., Grybauskas, A. e Amran, A.
2022 *Drivers and barriers of Industry 4.0 technology adoption among manufacturing SMEs: A systematic review and transformation roadmap*, in «Journal of Manufacturing Technology Management», 33(6), pp. 1029-1058. DOI: 10.1108/JMTM-12-2021-0505.
- Goodman, P.S. e Sproull, L.S.
1990 *Technology and organizations*, London, Jossey-Bass.
- Graetz, G. e Michaels, G.
2018 *Robots at work*, in «The Review of Economics and Statistics», 100(5), pp. 753-768. DOI: 10.1162/rest_a_00754.

¹³ www.confindustriaromagna.it.

- Hess, T., Matt, C., Benlian, A. e Wiesböck, F.
2016 *Options for formulating a digital transformation strategy*, in «MIS Quarterly Executive», 15(2), pp. 123-139.
- Ito, A., Ylipää, T., Gullander, P., Bokrantz, J., Centerholt, V. e Skoogh, A.
2021 *Dealing with resistance to the use of Industry 4.0 technologies in production disturbance management*, in «Journal of Manufacturing Technology Management», 32(9), pp. 285-303. DOI: 10.1108/JMTM-12-2020-0475.
- Kadir, B.A. e Broberg, O.
2020 *Human well-being and system performance in the transition to industry 4.0*, in «International Journal of Industrial Ergonomics», 76, p. 102936. DOI: 10.1016/j.ergon.2020.102936.
- Khasawneh, O.Y.
2018 *Technophobia without borders: The influence of technophobia and emotional intelligence on technology acceptance and the moderating influence of organizational climate*, in «Computers in Human Behavior», 88, pp. 210-218. DOI: 10.1016/j.chb.2018.07.007.
- Li, L., Su, F., Zhang, W. e Mao, J.-Y.
2018 *Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective*, in «Information Systems Journal», 28(6), pp. 1129-1157. DOI: 10.1111/isj.12153.
- Magone, A., Mazali, T.
2021 *Lavoro e competenze. Il ruolo profondo del digitale*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 2, pp. 235-252. DOI: 10.12830/102211.
- Manzini, R., Puliga, G. e Rizzolo, S.
2018 *Industry 4.0 e brevetti. Uno studio esplorativo*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 2, pp. 205-234. DOI: 10.12830/90954.
- Messner, C. e Vosgerau, J.
2010 *Cognitive inertia and the implicit association test*, in «Journal of Marketing Research», 47(2), pp. 374-386. DOI: 10.1509/jmkr.47.2.374.
- Nadkarni, S. e Prügl, R.
2021 *Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research*, in «Management Review Quarterly», 71(2), pp. 233-341. DOI: 10.1007/s11301-020-00185-7.
- Pirola, F., Cimini, C. e Pinto, R.
2019 *Digital readiness assessment of Italian SMEs: A case-study research*, in «Journal of Manufacturing Technology Management», 31(5), pp. 1045-1083. DOI: 10.1108/JMTM-09-2018-0305.
- Pontarollo, E.
2016 *Editoriale: Industria 4.0: un nuovo approccio alla politica industriale*, in «L'industria, Rivista di Economia e Politica Industriale», 3, pp. 375-382. DOI: 10.1430/85401.
- Secchi, R.
2018 *Digital Manufacturing Readiness. I fattori che abilitano la trasformazione digitale della manifattura*, in «Quaderni di Ricerca sull'Artigianato», 2, pp. 179-204. DOI: 10.12830/90953.
- Touraine, A.
1974 *L'evoluzione del lavoro operaio alla Renault*, Torino, Rosenberg e Sellier.

Woodward, J.

1965 *Industrial organization: Theory and practice*, Oxford, Oxford University Press.

Zahoor, N., Zopiatis, A., Adomako, S. e Lamprinakos, G.

2023 *The micro-foundations of digitally transforming SMEs: How digital literacy and technology interact with managerial attributes*, in «Journal of Business Research», 159, p. 113755. DOI: 10.1016/j.jbusres.2023.113755.