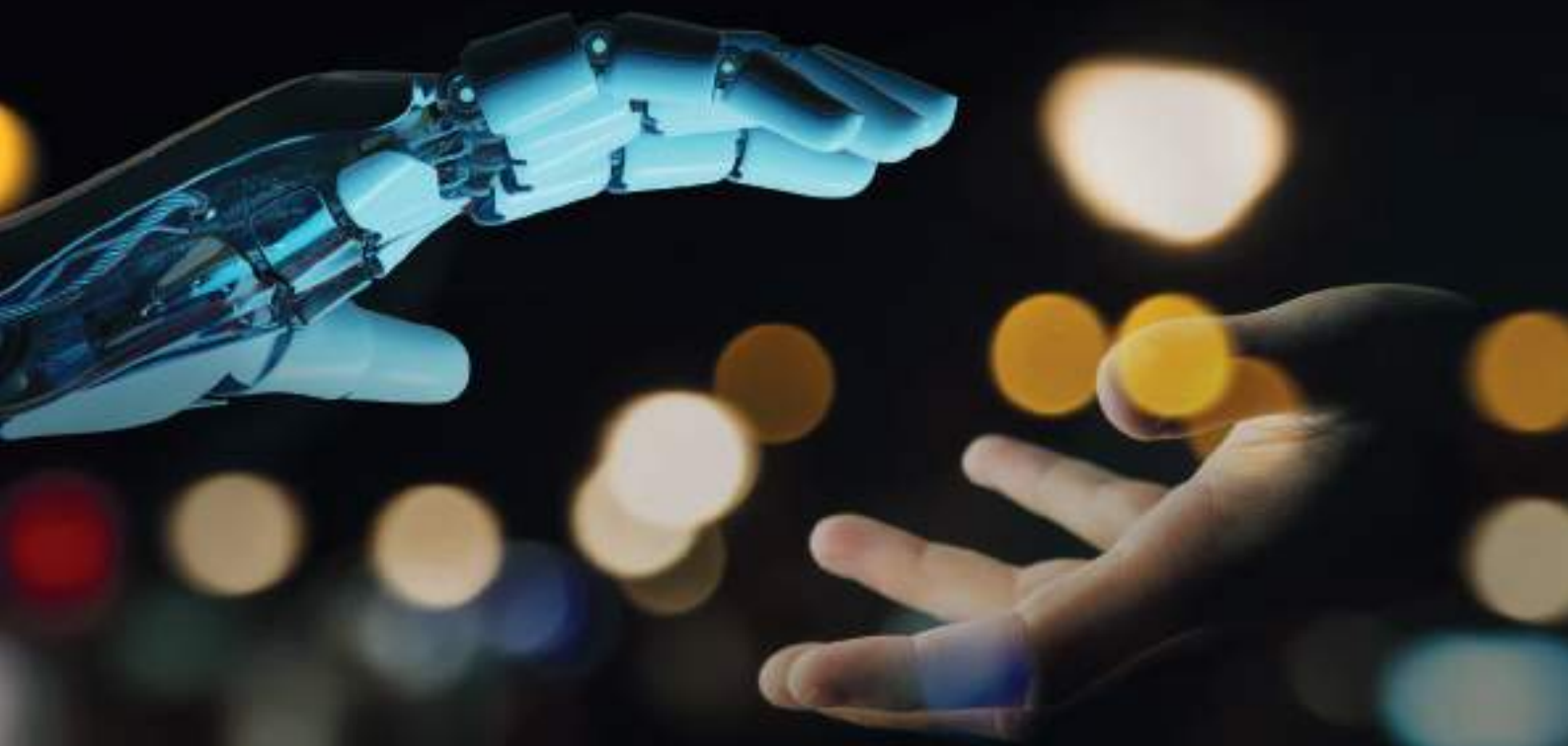


Interreg
Italia-Österreich
European Regional Development Fund



A21DIGITAL
TYROL VENETO
Studio



FULL REPORT
**Costruire ponti
verso il futuro digitale**



UNIVERSITÀ
di **VERONA**
Polo scientifico didattico
STUDI SULL'IMPRESA
Vicenza



Costruire ponti verso il futuro digitale

*Dominik T. Matt, Guido Orzes, Giulio Pedrini, Alois M. Huber,
Federico Brunetti, Angelo Bonfanti, Alberto De Longhi*

*Il progetto A21DIGITAL TYROL VENETO (<https://www.a21digital.com/>)
finanziato dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
e Interreg V-A Italia Austria 2014-2020 (codice ITAT3011)*

Autori:

Libera Università di Bolzano (www.unibz.it)

Dominik T. Matt, Professore Ordinario di Tecnologie e Sistemi di Lavorazione,
Facoltà di Scienze e Tecnologie

Guido Orzes, Ricercatore di Ingegneria Economico-Gestionale,
Facoltà di Scienze e Tecnologie

Giulio Pedrini, Assegnista di Ricerca,
Facoltà di Scienze e Tecnologie

A21DIGITAL (<https://www.a21digital.com/>)

Alois M. Huber, Segretario Generale

**Università di Verona - Polo Scientifico-Didattico
"Studi sull'Impresa" (<http://poloscientifico.univr.it/>)**

Federico Brunetti, Professore Ordinario di Economia e Gestione delle Imprese,
Dipartimento di Economia Aziendale

Angelo Bonfanti, Professore Associato di Economia e Gestione delle Imprese,
Dipartimento di Economia Aziendale

Alberto De Longhi, Collaboratore Scientifico,
Dipartimento di Economia Aziendale

Copertina ed executive summary: Rebecca Bock

Impaginazione grafica full report: Valentina Marcon

Stampa: Grafiche Baietta - Fumane (VR)

La riproduzione è autorizzata con citazione della fonte nella seguente forma:

"Matt D.T., Orzes G., Pedrini G., Huber A.M., Brunetti F., Bonfanti A., De Longhi A. (2019),
Costruire ponti verso il futuro digitale, Grafiche Baietta, Fumane (VR),
<https://www.a21digital.com/a21digital-tyrol-veneto>".

ISBN 978-88-96419-79-3

Per qualsiasi uso o riproduzione delle foto e dei loghi, l'autorizzazione deve essere richiesta direttamente ai titolari dei diritti d'autore.

Photo credits:

Copertina sdecoret/shutterstock.com;

Pagine 12-13 Foto: Shaiith/shutterstock.com, Icona Formazione: Rashad Ashur/shutterstock.com,
Icona Talenti: AVIcon/shutterstock.com, Icona Cultura: anptys/shutterstock.com

Pagine 14-15 Foto: Det-anan/shutterstock.com, Icona Informazione: Gorobets/shutterstock.com,
Icona Interazione: AVIcon/shutterstock.com, Icona AI: AVIcon/shutterstock.com

Pagine 16-17 Foto: MowLow/shutterstock.com Icona Strategie: spiral media/shutterstock.com

Icona Partnership: Artco/shutterstock.com, Icona Qualità della vita: Cinderella Design/shutterstock.com

Stampato nel mese di Novembre 2019

Indice

| | |
|--|----------|
| Executive summary | pag. 7 |
| 1. Introduzione | pag. 15 |
| 2. Background | pag. 21 |
| 3. Metodologia | pag. 31 |
| 4. L'impatto della digitalizzazione e il potenziale per la macroregione | pag. 37 |
| 5. Suggestimenti per la trasformazione digitale della macroregione Tirolo-Veneto | pag. 63 |
| 6. Conclusioni | pag. 125 |
| Bibliografia | pag. 129 |
| Ringraziamenti | pag. 138 |

Costruire ponti verso il futuro digitale

Executive Summary

La digitalizzazione sta trasformando profondamente l'economia e la società contemporanea. Sempre più imprese investono massicciamente nelle nuove tecnologie digitali, sperimentano possibilità inedite, cambiano i propri modelli di business. Al contempo, la digitalizzazione permea in modo pervasivo anche la vita quotidiana delle persone, privata e professionale: ci informiamo sui social media, interagiamo con macchinari intelligenti sul posto di lavoro, trasmettiamo e riceviamo dati tramite tablet o smartphone, ci affidiamo alle applicazioni dell'intelligenza artificiale nella diagnostica medica, usufruiamo di sistemi di mobilità integrati, condivisi e aggiornati in tempo reale.

Consapevoli che la risposta a questi cambiamenti deve essere sistemica, sempre più regioni e macroregioni adottano apposite politiche per una "digitalizzazione intelligente" dei rispettivi territori mediante interventi multidimensionali che coinvolgano una pluralità di attori e integrino più scale di intervento. Tali politiche si estrinsecano in un insieme eterogeneo di azioni tra loro coordinate, finalizzate a porre i diversi attori nelle condizioni di sfruttare appieno il potenziale della digitalizzazione nel relativo contesto territoriale, valorizzandone le specificità.

A fronte di cambiamenti di tale portata, e sulla scorta dei più recenti studi internazionali e delle esperienze di successo in tema di digitalizzazione, il progetto A21DIGITAL TYROL VENETO raccoglie le istanze di tre categorie di attori (industria, sistema formativo e governi locali) operanti nella macroregione composta da Tirolo, Alto Adige e Veneto, declinando il potenziale dei principali trend tecnologici, economici e sociali e proponendo 80 suggerimenti per l'azione in grado di accompagnare in modo organico la macroregione verso la digitalizzazione. I principali suggerimenti - articolati in 3 aree tematiche (cultura & competenze, infrastrutture & tecnologie, ecosistemi) e 9 macro-azioni - sono riassunti di seguito e spiegati in dettaglio nel capitolo 5 dello studio. Ciascuna macro-azione costituisce un pilastro sul quale costruire un "ponte" verso un futuro digitale della macroregione fondato su strategie innovative, su investimenti mirati e su un'originale ricombinazione delle molteplici risorse, competenze e capacità che la contraddistinguono.

CULTURA & COMPETENZE

FORMAZIONE



La competenza digitale, intesa come quarta competenza fondamentale, è decisiva per il nostro futuro economico e sociale.

COMPETENZE DIGITALI: # promuovere l'alfabetizzazione digitale a partire dalla quarta elementare # sensibilizzare gli studenti sui pericoli di Internet # spiegare le tecnologie digitali in termini semplici

DIGITAL LIFELONG LEARNING: # offrire formazione permanente ai lavoratori su tematiche digitali # utilizzare l'ambiente di lavoro come luogo di apprendimento # offrire corsi di alfabetizzazione digitale (virtuali) per gli insegnanti di tutti i livelli educativi

PIATTAFORMA EDUCATIVA DIGITALE: # istituire una "Piattaforma Mondo del Lavoro" per allineare la formazione alle competenze richieste dall'industria # sviluppare un "Bildungskompass" sull'apprendimento permanente con tutte le parti interessate

E-LEARNING: # educare all'uso dei media digitali e delle nuove tecnologie come supporto formativo # garantire più tempo all'interazione didattica combinando metodi digitali e analogici



Come le regioni possono sostenere ulteriormente la costruzione di ponti tra le PMI e i talenti digitali?

PROSPETTIVE: # incentivare i talenti e i lavoratori qualificati a rimanere, tornare o trasferirsi # le regioni dovrebbero concentrarsi maggiormente sui talenti e sulle loro prospettive

COSTRUIRE PONTI: # connettere talenti e aziende # offrire luoghi di incontro e di interazione con gli stakeholder # creare un ambiente più rispondente alle esigenze e ai valori dei talenti # fornire ulteriori percorsi di studio in lingua inglese

DONNE NELLE PROFESSIONI STEM: # incentivare l'interesse delle studentesse per le discipline scientifico-tecnologiche # offrire corsi di studio e lavori che corrispondano alle esigenze delle giovani donne

NUOVI LAVORI: # la "Guerra dei Talenti" richiede soluzioni innovative da parte di tutti gli stakeholder # avviare misure di accompagnamento in un mondo del lavoro in rapida evoluzione

CULTURA



L'innovazione digitale ha bisogno di una cultura organizzativa in grado di evolvere continuamente con le sfide tecnologiche.

CAMBIAMENTO COME CHANCE: # diffondere storie di successo attraverso una comunicazione aperta # incoraggiare la partecipazione attiva dei dipendenti al cambiamento # rendere trasparente il processo di trasformazione digitale

REVERSE MENTORING: # sviluppare la cultura digitale come ponte tra diverse generazioni # favorire la trasmissione di valori, idee, aspettative e competenze tra manager e giovani talenti

ORIENTAMENTO: # fornire conoscenze alle PMI sulla rilevanza delle nuove tecnologie # offrire corsi di studio compatti che forniscano ai dipendenti delle PMI competenze digitali # accompagnare la trasformazione digitale in medicina con una strategia di "e-health"

FATTORE-TEMPO: # dedicare il tempo necessario allo sviluppo dei nuovi modelli di business digitali # creare una pressione positiva attraverso finanziamenti anche a breve termine, perché la digitalizzazione avviene oggi

INFRASTRUTTURE & TECNOLOGIE

INFORMAZIONE



Le dinamiche del cambiamento digitale impongono continui adeguamenti, nonché infrastrutture e servizi all'avanguardia.

RETI VELOCI: # estendere la giga-broadband e il 5G anche nelle aree remote # creare pari opportunità per tutti i cittadini # implementare le infrastrutture per lo sviluppo di start-up anche nelle aree rurali

USO DEI DATI: # accompagnare il cambiamento tecnologico garantendo un'adeguata sicurezza dei dati # introdurre nuove regole e sviluppare la dovuta sensibilità nella società

BIG DATA: # sfruttare i vantaggi dei big data nelle PMI per segmentare il mercato target e personalizzare i servizi offerti # ottimizzare le previsioni di vendita attraverso i big data

E-GOVERNMENT: # introdurre uno sportello unico digitale "One-Stop-Shop" a misura di cittadino # avvicinare la pubblica amministrazione agli utenti attraverso il principio "once-only" ("una sola volta") # redigere una "Charta digitale" per i dipendenti del settore pubblico



Quali possibilità offre la trasformazione digitale attraverso nuove tecnologie e networking?

ROBOTICA COLLABORATIVA: # utilizzare i “cobot” a supporto del lavoro umano
diffondere la consapevolezza che a lungo termine ci saranno lavori che non si potranno o vorranno automatizzare

PRODUZIONE AUTONOMA: # sviluppare ulteriormente e in modo significativo l'industria con l'intelligenza artificiale (AI), incrementandone l'efficienza e l'efficacia
utilizzare l'IA per padroneggiare i volumi di dati che verranno generati

CONDIVISIONE DI DATI E CONOSCENZA: # implementare soluzioni cloud lungo la catena del valore
dalla telemedicina alle applicazioni di IA nella diagnostica, il settore sanitario ha un grande potenziale che dovrebbe essere sfruttato rapidamente

MOBILITA' SENZA OSTACOLI: # le catene integrate della mobilità saranno ottimizzate dai dati
le comunità locali possono essere sfruttate per offrire nuove soluzioni digitali, trovando il coraggio di implementarle

INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA)



Nel prossimo futuro, l'intelligenza artificiale sarà utilizzata in tutti i settori e offrirà alle imprese e alle regioni enormi opportunità.

AGENDA: # implementare una strategia per le tecnologie chiave dell'IA con il supporto degli stakeholder e degli esperti di IA
utilizzare l'IA per fornire soluzioni migliori ai problemi sociali

GAME CHANGER: # l'utilizzo dell'IA nell'analisi dei dati apre possibilità completamente nuove per le aziende
aiutare le PMI a sviluppare un appropriato know-how in tema di IA e a renderne le applicazioni scalabili

INVESTIMENTI: # i decisori politici dovrebbero investire specificamente nelle tecnologie chiave dell'IA
così come nella formazione per creare posti di lavoro innovativi nella macroregione

RELAZIONI CON I CLIENTI: # l'IA consente alle PMI di comprendere meglio le esigenze dei clienti
l'utilizzo dell'IA nel marketing consente alle PMI di interagire con i clienti in modo personalizzato e con maggiore successo

ECOSISTEMI

STRATEGIE



Quali strategie dobbiamo elaborare per mantenere la nostra regione e le sue aziende competitive a livello globale?

CAMBIAMENTO CONTINUO: # il top management deve assumersi la responsabilità di promuovere il cambiamento digitale # la trasformazione digitale è un processo continuo che richiede costanti aggiustamenti

PARTECIPAZIONE ATTIVA: # coinvolgere attivamente i cittadini nella strategia digitale della macroregione # offrire alla popolazione opportunità di dialogo e comunicazione aperta su obiettivi, benefici e risultati

PENSIERO DIVERGENTE: # le innovazioni radicali richiedono un modo di pensare completamente nuovo # incoraggiare la diversità e i dipendenti con mentalità diverse per portare nuove prospettive nel processo di innovazione digitale

VENTURE CAPITAL: # implementare e scalare modelli di business digitali disruptive anche attraverso il venture capital # incentivare l'accesso al capitale di rischio come condizione essenziale per il successo delle start-up nella macroregione



La complessità tecnologica è tale da suggerire alle PMI di creare nuove partnership per sfruttare le opportunità digitali.

CAMPUS DIGITALI: # creare luoghi d'incontro per aziende, start-up e talenti # mettere in rete i talenti della regione con incubatori, investitori e scienziati

START-UP: # sfruttare le start-up come fonte di idee per modelli di business digitali # incentivare le cooperazioni con le start-up come base per l'innovazione digitale nelle PMI

PARTNERSHIP PUBBLICO-PRIVATO: # promuovere partnership pubblico-privato per accelerare la digitalizzazione della società # sfruttare le collaborazioni con i pionieri del digitale # creare partnership globali in risposta alla complessità digitale

OPEN INNOVATION: # considerare le reti europee e l'open innovation nella definizione della strategia digitale # concentrare i finanziamenti europei sui futuri temi digitali

QUALITÀ DELLA VITA



Quale ruolo ricopre la qualità della vita, sullo sviluppo sostenibile e sulla competizione digitale, della macroregione Tirolo-Veneto?

QUALITÀ DELLA VITA: # fare leva sulla qualità della vita nella regione per lo sviluppo di nuovi modelli di business digitali # trasformare le peculiarità dello stile di vita della regione in punti di forza

COSTO DELLA VITA: # come fattore importante per gli stakeholder e per la regione # l'innovazione e la crescita digitale hanno bisogno di spazi urbani e spazi creativi a prezzi accessibili

SOSTENIBILITÀ: # utilizzare le soluzioni digitali come leva per migliorare il clima e la sostenibilità # promuovere applicazioni digitali e sostenibili in tutti i settori, dal turismo alla mobilità e all'efficienza energetica

INNOVAZIONE: # supportare i fondatori e i modelli di business digitali anche nella fase di crescita per poter mantenere in modo permanente le start-up e le aziende di successo nella macroregione

1. Introduzione

1. Introduzione

La digitalizzazione, ossia la crescente penetrazione delle tecnologie digitali nell'economia e nella società, è una delle principali tendenze del nostro tempo. Le trasformazioni indotte dalla digitalizzazione riguardano primariamente i processi produttivi, i servizi e i modelli di business e hanno un impatto diretto sulla competitività attuale e futura delle imprese attive in tutti i settori economici. Anche i comportamenti individuali e collettivi sono inevitabilmente interessati dalle nuove forme digitali di accesso all'informazione, scambio di comunicazioni e organizzazione delle attività personali. All'aspetto prettamente tecnologico che coinvolge una vasta platea di strumenti e applicazioni, e riguarda tutte le fasi del processo produttivo (dall'approvvigionamento all'assistenza post-vendita), si affiancano radicali mutamenti nel contenuto delle prestazioni lavorative, nei modelli di business o organizzativi, nelle relazioni sociali, nel sistema formativo e nel ruolo della governance territoriale.

Data l'ampiezza dei cambiamenti indotti dalla digitalizzazione, la risposta non può che essere sistemica e riguardare più scale di intervento, da quella nazionale a quella locale. Sotto questo profilo la dimensione regionale, in relazione alla quale l'Unione Europea analizza lo stato di sviluppo tecnologico, economico e sociale dei diversi territori, deve essere riconsiderata in ragione della crescente complessità economica e delle inedite forme di prossimità delineate dai nuovi paradigmi tecnologici. L'area di riferimento dei sistemi regionali di innovazione (Asheim e Coenen, 2005), concetto cui le politiche regionali solitamente si ispirano quando affrontano queste tematiche, deve essere pertanto allargata e riferirsi ad ambiti macroregionali più ampi e complessi rispetto a quelli tradizionali.

Il progetto A21 DIGITAL TYROL VENETO, di cui il presente documento racchiude i principali risultati, ha recepito tali istanze realizzando una ricerca transnazionale finalizzata a individuare le strategie rilevanti per il futuro digitale e a definire un set di proposte d'azione concrete circa le opportunità e le sfide legate alla digitalizzazione, per gli attori economici e gli organi decisionali della macroregione composta da Tirolo, Alto Adige e Veneto. A tal fine, la ricerca si propone di individuare i principali trend tecnologici, economici e sociali associati alla digitalizzazione, per poi declinarne il relativo potenziale rispetto al contesto macroregionale.

Nell'ambito dei trend aventi maggior potenziale, la ricerca dà particolare risalto a quelli che impongono azioni concrete alle diverse componenti del sistema regionale. La ricerca si conclude proponendo ai responsabili politici e alle istituzioni un set di suggerimenti per la digitalizzazione della macroregione, che ne valorizzino le specificità territoriali.

Nello specifico, i quesiti di ricerca - decisivi per il futuro della macroregione - a cui il progetto vuole rispondere sono i seguenti:

1. Quali sono i principali trend associati alla digitalizzazione nella macroregione Tirolo-Veneto e quali sono le opportunità e i rischi ad essi collegati?
2. In che modo le imprese (soprattutto le piccole e medie imprese) e la società si stanno preparando ad affrontare la rivoluzione digitale?
3. Quali sono le condizioni quadro e le misure necessarie, per es. nei settori dell'istruzione, della politica economica, dell'economia, della scienza, della ricerca e delle infrastrutture, per affrontare le sfide associate ai diversi trend?
4. In quali ambiti le singole province e regioni possono apprendere le une dalle altre?
5. In questo contesto, quali cooperazioni rappresenterebbero possibili proposte d'azione nella macroregione Tirolo-Veneto?

Descrizione della macroregione

La macroregione transfrontaliera Tirolo-Veneto include la Regione austriaca del Tirolo, la Regione Italiana del Veneto e la Provincia Autonoma di Bolzano. Si tratta di un sistema economico maturo e piuttosto omogeneo, caratterizzato da un Prodotto Interno Lordo pro-capite superiore alla media dell'Unione Europea con tassi di crescita tuttavia inferiori alla media. Sotto il profilo economico, la regione si caratterizza altresì per significative disparità tra le aree urbane e le aree rurali/montane. La macroregione presenta buoni livelli di integrazione commerciale e dei mercati del lavoro (European Commission, 2017), favorita da un elevato grado di accessibilità infrastrutturale. Tali caratteristiche si correlano positivamente alla soddisfacente propensione delle singole regioni a partecipare a programmi di cooperazione transfrontaliera (quali, ad esempio, i programmi INTERREG). Per quanto concerne la competitività e l'innovazione, la macroregione è complessivamente qualificabile come moderatamente innovativa poiché, sulla base degli indicatori elaborati dalla Regional Innovation Scoreboard (European Commission, 2018), rientrano in tale categoria due regioni su tre (Alto Adige e Veneto), mentre il Tirolo rientra nella categoria delle regioni fortemente innovative.

Passando a esaminare il sistema dell'istruzione superiore e la quota di lavoratori qualificati presenti sui mercati del lavoro locali, la macroregione ospita primarie università e centri di ricerca, ma non è particolarmente attrattiva per i neolaureati, che spesso preferiscono lavorare in regioni limitrofe, come la Baviera. Le imprese della macroregione si posizionano bene a livello continentale in termini di adozione delle tecnologie digitali (European Commission, 2018). Tra i settori economici di punta troviamo il turismo, i trasporti e la meccanica (Banca d'Italia, 2019). La macroregione, infine, è considerata virtuosa sotto il profilo istituzionale, sia in termini di efficacia del sistema di governance, sia in termini di quadro normativo, sia rispetto all'*accountability* dei *decision-maker* politici (European Commission, 2017).

Contributo dello studio

Il principale contributo del presente studio riguarda l'elaborazione di set di suggerimenti per la digitalizzazione nella macroregione Tirolo-Veneto, che fornisce utili raccomandazioni circa le strategie e le conseguenti azioni che i diversi attori dovranno porre in atto per fronteggiare le sfide della trasformazione digitale e coglierne le relative opportunità. Un ulteriore contributo è quello di attribuire una scala di priorità a tali azioni, individuando sequenze di interventi tra loro coordinati e, in ultima istanza, di delineare adeguate strategie territoriali che, partendo dalle conoscenze disponibili e dai vantaggi competitivi esistenti, costruiscano un percorso di sviluppo originale e innovativo per l'intera macroregione.

In termini più generali, lo studio fornisce alcune indicazioni utili a comprendere il potenziale contributo delle regioni "moderatamente innovative" alla crescita in Europa, nell'ambito di un percorso di diversificazione tecnologica e cognitiva orientata alla transizione verso forme di specializzazione intelligente.

La maggior parte degli studi esistenti riguarda cluster o regioni che sono considerati come leader della digitalizzazione (ad esempio, la Silicon Valley), adattando le sfide e gli strumenti di digitalizzazione alle loro caratteristiche e spesso utilizzandoli come punto di riferimento. Tuttavia, quando si discute di ricerca e innovazione, ci possono essere validi percorsi alternativi anche per le regioni definite "moderatamente innovative" (European Commission, 2018) come la macroregione Tirolo-Veneto. Alcuni sistemi possono specializzarsi nello sviluppo delle future tecnologie di frontiera, mentre altri investiranno nella co-creazione di applicazioni per affrontare particolari problemi di qualità e produttività in uno o più settori della loro economia. In questa logica, ogni regione sta affrontando le sue sfide specifiche in termini di miglioramento dell'efficienza operativa e della qualità del prodotto.

Per questo le regioni devono intraprendere azioni locali inter-scalari complesse, che coinvolgano diverse categorie di attori per affrontare le sfide idiosincratiche generate dalla digitalizzazione (Coenen et al., 2017; Schmidt et al., 2018).

Struttura dello studio

Lo studio è suddiviso in cinque parti.

- **Background**, in cui vengono sintetizzati i principali risultati delle ricerche esistenti sulla digitalizzazione effettuate dalla comunità scientifica e dalle principali società di consulenza e organizzazioni internazionali, nonché dei report pubblicati dalle regioni oggetto di studio e da altre regioni europee sul tema.
- **Metodologia**, in cui viene presentato l'approccio utilizzato, basato sul modello della Tripla Elica declinato mediante l'individuazione di tre categorie di *stakeholder*, e il metodo di raccolta di dati primari, incentrato su interviste e *focus group*.
- **L'impatto della digitalizzazione e il potenziale per la macroregione**, in cui si presentano i principali trend individuati e il loro potenziale.
- **Suggerimenti per la trasformazione digitale della macroregione Tirolo-Veneto**, in cui si discutono i risultati e si formulano i suggerimenti per gli *stakeholder* della macroregione.
- **Conclusioni**, in cui si riassumono i principali risultati dello studio.

2. Background

2. Background

Digitalizzazione e trasformazione digitale

La letteratura scientifica e manageriale ha prestato crescente attenzione al fenomeno della digitalizzazione e ai suoi effetti su organizzazioni, economie e società (Curran, 2018). La distribuzione delle pubblicazioni scientifiche sulla digitalizzazione nel tempo mostra chiaramente un aumento dell'interesse della comunità accademica per la digitalizzazione e la trasformazione digitale negli ultimi anni. In particolare, una ricerca per parole chiave su tre dei più importanti database elettronici, ovvero Scopus, Business Source Premier e Thomson Reuters Web of Science, mostra che l'87% degli articoli sulla digitalizzazione è stato pubblicato nel 2017 e nel 2018 o è attualmente in corso di stampa.

Gli studi censiti delineano i confini concettuali della digitalizzazione, identificano le principali tecnologie abilitanti, individuano i trend ad esse associati e propongono le sfide, i rischi e le opportunità creati dalla digitalizzazione (Alcacer et al., 2016, Farrington e Alizadeh, 2017; Frishammar et al., 2018).

Per quanto riguarda la **definizione e concettualizzazione** della digitalizzazione, diverse pubblicazioni la considerano come un insieme di cambiamenti sociali, economici e culturali innescati dal crescente uso delle tecnologie digitali (Heilig et al., 2017; Inkinen et al., 2018; Parvianen et al., 2017).

In altri lavori la digitalizzazione è vista principalmente come motore dell'innovazione di prodotto e di marketing (Stone et al., 2017; Simonsson e Magnusson, 2018), considerando l'adozione delle tecnologie digitali come una grande opportunità per migliorare l'efficienza e aumentare la produttività (Li et al., 2009), per "approcciare il marketing strategico e creare crescita organizzativa" (Quinton et al., 2018), o per innovare prodotti e modelli di business (Matzler et al., 2018). Altre definizioni sottolineano anche l'integrazione tra le diverse tecnologie e tra tecnologie e processi (Eling e Lehmann, 2018; Buer et al., 2018; Srai et al., 2018), o si concentrano sul ruolo della digitalizzazione come fonte di trasformazione del mercato del lavoro (Ilsøe, 2017).

Un secondo filone della letteratura riguarda **le tecnologie chiave (o abilitanti) della digitalizzazione**. Alcune di esse, tuttavia, presentano caratteristiche comparabili e possono essere aggregate in categorie omogenee. Una tassonomia utile è stata proposta da Culot et al. (2018) che hanno individuato 14 tecnologie e quattro categorie sulla base delle caratteristiche operative e del ruolo assegnato

a ciascuna tecnologia: (i) *tecnologie di interfaccia fisico/digitale*, tra cui *Internet of Things (IoT)*, *smart wearable*, sensori e realtà virtuale; (ii) *tecnologie di rete*, tra cui *cloud computing*, *blockchain*, soluzioni di interoperabilità e banda larga; (iii) *tecnologie di elaborazione dati*, tra cui *big data analytics*, simulazione e modellazione, intelligenza artificiale (IA), e manutenzione predittiva; e (iv) *tecnologie di processo fisico/digitale*, tra cui manifattura additiva, robotica avanzata e *smart grid*. Altre classificazioni utili si possono trovare nella letteratura manageriale (ad esempio, Boston Consulting Group, 2015; Roland Berger, 2015; McKinsey, 2013).

Una terza area tematica riguarda le principali **sfide legate alla digitalizzazione**. Sebbene la loro natura sia multiforme, è possibile dividerle in tre macro-categorie: (i) sfide di mercato, (ii) sfide organizzative e (iii) sfide economiche e sociali. Le *sfide di mercato* includono la trasformazione dei modelli di business (Echterfeld e Gausmeier, 2018; Matzler et al., 2018; Frishammar et al., 2018), in particolare per quanto riguarda l'evoluzione della *servitization* (Lerch e Gotsch, 2015; Coreynen et al., 2017), l'impatto della digitalizzazione in termini di riconfigurazione delle filiere produttive (Lanz e Tuokko, 2017; Caputo et al., 2019), e i rapporti tra produttore e cliente (Fremont et al., 2018; Von Leipzig et al., 2017). Le *sfide organizzative* riguardano principalmente la gestione della conoscenza, basandosi sulla crescente accessibilità agli archivi di documenti e alle piattaforme (Schmitt, 2018; Wilkesmann e Wilkesmann, 2017; Yoo et al., 2010). In merito infine alle *sfide economiche e sociali*, esse riguardano principalmente l'impatto delle tecnologie digitali sulla domanda di lavoro, in particolare sui coefficienti di sostituibilità uomo-macchina (Kaivo-Oja et al., 2017; Upchurch, 2018) e sulla dinamica delle professioni e delle competenze (Schlüter e Sommerhoff, 2017; Eichorst et al., 2017), nonché sulla sostenibilità ambientale dei processi produttivi, sia in termini di maggiore impiego di fonti energetiche rinnovabili (Beier et al., 2017), sia in termini di un uso più efficiente delle risorse (Beier et al., 2018; Schlegel et al., 2017) e un minor consumo energetico (Tiefenbeck et al., 2018).

Una quarta area tematica riguarda i principali **fattori abilitanti (*enabler*)** che le organizzazioni e il sistema circostante dovrebbero sviluppare per sfruttare al meglio i nuovi paradigmi digitali. Un gruppo di *enabler* si riferisce alla riorganizzazione interna dell'azienda, come la necessità di sviluppare nuovi set di competenze per l'uso delle tecnologie digitali (Butschan et al., 2018; Saarikko et al., 2017; Coreynen et al., 2017), l'importanza di implementare un cambiamento culturale a supporto di una strategia orientata al digitale (Heavin and Power, 2018; Alos-Simo et al., 2018; Sjödin et al., 2018), l'attivazione di adeguate pratiche di gestione delle risorse umane, quali lo *smart working* (Carlsson, 2018; Valenduc e Vendramin, 2017), e la crescente necessità di ridefinire la struttura organizzativa (Schlüter e Sommerhoff, 2017; Quinton et al., 2018).

Un secondo gruppo di fattori abilitanti è esterno all'organizzazione e riguarda le partnership innovative richieste dalla digitalizzazione (Caputo et al., 2019; Sommer et al., 2017) e le dinamiche di *open innovation* (Firshammar et al., 2018; Ranganathan et al., 2018), correlate alla crescente concentrazione di valore nelle attività che si pongono al limite dei confini aziendali e in quelle che scaturiscono dalle relazioni tra imprese. Alcuni studi, inoltre, enfatizzano il ruolo del cambiamento istituzionale quale catalizzatore in grado di creare un contesto favorevole alla trasformazione digitale, sia in termini di riforma della regolamentazione delle attività economiche e dei mercati del lavoro (Valenduc e Vendramin, 2017; Neirrotti e Pesce, 2018), sia in termini di sviluppo di istituzioni di formazione dedicate come i *Competence Center* (si veda a questo proposito lo SMACT recentemente fondato da 9 università e diverse aziende operanti nel Triveneto) e i *FabLab* (Santos et al., 2017).

Nella letteratura di matrice accademica sulla digitalizzazione esaminata, tuttavia, non è stato possibile rinvenire un approccio sistematico all'analisi delle specificità dei diversi sistemi regionali di innovazione che consenta l'elaborazione di strategie locali adeguate ad affrontare le sfide generate dalla digitalizzazione. Sotto questo profilo, ad esempio, la letteratura ha definito l'ecosistema digitale (ED) come "...un sistema auto-organizzato, scalabile e sostenibile composto da entità digitali eterogenee e le loro interrelazioni" (Li et al., 2012, p. 119), ma non ha fornito una teoria contingente che differenzi gli ecosistemi digitali in base alle loro caratteristiche. Inoltre, non si è ancora sviluppato un filone di letteratura incentrato sull'elaborazione di roadmap per la trasformazione digitale dei sistemi di innovazione regionale. In considerazione di questo gap, l'eterogeneità delle regioni europee richiede un approccio territoriale per identificare le priorità e le azioni da intraprendere in ogni tipo di sistema, nonché per definire una roadmap per la trasformazione digitale a seconda delle caratteristiche di ciascuna regione.

Alla letteratura scientifica sopra descritta, si affiancano diversi report pubblicati dalle principali società di consulenza attive a livello internazionale, nonché da organizzazioni internazionali, nazionali e regionali. Una parte di tali studi affronta il tema della digitalizzazione e della trasformazione digitale nel suo insieme; altri si concentrano su specifiche tecnologie, settori industriali e contesti territoriali.

Tra gli studi "generalisti", che trattano il tema della digitalizzazione nei suoi molteplici aspetti, troviamo soprattutto report che propongono una serie di fattori abilitanti alla rapida diffusione e adozione delle tecnologie digitali da parte dei settori economici, della pubblica amministrazione e delle famiglie. L'OECD (2017) sottolinea l'importanza di sviluppare infrastrutture di alta qualità da mettere a disposizione a costi sostenibili, l'esigenza di incrementare la fiducia nelle tecnologie digitali, la centralità delle nuove competenze necessarie nell'economia

digitale, la necessità di favorire le partnership e l'interoperabilità tra le imprese, soprattutto le PMI. McKinsey (2013) discute il potenziale economico e sociale delle principali tecnologie digitali: i) il *mobile Internet*, alla base di una nuova società fondata sulla connettività; ii) l'*intelligenza artificiale*, con la conseguente esigenza di cambiare radicalmente l'organizzazione del lavoro sulla base delle nuove opportunità di automazione di numerose mansioni cognitive; iii) l'*Internet of Things*, il cui potenziale spazia dall'agricoltura ai servizi sanitari; iv) il *cloud computing*, che ha reso possibile l'esplosione dei servizi basati su Internet e ha abilitato modelli di business completamente nuovi, v) la *robotica avanzata*, che potrebbe rendere sostituibili molte più mansioni rispetto al passato, non solo nel settore manifatturiero, ma anche in un crescente numero di servizi, come la pulizia e la manutenzione, la sanità e la cura della persona.

Un significativo gruppo di ricerche tratta il potenziale di specifiche tecnologie digitali. McKinsey (2011, 2016) discute le principali sfide associate al pieno sfruttamento dei *big data*, dalla disponibilità di lavoratori con adeguate competenze in materia di *data analysis* e *data management* alla necessità di sviluppare le necessarie infrastrutture. Le applicazioni potenziali dei *big data* riguardano tutti i settori, anche quelli tradizionali. In taluni settori i *big data* impatteranno principalmente sui modelli di business, in altri sulla capacità predittiva in tempo reale, in altri ancora sulla personalizzazione del servizio. I *big data* rivoluzioneranno inoltre le attività di ricerca e accelereranno i processi di *decision-making* nella pubblica amministrazione. Più recentemente, McKinsey (2018) ha individuato nell'imminente arrivo della banda larga mobile (5G) il fattore che amplierà notevolmente il potenziale sfruttamento di numerose tecnologie digitali a livello globale, quali la realtà virtuale/aumentata e l'IoT.

Altre ricerche, come Boston Consulting Group (2015), differenziano il grado di penetrazione delle tecnologie digitali tra i diversi settori: da un lato i media, i servizi finanziari e il commercio al dettaglio, in cui la digitalizzazione ha già prodotto i suoi effetti principali; dall'altro lato logistica, salute ed energia, in cui la digitalizzazione è ancora in uno stadio iniziale. Il ruolo di leader del settore finanziario è confermato da Accenture (2016b) che enfatizza l'elevato potenziale dei *big data* in tale settore. Nel settore manifatturiero, invece PwC (2018) riporta una chiara leadership dei settori dell'elettronica e dell'automotive.

Sotto il profilo geografico, un primo ambito riguarda il grado di digitalizzazione delle diverse aree del mondo, in relazione al quale PwC e McKinsey riscontrano un ritardo dell'Europa nel grado di adozione e utilizzo delle tecnologie digitali. PwC (2018) evidenzia come in Europa solo un quarto delle imprese è in grado di innovare nelle tecnologie digitali, mentre in America e in Asia tale quota è pari o superiore al 50%.

Anche Boston Consulting Group (2015) evidenzia i crescenti investimenti in tecnologie digitali effettuati nei Paesi extra-europei, in particolare Cina e Taiwan, e la conseguente difficoltà per i Paesi europei di guidare la trasformazione digitale a livello globale. Solo alcuni Paesi medio-piccoli, quali l'Irlanda e l'Estonia, presentano le caratteristiche per affermarsi come Paesi leader della digitalizzazione. McKinsey (2019) sottolinea invece come l'Europa abbia un ritardo sia a livello generale sia nell'adozione di specifiche tecnologie, in particolare dei sistemi di intelligenza artificiale. A livello generale, l'Europa soffre uno squilibrio nella bilancia commerciale per il commercio internazionale dei beni a contenuto digitale; inoltre, il ritmo di diffusione delle tecnologie digitali rimane basso, in quanto le imprese digitalizzate sono aumentate di meno del 10% all'anno tra il 2010 e il 2016, mentre i Paesi europei stavano sfruttando solo il 12% della loro potenziale disponibilità di dati. Per quanto riguarda specificatamente la diffusione dei sistemi di intelligenza artificiale, McKinsey (2019) riscontra un gap delle imprese europee rispetto a quelle statunitensi del 18%, a fronte di gap inferiori negli ambiti in cui l'IA è incorporata in altre tecnologie, come nella robotica avanzata.

Roland Berger (2015) analizza le principali sfide associate alla digitalizzazione per l'industria europea, sottolineando l'esigenza che i governi creino piattaforme per la condivisione di idee, conoscenze ed esperienze, e sviluppino un'infrastruttura ICT adeguata che costituisca la spina dorsale di un'economia iper-connessa. Infine, lo studio sottolinea il ruolo della collaborazione transfrontaliera per implementare programmi di investimento comune e adottare un approccio armonizzato a livello europeo per incoraggiare lo sviluppo di cluster e network che condividano le competenze e le capacità presenti nelle varie regioni d'Europa, creando un equivalente europeo della Silicon Valley.

Un ultimo cluster di studi riguarda la trasformazione del lavoro indotta dalla digitalizzazione. Accenture (2018) propone una serie di azioni a livello organizzativo per migliorare la collaborazione uomo-macchina, spostando l'attenzione dai posti di lavoro alla natura del lavoro stesso per poi fornire ai lavoratori le competenze necessarie. Muro et al. (2018) distinguono le diverse professioni in base all'intensità di utilizzo delle competenze digitali e al livello di istruzione richiesto, profilando le occupazioni maggiormente coinvolte nella trasformazione digitale. Deloitte (2017) sottolinea l'importanza di introdurre nuovi modelli organizzativi che rispondano alle nuove forme di lavoro rese possibili dalle tecnologie digitali (es. *smart working*). Infine, ponendosi nella prospettiva di migliorare l'efficienza dei mercati locali del lavoro, l'OCSE (2018) evidenzia come le tecnologie digitali possono favorire un migliore *matching* tra domanda e offerta e la fornitura di servizi formativi orientati all'aggiornamento delle competenze dei lavoratori facenti già parte dell'organico aziendale.

Fasi evolutive e “ondate” tecnologiche

Un'altra importante questione riguarda il percorso evolutivo della digitalizzazione - e le fasi che al suo interno si possono individuare - in relazione al ruolo delle diverse tecnologie abilitanti e al loro crescente impatto sulla trasformazione del business. La letteratura scientifica ha cercato di dividere lo sviluppo delle tecnologie digitali e il loro impatto sulle strategie delle imprese e sulla società nel suo complesso in una serie di “ondate” (“waves”). Secondo Agarwal e Brem (2015), il progresso della digitalizzazione può essere caratterizzato dalla portata del suo potenziale rispetto ai confini aziendali. Si parte dalla fabbrica (“sfruttamento localizzato” e “integrazione interna”), per poi passare al livello inter-organizzativo (“*business network design*”) e infine alla riconfigurazione settoriale (“*business scope redefinition*”). Matzler et al. (2018) e Huberty (2015) sottolineano la crescita dei potenziali benefici derivanti dalla crescente adozione delle tecnologie digitali: (i) “prodotti e servizi digitali”, (ii) “sensori e attuatori”, (iii) “nuova creazione di valore”. Altri autori (Sjödén et al., 2018; Colli et al., 2018; Von Leipzig et al., 2017) si concentrano sulle attività alla base della maturità digitale dei processi produttivi (*smart factory*): (i) connettività, (ii) raccolta e condivisione dei dati, (iii) analisi di processo in tempo reale, (iv) produzione intelligente e prevedibile.

Anche nei report delle società di consulenza si ritrova di frequente la suddivisione della trasformazione digitale in diverse “ondate” tecnologiche. Accenture (2019) propone tre fasi tecnologiche: la prima si concentra sulle tecnologie relative all'individuo e ai suoi comportamenti, la seconda comprende le tecnologie in grado di rendere più efficienti le organizzazioni e di costruire nuove forme di partnership tra queste, la terza si definisce con l'acronimo DARQ, che riconosce la centralità di quattro specifiche tecnologie nell'ultima fase della digitalizzazione: *distributed ledger technology* (ad esempio Blockchain), intelligenza artificiale, realtà aumentata e *quantum computing*.

McKinsey (2019) propone infine tre “ondate” tecnologiche: (i) *Access*, riguardante lo sviluppo delle tecnologie digitali che favoriscono l'accesso alle informazioni (ad esempio *cloud computing* e IoT); (ii) *Analytics*, riferita all'analisi di grandi basi di dati; e (iii) *Intelligence*, relativa allo sviluppo dei sistemi di intelligenza artificiale. Gli indicatori associati alla prima “ondata” riguardano l'accessibilità alla rete e al *mobile Internet*. Gli indicatori relativi alla seconda si riferiscono invece allo sviluppo di infrastrutture in grado di gestire i *big data* come i c.d. “*data lake*”, nonché alla diffusione del *quantum computing*¹. Infine, la terza “ondata” si estrinseca nell'adozione di applicazioni tecnologiche basate sull'intelligenza ar-

¹ I computer quantistici sfruttano la meccanica quantistica per incrementare esponenzialmente la quantità di dati gestibili.

tificiale negli ambiti della robotica, del *machine learning*, degli assistenti virtuali, della gestione dei *workflow* e dell'elaborazione di testi.

Casi di studio e best practice

L'analisi della letteratura consente di individuare interessanti casi di studio e *best practice* relativi a singoli Paesi, macroregioni o aree urbane, i cui rispettivi governi hanno intrapreso specifiche azioni per accompagnare il sistema economico-sociale di riferimento verso la digitalizzazione nei molteplici ambiti in cui essa avrà un impatto significativo.

A livello regionale, il **Baden-Württemberg** costituisce un interessante esempio di una strategia regionale per la digitalizzazione incentrata sulla manifattura. Partendo da una posizione di leadership mondiale nel settore automobilistico e industriale, la Regione si prefigge di espandere i punti di forza esistenti sfruttando la digitalizzazione in diversi modi (www.digital-bw.de/digitalisierungstrategie). Un primo ambito è costituito dai rapporti commerciali tra piccole e medie imprese che operano nel settore B2B (business to business), la cui frequenza ed efficienza potranno essere enormemente incrementate grazie all'uso estensivo delle tecnologie digitali. Un secondo ambito riguarda lo sfruttamento delle tecnologie digitali per facilitare il trasferimento di conoscenze tra università e imprese. A tal fine, la Regione realizzerà dei centri di digitalizzazione regionali (c.d. "*digitalization hub*") che riuniranno imprese operanti in diversi settori (soprattutto piccole e medie imprese) ed esperti di diverse discipline per promuovere lo scambio di esperienze e il trasferimento di conoscenze, creando in tal modo i presupposti per possibili partnership. Un ulteriore ambito di intervento riguarda il mercato del lavoro, la cui evoluzione richiederà l'acquisizione di nuove competenze da parte dei lavoratori. Per rispondere a quest'esigenza, la Regione si pone come obiettivo quello di promuovere la creazione di posti di lavoro di qualità, in quanto le condizioni di lavoro e le prospettive di sviluppo della carriera sono fattori critici per incentivare i lavoratori ad acquisire nuove competenze digitali. Un'ulteriore azione proposta è infine quella di istituire un "premio di digitalizzazione" per le piccole e medie imprese, soprattutto operanti nei settori dell'artigianato, del commercio, del turismo e dei servizi alla persona, che rendono più efficienti i loro processi o differenziano i loro prodotti grazie all'adozione delle tecnologie digitali.

A livello di aree metropolitane, **Dublino** propone un percorso incentrato sul cambiamento e sull'innovazione di tipo circolare, che si accompagna a una serie di "*Key Enabling Actions*" ritenute idonee a tramutare la città in un leader della digitalizzazione (www.digitaldublin.ie). Tali azioni sono di tipo sequenziale e pre-

vedono: (1) un cambiamento culturale e un riorientamento strategico dell'attore pubblico; (2) l'acquisizione della necessaria consapevolezza da parte della cittadinanza e il coinvolgimento della stessa nel processo decisionale secondo una logica *bottom-up*; (3) la creazione di una *repository* pubblica di *big data* liberamente accessibile; (4) la promozione dell'imprenditorialità e dell'innovazione inter-settoriale; (5) il miglioramento delle *amenity urbane* sia per i cittadini che per i turisti; (6) l'assegnazione alla città di un chiaro posizionamento nel panorama globale; e (7) la preparazione delle persone a cogliere le opportunità offerte dalla digitalizzazione.

Un simile approccio, che prevede una roadmap e una sequenza temporale di azioni, è quello proposto dalla città di **Limerick** (digitalstrategy.limerick.ie). In questo caso le macro-azioni proposte sono però più numerose e coinvolgono più direttamente gli aspetti propriamente tecnologici. In particolare, le macro-azioni proposte sono dieci: (1) Coinvolgimento e partecipazione; (2) Informazione; (3) Integrazione dei servizi; (4) Infrastruttura digitale; (5) Data & Analytics; (6) Trasformazione digitale; (7) Innovazione digitale; (8) Governance; (9) Network; (10) Ricerca & Sviluppo.

A livello di Paesi, infine, l'MGI Connectedness Index sviluppato da McKinsey (2018), che propone un ranking del livello di connettività dei diversi Paesi, premia **Singapore**, un piccolo Paese che supera di gran lunga la sua dimensione fisica in termini di quantità di flussi di beni, dati e informazioni che vi transitano. Singapore è emersa decenni fa come l'hub marittimo globale del Sud-Est asiatico. Successivamente ha elaborato una strategia di sviluppo finalizzata a costruire un polo regionale per la finanza e i servizi ad alta intensità di conoscenza (Knowledge Intensive Business Services - KIBS), affiancata a politiche di attrazione dei talenti e di investimenti diretti esteri (Smart Nation Singapore, 2018). Tale strategia attrattiva è supportata da decennali investimenti effettuati dal Governo per l'informatizzazione dei servizi pubblici (e-Government), culminati nel 2017 con il lancio di APEX da parte dell'Agenzia governativa per la tecnologia (GovTech). APEX è una piattaforma progettata per consentire a tutti i governi di condividere i dati tra di loro, nonché con le imprese private attraverso le API² (OECD, 2018). Per il Governo di Singapore, inoltre, lo sviluppo della digitalizzazione deve necessariamente accompagnarsi al lancio di una nuova identità nazionale (Rohaidi, 2017).

In Europa, un Paese benchmark per la digitalizzazione è l'**Estonia** (Heller, 2017; Crouch, 2015; Scott, 2014; Gaskell, 2017). Nel corso degli anni tale Paese ha avvia-

2 API è un'interfaccia di programmazione delle applicazioni che comprende un insieme di definizioni, protocolli e strumenti che consentono ai componenti software di interagire tra loro. Ci sono molti tipi diversi di API: per sistemi operativi, applicazioni o siti web.

to numerose iniziative statali per collocarsi come pioniere nella trasformazione digitale. La principale iniziativa riguarda l'infrastruttura di *e-government* i cui pilastri principali, entrambi introdotti nel 2001, sono l'infrastruttura di dati "X-road", una piattaforma di interoperabilità per le banche dati decentrate esistenti, e l'introduzione del documento d'identità digitale nazionale (ID digitale) obbligatorio. X-road fornisce un'interoperabilità sicura per lo scambio e l'identificazione dei dati. L'ID digitale consente di identificare i cittadini. La combinazione di questi due sistemi ha reso possibile la digitalizzazione di tutte le relazioni tra la Pubblica Amministrazione, le imprese e i cittadini: dalla firma dei contratti all'accesso ai servizi pubblici e all'esercizio del diritto di voto durante le elezioni. Più di 2.300 servizi pubblici e privati utilizzano X-road, mentre la firma digitale è stata utilizzata quasi 350 milioni di volte dalla popolazione estone (1,3 milioni di abitanti) dalla sua istituzione a oggi. Le dichiarazioni dei redditi e le prescrizioni mediche sono effettuate online e la maggior parte delle cartelle cliniche detenute da ospedali e medici di famiglia è accessibile online. Il governo estone sostiene che gli investimenti per la digitalizzazione descritti in precedenza hanno portato a un risparmio annuo di circa il 2% del PIL (Ministry of Economic Affairs and Communications, 2018). Tale governo ha anche costituito *E-Residency*, una start-up governativa che si occupa di supportare le imprese ad alto tasso di digitalizzazione che intendono trasferire la loro sede in Estonia.

3. Metodologia

3. Metodologia

Framework concettuale

Uno strumento utile per analizzare il funzionamento di un sistema regionale di innovazione e il suo processo evolutivo in presenza di un cambiamento radicale, quale la digitalizzazione, è il modello della Tripla Elica, adattato alla scala regionale (Etzkowitz e Leydersdorff, 2000; Leydersdorff e Fritsch, 2006). Esso costituisce un quadro coerente per costruire un insieme di azioni a livello regionale volte a sviluppare le tecnologie della digitalizzazione e degli altri strumenti non tecnologici per cogliere le opportunità offerte dalla digitalizzazione considerando le specificità della regione. L'idea di fondo è che l'innovazione avviene sia all'interno delle imprese, sia attraverso l'interazione tra tre categorie di attori: università, industria ed enti pubblici, la cui sinergia può essere considerata cruciale per la forza di un sistema di innovazione (Fritsch, 2004). Inoltre, il modello risolve il problema dei confini tra le tre aree istituzionali (imprese, università, governo locale), in costante mutamento, considerando tali aree come tre pilastri interconnessi che devono integrarsi l'uno con l'altro per esercitare i loro effetti in termini di competitività del sistema regionale, complessivamente considerato. Infine, supponendo che le specificità territoriali siano un fattore essenziale per lo sviluppo di questo sistema, l'adozione di politiche coerenti da parte dei governi locali è fondamentale. Le norme legali e sociali, insieme alle forme e alle procedure organizzative, contribuiscono a determinare le interazioni economiche e sociali e a costruire quegli *asset* infrastrutturali immateriali che canalizzano i flussi di conoscenza intra-sistemici. In questo modo, si costruiscono i presupposti per avviare un meccanismo prolifico di azioni innovative dalle quali possono scaturire sistemi innovativi originali ed emergere nuovi "ecosistemi" regionali, come nel caso della macroregione Tirolo-Veneto. Il riferimento alla nozione di "sistema" richiede la selezione di un insieme di attori appartenenti alle tre categorie principali (università e scuole, imprese, pubblica amministrazione), l'identificazione empirica della loro possibile area di collaborazione e dei rapporti tra loro e le istituzioni e, infine, la proposta di adeguate strategie digitali da intraprendere a livello regionale per assecondare le nuove forme di interoperabilità tra fasi della produzione e tra organizzazioni, nonché per valorizzare le "esternalità" sistemiche (ruolo del capitale umano, formazione, centri per l'innovazione, ecc.) all'interno dei nuovi paradigmi tecnologici (*Figura 1*).

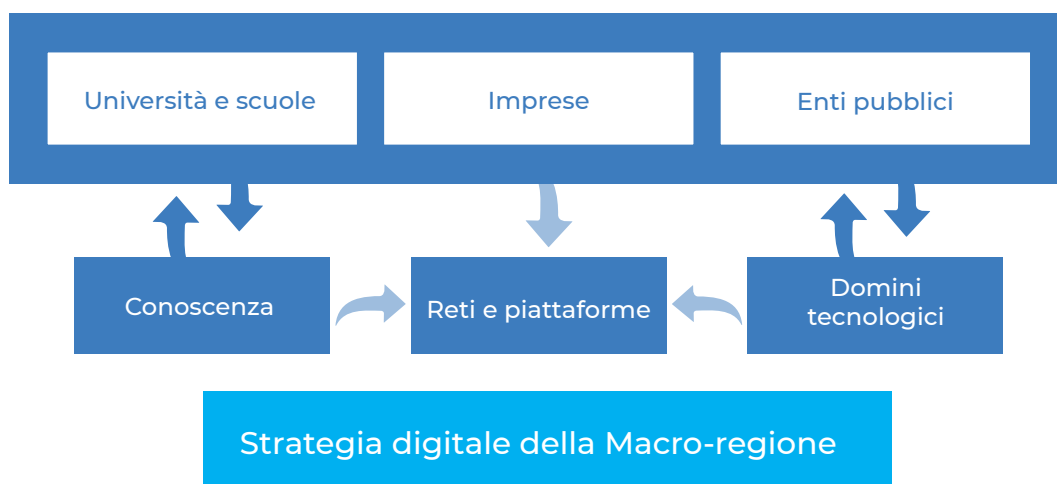


Figura 1 - Framework di riferimento

Interviste a esperti

Seguendo tale impostazione concettuale, la nostra indagine empirica ha adottato un approccio *multi-stakeholder* e si è estrinsecata in una serie di interviste semi-strutturate condotte con rappresentanti delle tre categorie di attori incluse nel modello della Tripla Elica: imprese, università e scuole, pubbliche amministrazioni attive a livello locale. Considerato il ruolo centrale delle imprese nel processo di adozione e diffusione delle tecnologie digitali nel sistema regionale, e nella determinazione del futuro livello di competitività della macroregione, nonché la loro elevata eterogeneità, il gruppo di ricerca ha attribuito a questa categoria un peso maggiore nella composizione del campione (58%). Il gruppo delle imprese selezionate è stato stratificato per dimensione e settore di appartenenza in modo da renderlo il più possibile rappresentativo della struttura economica della macroregione. Si sono inoltre incluse nel campione alcune start-up innovative data la riallocazione del profitto tra *incumbent* e nuovi *player* indotta dalla digitalizzazione. Il residuo 42% del campione è stato distribuito tra le altre categorie di intervistati, con una leggera prevalenza delle pubbliche amministrazioni (27%) su università e scuole (15%). Seguendo tali criteri, il gruppo di ricerca ha selezionato 60 *stakeholder* appartenenti alle tre categorie, distribuite omogeneamente in tutta la macroregione con una leggera prevalenza degli *stakeholder* in Alto Adige (Tabella 1).

Al fine di raccogliere ulteriori elementi conoscitivi sui risultati ottenuti, sono state inoltre condotte 20 interviste aggiuntive con un gruppo di esperti di digitalizzazione a livello internazionale e operanti nelle principali regioni europee (in particolare nella regione della Baviera, nel sud della Germania). Anche tale gruppo di intervistati comprende soggetti appartenenti alle tre categorie utilizzate per l'indagine: imprese (65%), enti pubblici (15%), università ed enti di istruzione (20%).

| | Tirolo | Alto Adige | Veneto | Esperti globali |
|-----------------------------------|-----------|------------|-----------|-----------------|
| Imprese | 9 | 13 | 12 | 13 |
| Enti pubblici | 3 | 8 | 5 | 3 |
| Università e altri enti formativi | 3 | 4 | 3 | 4 |
| Totale | 15 | 25 | 20 | 20 |

Tabella 1: Suddivisione degli attori per regione e categoria

Successivamente, sulla base della rassegna della letteratura sulla digitalizzazione (riportata nella sezione 2), è stata definita una lista dei principali trend tecnologici (Tabella 2) e sono stati individuati i principali trend economici e sociali associati alla trasformazione digitale, organizzati in tre categorie: trend di mercato; trend organizzativi, trend economici e sociali (Tabella 3).

| |
|--|
| Blockchain |
| Cloud Computing / High-performance computing |
| Manutenzione remota / predittiva |
| Intelligenza Artificiale |
| Big Data |
| Smart Factory |
| Prototipazione rapida |
| Additive manufacturing |
| Smart grid |
| Veicoli a guida autonoma e droni |
| Robotica collaborativa |
| Realtà aumentata / Realtà virtuale |
| Smart Wearable |
| Internet of Things |
| Cybersecurity |

Tabella 2: Lista dei trend tecnologici

| |
|---|
| TREND DI MERCATO |
| Nuovi modelli di business |
| Servitization |
| Nuove modalità di relazione col cliente ed estensione dei canali comunicativi |
| Apertura di nuovi segmenti di mercato |
| TREND ORGANIZZATIVI |
| Nuove forme di partnership |
| Nuove competenze digitali |
| Ridefinizione della struttura organizzativa in forma organica |
| Supply chain interconnessa |
| Smart working |
| Processi digitali (paperless) |
| Accesso in tempo reale ai servizi pubblici |
| TREND ECONOMICI E SOCIALI |
| E-learning |
| Medicina predittiva e robotica medica |
| Smart mobility |
| Cambiamenti nei mercati del lavoro |
| Sostenibilità ed economia circolare |

Tabella 3: Lista dei trend di mercato, organizzativi, economici e sociali

Sulla base di tali trend è stato quindi predisposto un protocollo di rilevazione semi-strutturato che è stato utilizzato per le interviste ai 60 *stakeholder*, condotte sia dai ricercatori del gruppo di ricerca che da personale esterno, nel periodo compreso tra novembre 2018 e febbraio 2019.

A ogni intervistato è stato chiesto di assegnare un punteggio che esprimesse il potenziale per la regione di ciascun trend sulla base di una scala di Likert con valori compresi tra 1 e 4 (1=potenziale basso, 4=potenziale elevato). Ove ritenuto opportuno, l'intervistato ha potuto aggiungere ulteriori trend rilevanti per la macroregione. Successivamente gli intervistati hanno selezionato tra i trend selezionati quelli che in via prioritaria richiedono un intervento sistemico per favorire la trasformazione digitale della macroregione. Infine, a ogni intervistato è stato chiesto di proporre azioni specifiche da intraprendere da parte dei diversi attori in relazione ai trend individuati. Le azioni proposte sono state analizzate sia qualitativamente, considerando il contenuto delle risposte, sia quantitativamente, analizzando statisticamente il contenuto del dato testuale riferito alle interviste. Sulla base dei risultati delle interviste, il gruppo di ricerca ha sviluppato un set di suggerimenti preliminari per la digitalizzazione nella macroregione.

Focus group

I suggerimenti preliminari sono stati quindi discussi durante 4 workshop (2 in Alto Adige, 1 in Tirolo e 1 in Veneto), a cui hanno partecipato rappresentanti delle tre categorie di *stakeholder*. Durante la prima parte dei workshop un ricercatore ha presentato il tema della ricerca, i trend e le azioni emerse dalle interviste agli 80 *stakeholder*. Successivamente i partecipanti al workshop hanno discusso ciascun trend e azione proposta, indicando eventuali ulteriori trend o azioni che ritenessero rilevanti. Ogni workshop si è quindi concluso con una sintesi dei risultati e una discussione finale dei suggerimenti emersi dall'interazione tra il gruppo di ricerca e i partecipanti. La *Figura 2* riassume sinteticamente il percorso dell'indagine e i periodi di svolgimento di ciascuna fase.



Figura 2 - Timeline della ricerca



4. L'impatto della digitalizzazione e il potenziale per la macroregione

4. L'impatto della digitalizzazione e il potenziale per la macroregione

Trend tecnologici ad alto potenziale per la macroregione

A livello di macroregione, gli *stakeholder* intervistati hanno indicato come trend tecnologico avente il maggior potenziale la **cybersecurity**, seguita dalla **manutenzione predittiva**, dai **big data** e dal **cloud computing** (Figura 3). Sono quindi le tecnologie che favoriscono lo sviluppo di nuovi network tra i diversi agenti economici e istituzionali, unitamente a quelle che sfruttano la disponibilità di grandi basi di dati a offrire le maggiori opportunità per il sistema regionale, ma anche a suscitare le maggiori preoccupazioni in termini di sicurezza dei flussi informativi.

Per quanto concerne specificatamente la **cybersecurity**, essa è percepita come critica sia per combattere fenomeni di mobbing e bullismo all'interno delle organizzazioni, sia per garantire la sicurezza dei dati trattati a tutte le controparti con cui imprese, università e governi locali entrano in contatto durante lo svolgimento delle loro attività. I **big data**, d'altra parte, sono ritenuti a elevato potenziale in quanto possono consentire una migliore segmentazione del mercato e un'analisi in tempo reale della domanda da parte delle imprese, e più in generale una migliore gestione della crescente complessità dell'ambiente esterno. I **big data** forniscono inoltre nuove opportunità di scambio di informazioni tra attori appartenenti ai diversi ambiti, quali ad esempio le imprese e la pubblica amministrazione. La sfida in questo senso è quella di sfruttare i **big data** non solo per disporre di una grande mole di informazioni, ma per trasformare tali informazioni in conoscenza e fornire nuovi strumenti di apprendimento. L'elevato potenziale attribuito alla **manutenzione predittiva** è infine riferibile primariamente alle imprese ed è correlato alla struttura industriale della macroregione. Sia le imprese manifatturiere che le imprese logistiche e di trasporto attribuiscono alla manutenzione remota un ruolo cruciale, nella misura in cui essa consente di incrementare l'efficienza degli impianti, grazie a interventi in tempo reale sulla diagnostica, e di interfacciarsi in modo migliore con fornitori e clienti lungo la *supply chain*.

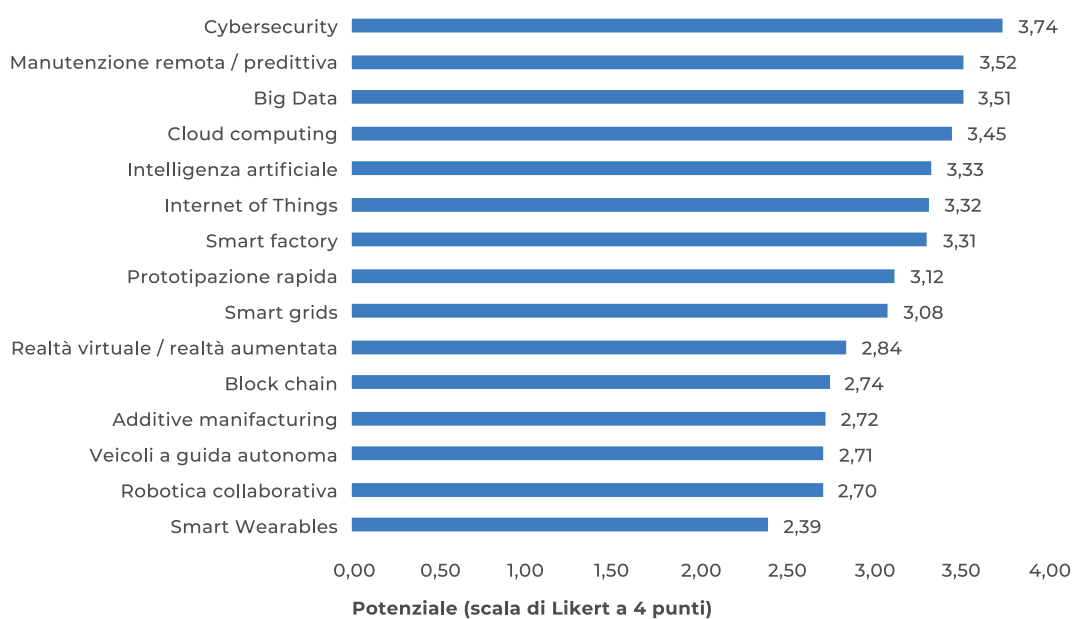


Figura 3 - Trend tecnologici: potenziale per la macroregione

Per quanto riguarda le singole categorie di intervistati, è interessante notare come il potenziale attribuito dalle imprese ai singoli trend dipenda in misura significativa dal settore di appartenenza. Tra i settori dove i **big data** rivestono il maggior potenziale, ad esempio, troviamo quello del turismo, dei trasporti e della logistica:

“Il potenziale dei Big Data è riconducibile allo sfruttamento dei dati relativi al flusso dei passeggeri e ai movimenti delle vetture per migliorare la qualità del servizio e ottimizzare l’offerta.”

(Impresa pubblica del settore Mobilità, Alto Adige)

“Mediante la riunificazione dei dati disponibili, provenienti da diverse fonti, è possibile acquisire informazioni in tempo reale sui flussi turistici per formulare previsioni in tempo reale sulla domanda, e altresì fornire ai turisti stessi informazioni relative al luogo di villeggiatura. Basi di dati potrebbero provenire dalle Autostrade, dal transito sui mezzi pubblici, dalle presenze nei ristoranti e nei mercatini di Natale. Altre informazioni utili potrebbero essere estratte dai dati meteo.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

Un ulteriore ambito di applicazione dei **big data** nel settore della logistica è riferibile a una migliore segmentazione commerciale e all'analisi del traffico per limitare la congestione e ridurre al minimo i costi ad essa associati.

Le imprese appartenenti al settore manifatturiero evidenziano, d'altra parte, l'elevato potenziale della **manutenzione predittiva** e della **smart factory** in relazione al quale tuttavia si sottolinea altresì il ritardo accumulato, dovuto a fattori primariamente strutturali:

“Il gap per le nostre aziende rispetto alle multinazionali è abissale: colossi come ABB o Siemens, che hanno la necessità di strutturare la fabbrica nello stesso modo sia in Italia sia in India, difficilmente potranno essere raggiunte da aziende composte da venti dipendenti, nelle quali il core è strutturato secondo logiche smart ma il resto dei procedimenti viene realizzato secondo logiche tradizionali.”

(Associazione di imprese, Veneto)

Le imprese del terziario puntano invece molto sull'**intelligenza artificiale**, evidenziando come progetti che, fino a poco tempo fa, venivano scartati per i costi esorbitanti di realizzazione, oggi possono essere ripresi e applicati grazie allo sviluppo accelerato delle tecnologie di *deep learning*.

Gli enti pubblici a livello locale attribuiscono altresì un elevato potenziale ai sistemi di **blockchain** e alla **cybersecurity**. La *blockchain*, in particolare, potrà contribuire a semplificare le procedure amministrative, evitando tutti i passaggi richiesti dalle transazioni tradizionali.

Il potenziale dell'intelligenza artificiale per il settore manifatturiero è in parte ancora da valutare, in quanto per molti rappresenta ancora una *black box* e poche risultano le imprese della macroregione che dichiarano di investire in modo significativo in questo ambito.

Le Università sottolineano invece l'importanza dell'**intelligenza artificiale**, tanto per la ricerca applicata e l'interazione con le imprese, quanto per la didattica in relazione alle nuove complementarità uomo-macchina nei futuri percorsi di apprendimento:

“L'intelligenza artificiale cambierà le mansioni che dovranno svolgere i docenti, così come cambiò il compito degli insegnanti di lingua straniera quando vennero introdotti i laboratori linguistici negli anni '80.”

(Ex provveditore agli studi, Alto Adige)

Per quanto concerne gli altri trend, la **cybersecurity** costituisce una sfida critica per le Pubbliche Amministrazioni in quanto la sicurezza dei dati è un presupposto per il trattamento e l'utilizzo dei *big data*.

Dall'esame delle singole regioni emerge infine come in **Alto Adige** venga attribuito un ruolo centrale al *cloud computing*, il cui potenziale deriva dalla presenza di numerose piccole e medie imprese, talvolta localizzate in aree periferiche della regione. Per tali imprese un esteso utilizzo del *cloud computing* consentirebbe di ridurre significativamente i costi amministrativi; un esempio paradigmatico è costituito dagli esercizi ricettivi della regione:

“Già oggi i software gestionali degli alberghi sono in cloud. In futuro la gestione informatica delle attività ricettive potrà avvenire interamente in cloud.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

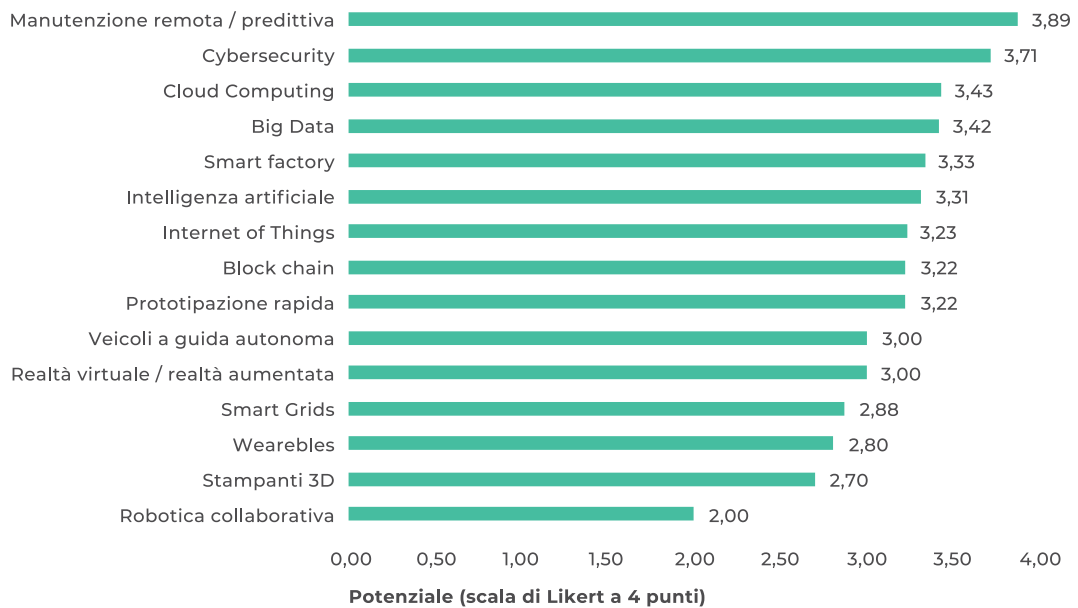


Figura 4 - Trend tecnologici: potenziale per la Regione Alto Adige

Per quanto riguarda il **Tirolo**, i trend tecnologici che lo distinguono dalle altre regioni sono costituiti dalla prototipazione rapida, che viene percepita come un'opportunità ancora non pienamente sfruttata da molte imprese, e dalla realtà virtuale, percepita come una tecnologia che avrà crescente diffusione nella fornitura dei servizi formativi e di altri servizi di supporto. Nella regione viene altresì attribuito un potenziale relativamente elevato ai droni, nella misura in cui consentiranno di ridurre i sovra-costi che tradizionalmente affliggono le imprese operanti nelle aree montane.

“I droni si riveleranno molto utili per la manutenzione e il monitoraggio dei siti produttivi situati in zone montuose.”

(Impresa pubblica del settore delle Utility, Tirolo)

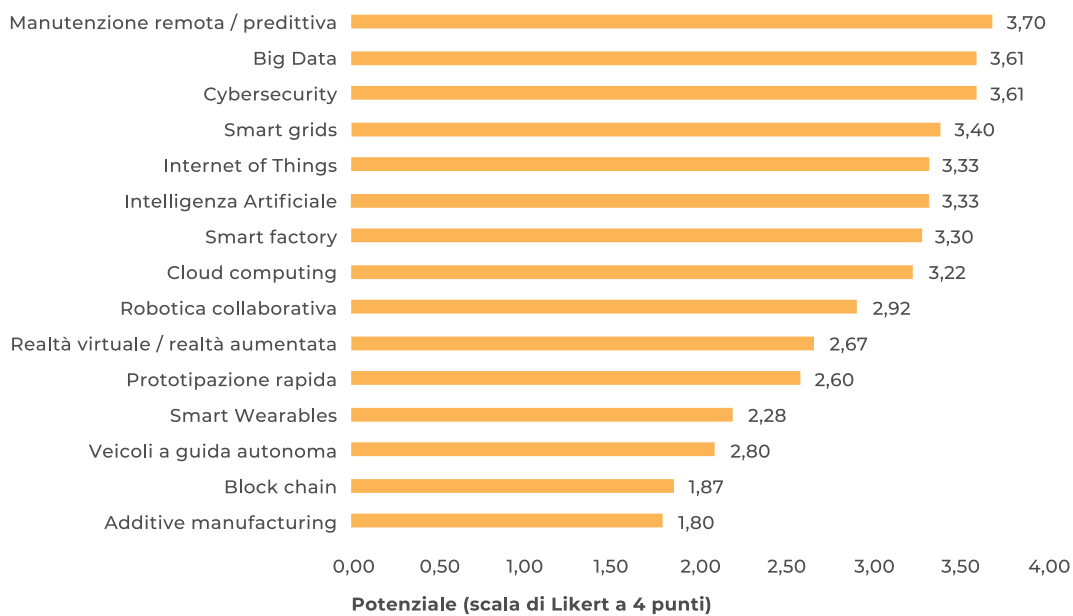


Figura 5 - Trend tecnologici: potenziale per la Regione Tirolo

In Veneto (*Figura 6*) emerge nuovamente l'importanza della manutenzione remota e predittiva, la cui diffusione sta consentendo alle imprese di ottenere risposte e soluzioni tempestive in una fase tradizionalmente critica dei processi produttivi, soprattutto nel settore manifatturiero.

“Il nostro territorio è formato prevalentemente da imprese manifatturiere che utilizzano macchinari semi-automatici, automatici o completamente automatizzati. Il poter ricorrere a una manutenzione remota e predittiva è un fatto dall'enorme potenziale. Abbiamo imprese che offrono servizi di manutenzione remota o che operano nel settore dell'automazione. Una volta queste attività venivano fatte tramite telefono, oggi lo si fa ricorrendo all'IoT e si riducono i costi.”
(Associazione di imprese, Veneto)

“Relativamente al nostro prodotto, la manutenzione remota e predittiva è fondamentale per lo sviluppo delle nostre macchine. Abbiamo un sistema remoto per intervenire in tempo reale sulla diagnostica e fornire manutenzione delle parti in avaria. Stiamo per assumere un tecnico esperto dedicato a questo tipo di rilevazione.”
(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

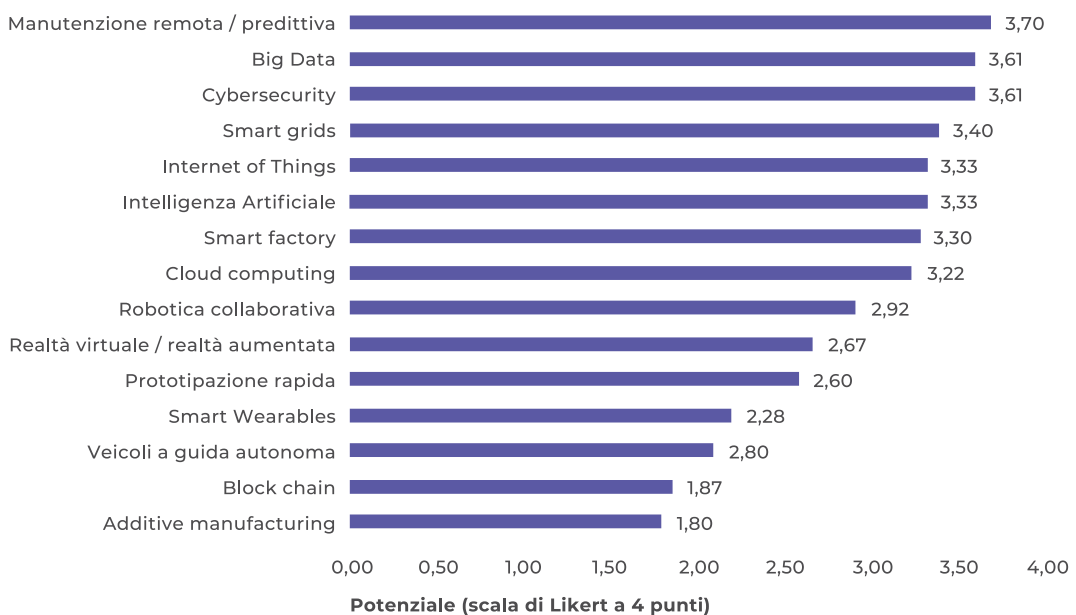


Figura 6 - Trend tecnologici: potenziale per la Regione Veneto

Trend tecnologici che richiedono azioni

Per quanto riguarda i trend tecnologici che richiedono uno specifico intervento a livello di macroregione (*Figura 7*), è interessante notare come, sebbene vi sia in media una correlazione significativa tra il potenziale espresso e la necessità di azione (*big data*, *smart factory*, manutenzione predittiva), tale associazione non si applica a tutte le tecnologie. Questo significa che gli attori, considerando le specificità della macroregione Tirolo-Veneto, percepiscono talvolta gap elevati rispetto ad altre regioni (leader), nonostante il potenziale per la regione non sia necessariamente elevato. È questo il caso della *smart factory* e dell'intelligenza artificiale, in relazione alle quali gli intervistati riscontrano un significativo gap tecnologico e organizzativo; in ragione di tale gap avvertono l'urgenza di intervenire, anche in sinergia con le altre categorie di attori, per mantenere il sistema regionale allineato con l'evoluzione di tali trend.

In altri casi troviamo tecnologie a elevato potenziale, come il *cloud computing*, per le quali la necessità di un intervento è relativamente più bassa in ragione del fatto che la macroregione si pone come "utilizzatrice" di queste tecnologie, ma non come "sviluppatrice/creatrice". Al contrario, altre tecnologie, come la robotica collaborativa, sono considerate meno rilevanti alla luce della composizione industriale della macroregione, ma l'elevato divario percepito giustifica l'inclusione nell'elenco delle tecnologie che richiedono un'azione da parte del 10% delle parti interessate. Anche per quanto concerne la *smart factory* gli *stakeholder* riscontrano una discrasia tra le potenzialità e gli effettivi investimenti nelle relative tecnologie, sottolineando come la macroregione debba accelerare per non rimanere attardata di 10 anni rispetto alle regioni leader.

Vi è comunque una fonte di gap tecnologico trasversale a tutti gli altri trend tecnologici in quanto preconditione allo sfruttamento del loro potenziale: si tratta dell'assenza della banda larga in molte parti della regione che non consente di raccogliere e utilizzare grandi basi di dati, rende difficoltoso lo *smart working* e inibisce il controllo degli impianti da remoto:

"Presupposto essenziale per la digitalizzazione della macroregione è l'infrastrutturazione ICT (banda larga) che deve ancora estendersi a tutto il territorio provinciale."

(Associazione di imprese, Alto Adige)

"Riscontriamo un problema di sotto-investimento nelle infrastrutture digitali, che coinvolge tanto il settore pubblico quanto il settore privato."

(Impresa del settore Logistico, Alto Adige)

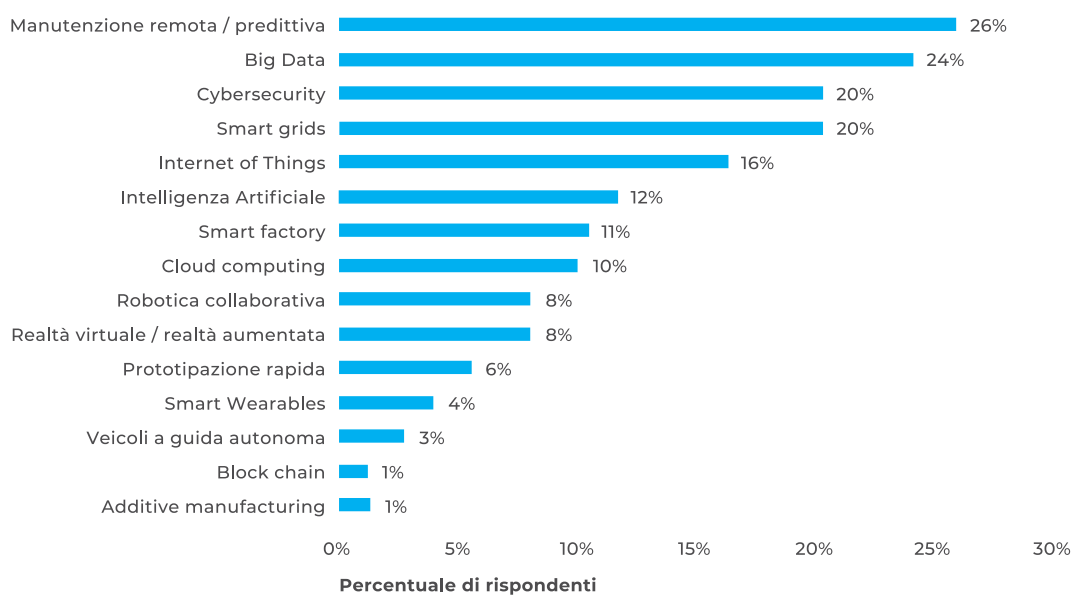


Figura 7 - Trend tecnologici che richiedono azioni: macroregione

Per quanto concerne le singole tecnologie, **big data** e **intelligenza artificiale** sono quelle che richiedono le azioni più sostanziali. Il principale problema avvertito dalle imprese è lo scarso accesso ai centri di ricerca e agli intermediari della conoscenza, a cui si aggiunge la carenza di personale qualificato:

“I problemi che incontriamo nell'utilizzo dell'intelligenza artificiale possono essere affrontati solo con il supporto della ricerca di base.”
(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

“I nostri lavoratori sono in grado di analizzare singoli dataset, ma abbiamo bisogno di Data Scientist in grado di effettuare valutazioni integrate delle basi dati a disposizione.”
(Impresa del settore delle Utility, Tirolo)

“Difficilmente le piccole e medie imprese possono gestire e sfruttare i big data da sole. I centri di ricerca dovrebbero essere coinvolti per supportarle. Inoltre, c'è bisogno di personale qualificato in grado di comprendere il funzionamento delle tecnologie digitali.”
(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

Gli enti pubblici si soffermano sui **big data** riscontrando la mancanza di una visione complessiva e la scarsa sistematizzazione delle informazioni già a disposizione.

“C'è una gran mole di informazioni, ma poca conoscenza. Ci sono tante iniziative ma manca una visione completa. Molteplici obblighi di comunicazione generano ridondanza e dispersione delle informazioni.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

“Ci sono molti piccoli database non integrati tra loro, di cui dobbiamo ancora capire esattamente quali sono tutte le informazioni che possiamo sfruttare.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

Nel settore pubblico si sottolinea anche l'esigenza di intervenire sul fronte della **cybersecurity**, in considerazione della scarsa consapevolezza di tale tema da parte dei numerosi lavoratori che utilizzano quotidianamente i canali telematici sul posto di lavoro.

“Alcuni dipendenti del Comune che utilizzano questi strumenti non sono tutti adeguatamente preparati e formati su tali temi e ciò genera, ad esempio, fenomeni di phishing. A tale livello permangono sacche di inconsapevolezza e di rischio.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

Le università e le istituzioni scolastiche enfatizzano invece la rilevanza dell'**intelligenza artificiale** e la difficoltà di posizionarsi sulla frontiera della ricerca nell'uso di tale tecnologia:

“La sfida è talmente forte che a volte non riusciamo a uscire con la nostra proposta e alla fine ricorriamo sempre a soluzioni tecnologiche sviluppate dall'altra parte dell'oceano. Un motivo strettamente connesso è che il tema dell'intelligenza artificiale è ancora poco chiaro e non si conoscono quali siano le reali potenzialità e ambiti di utilizzo. Servirebbe uno sforzo maggiore, da una parte, per acquisire le competenze tecniche e gestire queste piattaforme e, dall'altra parte, per riuscire a calare le potenzialità di questi trend tecnologici nella nostra realtà industriale.”

(Università, Veneto)

Per quanto concerne le specifiche regioni, in **Alto Adige** la maggiore attenzione è rivolta ai *big data* (Figura 8). In particolare, gli *stakeholder* intervistati sottolineano l'esigenza di avviare progetti di condivisione e di sviluppare le competenze necessarie.

“Spesso manca la volontà di integrare e condividere le fonti dei dati da parte di imprese ed enti pubblici. Inoltre, sussiste un problema di privacy nell'utilizzo dei dati relativi ai flussi turistici.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

“Non abbiamo abbastanza personale formato per lavorare sui big data. Abbiamo bisogno di giovani studenti portatori di nuove idee e competenze.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

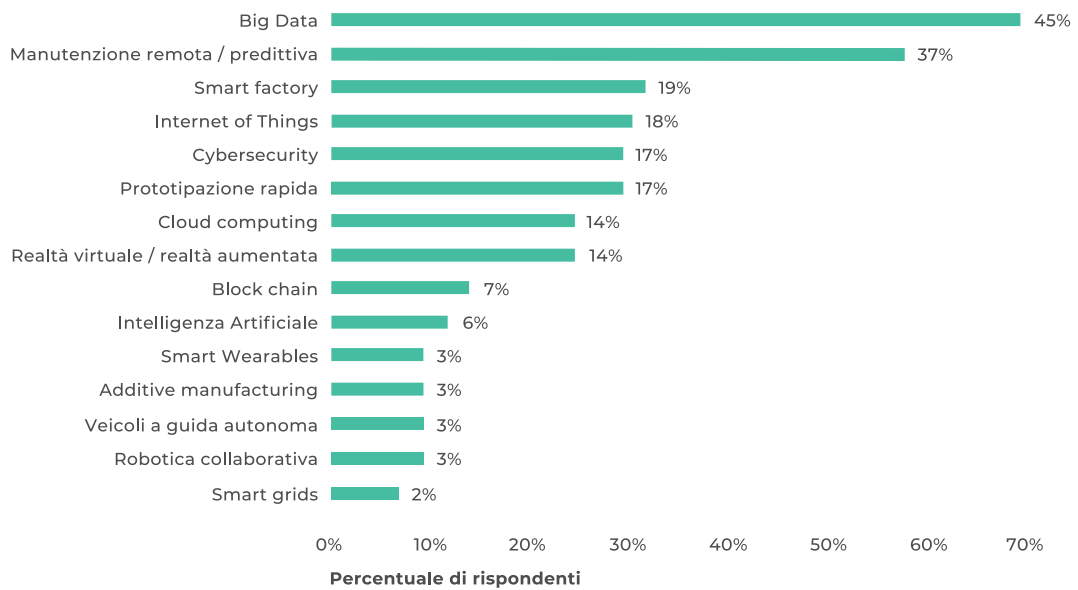


Figura 8 - Trend tecnologici che richiedono azioni: Regione Alto Adige

In **Tirolo** è invece l'intelligenza artificiale a costituire il trend tecnologico per il quale l'esigenza di un intervento è più urgente (*Figura 9*). Gli intervistati lamentano la scarsa conoscenza del tema ("manca una definizione...") e uno scarso sviluppo di indicatori appropriati per misurarne i relativi avanzamenti.

"Abbiamo un dottorando che studia le applicazioni della computer science nel settore dell'istruzione, ma non può completare il percorso di studi perché non sono ancora state istituite le cattedre e avviate le necessarie collaborazioni."

(Università, Tirolo)

Anche la realtà virtuale è percepita come un'area di potenziale intervento in virtù delle sue applicazioni nelle attività di formazione dei dipendenti:

"Nella realtà virtuale abbiamo un gap da colmare per sfruttare appieno il suo potenziale nelle attività formative."

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

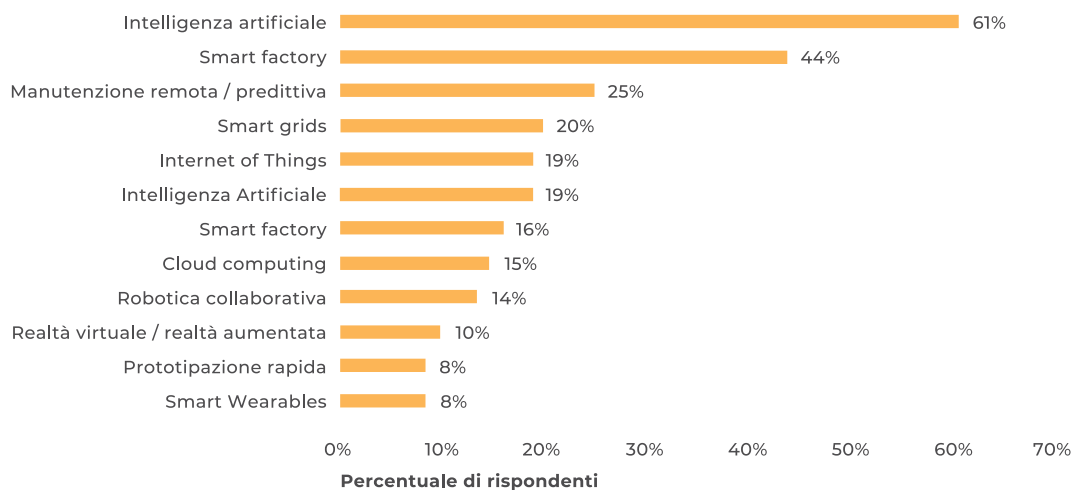


Figura 9 - Trend tecnologici che richiedono azioni: Regione Tirolo

Per quanto riguarda il **Veneto**, si segnala infine l'elevata attenzione per la *cybersecurity* (Figura 10), ritenuta un tema ancora sottovalutato a livello collettivo:

“Il segnale percepito è che ancora non si governi tutto questo aspetto. La consapevolezza circa l'importanza della cybersecurity è praticamente nulla.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“Non si riuscirà mai a raggiungere un gap pari a zero perché l'hacker è una delle persone più informate al mondo in questo ambito. È come dire che non esiste una cassaforte a prova di scassinatore.”

(Impresa del settore delle Utility, Veneto)

Anche in questa regione, inoltre, vi è una diffusa consapevolezza di un ritardo da colmare nell'ambito dell'intelligenza artificiale, per creare valore sfruttando appieno la crescente disponibilità di dati nello sviluppo di sistemi di *machine learning* complessi (Figura 10).

“Avvertiamo un elevato gap organizzativo e non abbiamo messo ancora in campo niente. Stiamo ragionando su varie aree e abbiamo valutato di fare progetti con il mondo accademico per cercare di ottimizzare lo stock.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

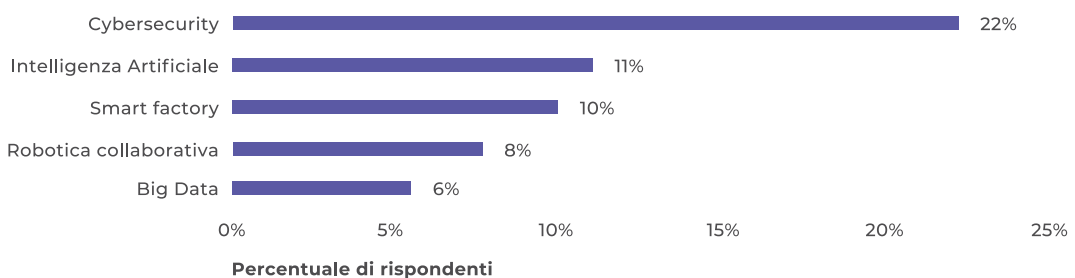


Figura 10 - Trend tecnologici che richiedono azioni: Regione Veneto

I risultati relativi ai trend tecnologici sono stati quindi riordinati per individuare le priorità di intervento nei diversi ambiti. A tal fine, può essere utile adottare una prospettiva dinamica e posizionare i diversi trend tecnologici per i quali è necessario un intervento all'interno di una sequenza temporale suddivisa in "ondate",

ad esempio basata sul modello recentemente sviluppato da McKinsey (2019). Anche nel nostro caso è possibile identificare tre “ondate” tecnologiche (*Informazioni, Interazione, Intelligenza*), ciascuna delle quali acquisisce una priorità di intervento in relazione al periodo temporale di interesse. Così la centralità dei *big data* è maggiore nella prima fase (2019-2021) in cui l'obiettivo primario del sistema riguarda la capacità di acquisire crescenti quantità di *informazioni* e gestire i relativi flussi. Al contrario, la fase dell'*interazione* (2022-2024), si caratterizza per la centralità degli investimenti in tecnologie digitali all'interno dei processi industriali (*smart factory*) e nello sfruttamento delle crescenti quantità di informazioni al fine di effettuare manutenzione predittiva. Infine, la fase denominata di *Intelligenza* (2025-) si concentra sugli investimenti in intelligenza artificiale e *machine learning*, tecnologie di frontiera su cui la macroregione dovrà in futuro colmare il gap finora maturato.

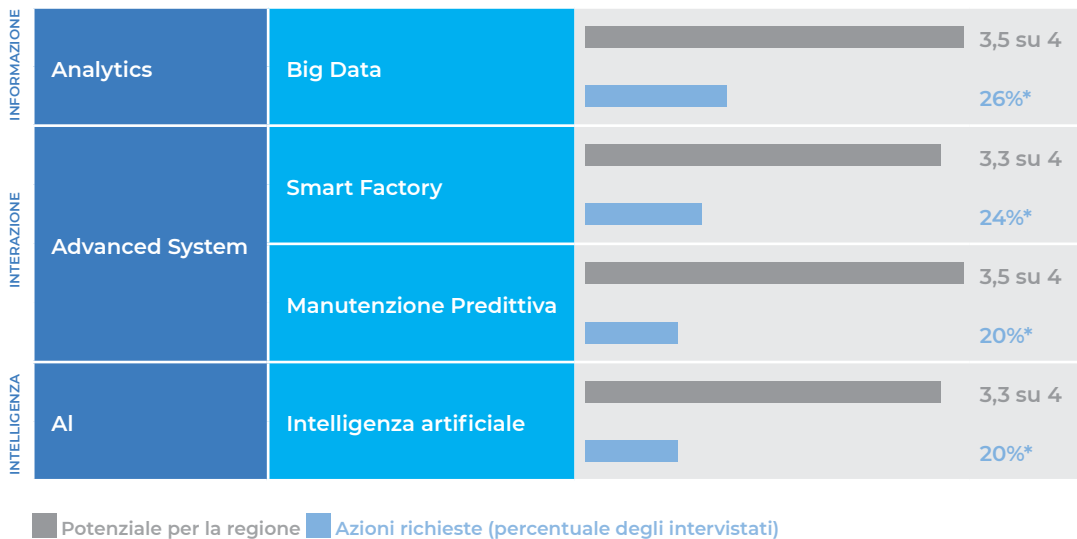


Figura 11 - Trend tecnologici prioritari suddivisi per “ondate” tecnologiche: macroregione

Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali

Anche tra i trend di mercato, organizzativi, economici e sociali, troviamo una diffusa presenza di trend a elevato potenziale all'interno della macroregione (Figura 12). Tra questi emerge in primo luogo l'importanza di sviluppare e aggiornare le **competenze digitali** tra i lavoratori già occupati. Se infatti *“le nuove generazioni hanno un approccio nuovo verso i device, diverso dal passato, possedendo competenze quasi innate che costituiscono un grande potenziale per le imprese quando entreranno sul mercato del lavoro e saranno molto ambiti”* (Impresa del settore Logistico, Alto Adige), così non è per i lavoratori che si sono formati in un periodo anteriore, per i quali vi è un'esigenza crescente di allestire percorsi formativi dedicati, sia all'interno delle imprese che della pubblica amministrazione. Lo stesso personale docente, peraltro, non dispone sempre di queste competenze e non può quindi trasmetterle agli studenti o ai lavoratori. In relazione a tale trend è pertanto diffusa la percezione di un elevato gap all'interno della macroregione dovuto a carenze strutturali, infrastrutturali e istituzionali.

Troviamo inoltre trend di natura organizzativa, quali l'**accesso ai servizi pubblici in tempo reale**, in relazione al quale il sistema formativo e la pubblica amministrazione dimostrano un crescente impegno, l'**eliminazione della carta nei processi amministrativi “paperless process”**, strettamente connessa all'adozione della blockchain e ai vincoli istituzionali che ancora esistono in tal senso, e la **ridefinizione della struttura organizzativa**, per favorire la collaborazione spontanea e l'uso delle nuove tecnologie nello sviluppo di nuove forme di condivisione e di scambio interne all'organizzazione.

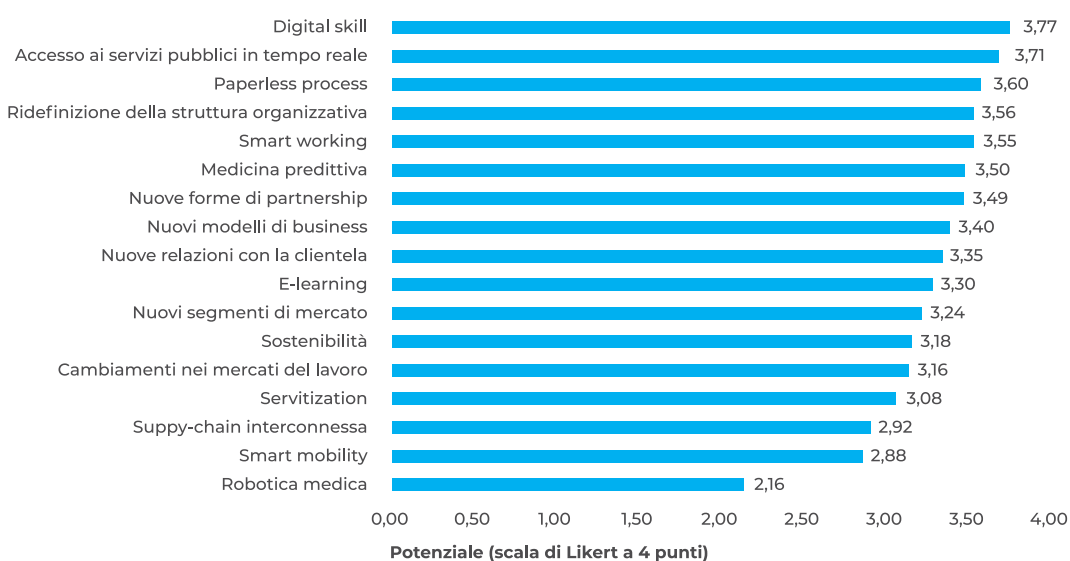


Figura 12 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali: potenziale per la macroregione

Per quanto riguarda le specifiche categorie di intervistati, le imprese affermano frequentemente l'esigenza di rinnovare i **modelli di business** ottenendo non solo incrementi di efficienza rilevanti ma anche nuovi modi di creare valore. Al cambiamento del modello di business si affiancano le **trasformazioni sui mercati del lavoro**, suscettibili di riconfigurare sostanzialmente il panorama occupazionale così come lo conosciamo.

“6 su 10 futuri lavoratori cambieranno la loro professione e per questo dovranno essere formati e incrementare la loro flessibilità.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

Anche le scuole e le università affiancano alle nuove competenze digitali i **cambiamenti sul mercato del lavoro**, che impongono al sistema formativo di interrogarsi sulla futura capacità della domanda di lavoro di assorbire i neolaureati, riconoscendo loro un premio salariale. Inoltre, gli enti formativi sottolineano la crescente importanza di avviare **nuove collaborazioni con soggetti esterni**, in particolare con le imprese, non solo per arricchire il curriculum degli studenti, ma anche per sviluppare nuove progettualità e accedere a ulteriori fonti di finanziamento.

Le pubbliche amministrazioni enfatizzano, dal canto loro, la crescente importanza di formare il personale interno, spesso non più giovane e tipicamente bisognoso di acquisire nuove competenze che gli permettano di utilizzare le tecnologie digitali:

“Abbiamo una popolazione di dipendenti che hanno un'età media di 50 anni. C'è, dunque, una resistenza al cambiamento digitale. Quindi la riqualificazione è un tema che noi mettiamo sempre davanti a tutti gli altri.”

(Pubblica Amministrazione, Veneto)

Il settore pubblico sottolinea anche l'elevato potenziale della dematerializzazione dei processi amministrativi che, in breve tempo, consentirà agli enti locali e alle altre agenzie governative di abolire la carta al loro interno.

Passando a esaminare le singole regioni, gli *stakeholder* dell'**Alto Adige** si contraddistinguono per la maggiore attenzione posta al fenomeno dello *smart working* (Figura 13). Numerosi intervistati dichiarano di avere progetti per lanciarlo come strumento volto a incrementare la qualità del lavoro e a ridurre alcune voci

di costo mediante la diffusione del tele-lavoro. Un ulteriore ambito è quello delle partnership, che grazie alla digitalizzazione possono trovare crescenti ambiti di applicazione. Il *collaborative engineering* consente, ad esempio, a persone disperse sul territorio e appartenenti a diverse organizzazioni, di collaborare allo sviluppo di un medesimo progetto. La digitalizzazione crea nuovi spazi di collaborazione anche tra gli enti pubblici dell'Alto Adige, i quali possono condividere un numero sempre maggiore di attività, ad esempio la gestione della contabilità. Un altro ambito in cui le partnership presentano un elevato potenziale è il *matching* tra domanda e offerta sui mercati del lavoro che facilita i processi di ricerca del personale da parte delle imprese attive sul territorio.

“Il potenziale è molto elevato e sono state avviate alcune collaborazioni con i datori di lavoro per costruire nuovi strumenti tecnologici che facilitino il matching tra domanda e offerta di lavoro. Il Portale della Provincia (Borsa del Lavoro - E-jobs) è il frutto di questa collaborazione così come la App Jobs Alto Adige.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

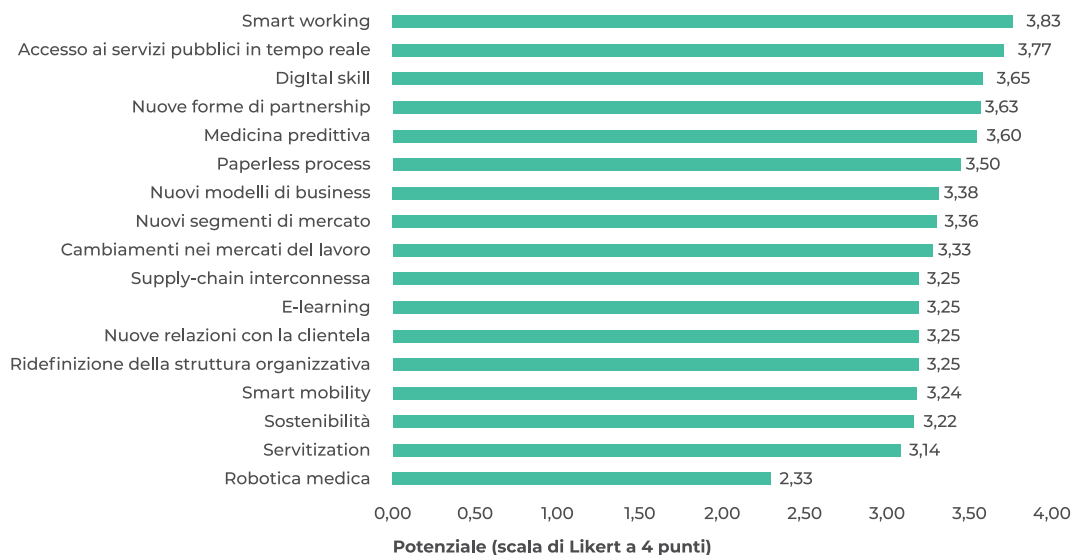


Figura 13 - Trend di mercato, organizzativi economici e sociali: potenziale per la Regione Alto Adige

Nella regione del **Tirolo** troviamo invece una diffusa percezione delle opportunità offerte dai nuovi canali digitali, i quali, consentendo *“di sviluppare una comunicazione più adatta al tipo di prodotto e servizio che si intende offrire”* (Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo) rendono possibile lo sviluppo di nuovi segmenti di mercato e l'instaurazione di nuove relazioni con la clientela. Un ulteriore trend che ha suscitato un interesse specifico negli intervistati di questa Regione riguarda le nuove opportunità formative associate all'e-learning, sia in forma completamente a distanza, sia nella modalità *blended* (Figura 14).

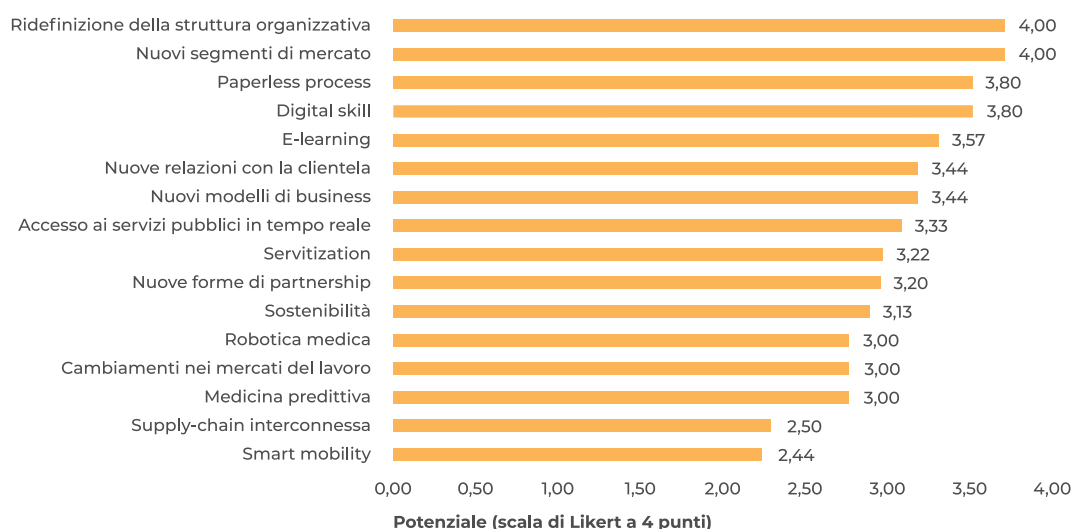


Figura 14 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali: potenziale per la Regione Tirolo

In **Veneto** emerge chiara l'importanza attribuita al ruolo dello sviluppo delle competenze digitali (Figura 15), considerate un elemento imprescindibile per poter fornire una risposta efficace ai continui mutamenti del mercato e per cercare di colmare il gap di cultura digitale, fornendo una formazione alle fasce di popolazione più giovani e a quelle più anziane.

“Fin dal primo anno offriamo ai ragazzi un corso di ECDL, in modo che possano acquisire almeno le basi sull'utilizzo dei computer. I giovani presentano un gap di cultura digitale molto elevato, quando entrano al primo anno non sanno nemmeno utilizzare Excel.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Veneto)

Va segnalata anche l'importanza attribuita alla possibilità di poter effettuare un accesso in tempo reale ai servizi pubblici, fornendo gli strumenti e le piattaforme necessarie a garantire un rapido soddisfacimento delle richieste delle diverse utenze.

“Il cliente, con la rapidità di risposta che c'è oggi, vuole tutto e subito. Se ti manda una mail vuole una risposta entro ventiquattro ore. Le richieste del cliente vengono raccolte online. Quando si reca presso i nostri sportelli, mediamente ha un tempo di nove minuti per uscire con il problema risolto. Non ne esce uno il cui problema non abbia trovato soluzione. Senza l'attività di raccolta delle richieste sul web l'attività dello sportello non avrebbe senso.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Veneto)

Allo stesso modo lo sviluppo di tali servizi andrebbe a garantire trasparenza e accessibilità del cittadino ai dati trattati, nonché, nel caso specifico del settore sanitario, la possibilità di migliorare l'efficacia dell'attività del personale medico.

“Tra poco nella Regione Veneto verrà esteso il Fascicolo Sanitario Elettronico. L'utente effettua le analisi che vengono repertate in tempo reale su Internet e per un paio d'anni saranno accessibili online.”

(Azienda sanitaria pubblica, Veneto)

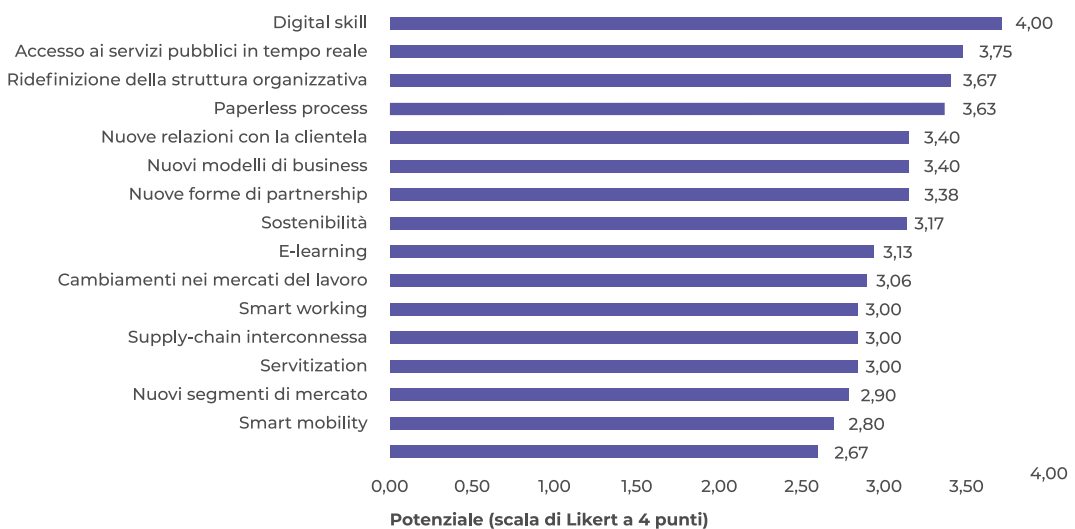


Figura 15 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali: potenziale per la Regione Veneto

Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali che richiedono azioni

Per quanto concerne infine i trend non tecnologici per i quali sono necessarie azioni specifiche, essi riguardano primariamente lo sviluppo delle competenze digitali e la creazione di nuove forme di partnership innovative, seguiti dall'accesso in tempo reale ai servizi pubblici, dai cambiamenti del mercato del lavoro e dalla mobilità intelligente (Figura 16). Nel complesso, le risposte degli *stakeholder* mostrano una parziale coerenza tra il potenziale e la necessità di azione, in particolare con riferimento all'esigenza di sviluppare e aggiornare le competenze digitali della popolazione sia lavorativa che studentesca. L'unica eccezione è rappresentata dalla dematerializzazione dei processi amministrativi (*"paperless process"*), i quali, nonostante le loro potenzialità, non sollevano una significativa richiesta di azioni a livello regionale. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che molti attori dichiarano di essere già intervenuti autonomamente per cogliere le opportunità di dematerializzazione offerte dalla digitalizzazione.

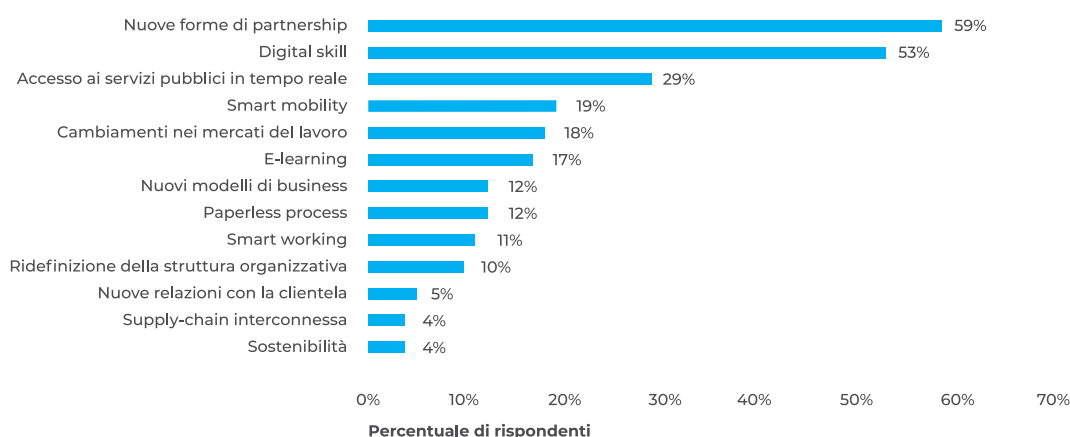


Figura 16 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali che richiedono azioni: macroregione

L'aspetto sistemico delle sfide poste dalla digitalizzazione è confermato dalla diffusa esigenza di sviluppare nuove partnership che migliorino la connettività inter-organizzativa e mettano in condizione i diversi attori nell'integrare le conoscenze a disposizione, per sfruttare i trend della digitalizzazione e incrementare la competitività della macroregione.

“Le imprese del Triveneto fanno fatica ad avviare partnership e costituire network in parte a causa della piccola dimensione e in parte per campanilismo.”

(Impresa del settore terziario, Alto Adige)

“È necessario interagire con le aziende e le altre organizzazioni che hanno bisogno di un intervento di formazione continua e riqualificazione delle competenze dei loro dipendenti.”

(Università, Alto Adige)

L'analisi degli specifici ambiti di potenziale intervento evidenzia come, prevedibilmente, l'esigenza di sviluppare e aggiornare le competenze digitali sia percepita in particolare dal sistema formativo.

“Mancano le competenze complete nei singoli settori disciplinari e non vi è ancora quella sufficiente collaborazione tra le diverse Facoltà che consentirebbe di colmare il gap.”

(Università, Alto Adige)

“I docenti della scuola devono adeguare le loro competenze, sia generali che specifiche, a seguito dell'introduzione delle nuove tecnologie digitali, nello svolgimento della loro attività di insegnamento. La digitalizzazione fa parte dell'insegnamento di tante materie tecniche, ma trova anche spazio in altre materie.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Alto Adige)

“Vedo un grande ostacolo nell'attitudine dei docenti a sviluppare nuove modalità di insegnamento. Il tempo e le risorse da dedicare a tale cambiamento non devono essere sottostimati.”

(Università, Tirolo)

La Pubblica Amministrazione segnala inoltre l'esigenza di implementare interventi *ad hoc* per rendere effettivo l'accesso ai servizi pubblici in tempo reale, riscontrando la presenza di tante iniziative, ma altresì la mancanza di una visione complessiva unita a sovrapposizioni e ridondanze (“servizi diversi sono erogati separatamente”). Anche se le strutture sono moderne, sembra talvolta mancare il coordinamento, con la conseguente esigenza di un intervento sistemico per cogliere al meglio le opportunità associate a tale trend.

“La presenza di un doppio canale, cartaceo e digitale, è logorante, sia per l'organizzazione, sia per il cittadino. Basta un singolo documento che non può essere digitalizzato per inibire l'accessibilità al servizio in tempo reale.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

“In futuro vogliamo offrire sempre di più servizi di assistenza e informazione virtuale agli utenti. Questo processo durerà tra i 3 e i 7 anni.”

(Pubblica Amministrazione, Tirolo)

Le imprese, infine, si soffermano anche sui trend organizzativi e di mercato, quali lo *smart working* e il cambiamento dei modelli di business.

“Abbiamo bisogno di ripensare i business model, mettendoci nei panni dei clienti finali e anticipare i loro bisogni. Questo è completamente nuovo per noi.”

(Impresa del settore delle Utility, Tirolo)

In Alto Adige l'esigenza di sviluppare le competenze digitali è specificatamente riferita ad alcune categorie di lavoratori della Pubblica Amministrazione, che presentano difficoltà a usare le nuove tecnologie.

“Dipendenti tra i 50 e i 60 anni, con ancora diversi anni di lavoro, hanno difficoltà a usare le nuove tecnologie. Un ulteriore gap concerne quei dipendenti anche giovani che non hanno una qualifica sufficiente in considerazione del futuro utilizzo delle tecnologie digitali sul posto di lavoro.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

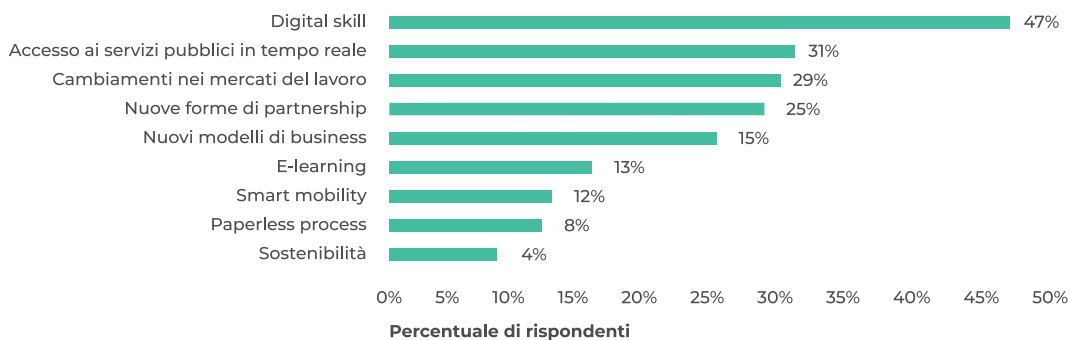


Figura 17 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali che richiedono azioni: Regione Alto Adige

La peculiarità del Tirolo riguarda invece l'esigenza di ridefinire le strutture organizzative, associata in particolare al miglioramento della relazione con i clienti:

“Esiste un gap in quanto abbiamo finora rivolto la nostra attenzione al miglioramento del prodotto e dei processi. È necessario aumentare la comunicazione tramite nuovi canali digitali e sviluppare concetti di comunicazioni adatti al tipo di prodotto e servizio che si intende offrire. Esiste la necessità di migliorare la presenza sul web in termini di visualizzazione e contenuti.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

Gli *stakeholder* del Tirolo sottolineano la necessità di un intervento coordinato sulla *smart mobility* al fine di superare i ritardi culturali ancora esistenti, a fronte di tecnologie già disponibili che consentirebbero lo sviluppo di sistemi di trasporto integrati caratterizzati da un'elevata sostenibilità.

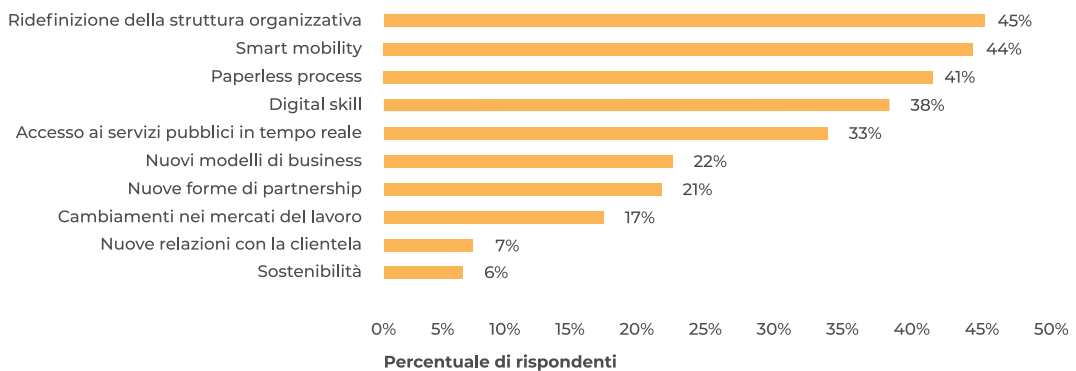


Figura 18 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali che richiedono azioni: Regione Tirolo

Infine, la Regione Veneto si caratterizza per il maggiore bisogno manifestato dagli *stakeholder* di intraprendere nuove forme di collaborazione (67% dei rispondenti), secondo lo schema dell'*open innovation* che potrebbe essere anche utile per ottimizzare le risorse disponibili.

“C'è un gap che è dovuto al fatto che le strutture sanitarie non sono abituate a forme di collaborazione per un problema storico. Perché storicamente il direttore generale gestiva il budget che gli veniva assegnato, ma con poca autonomia. Inoltre, costituire team è difficile perché si creano campanilismi.”

(Azienda sanitaria pubblica, Veneto)

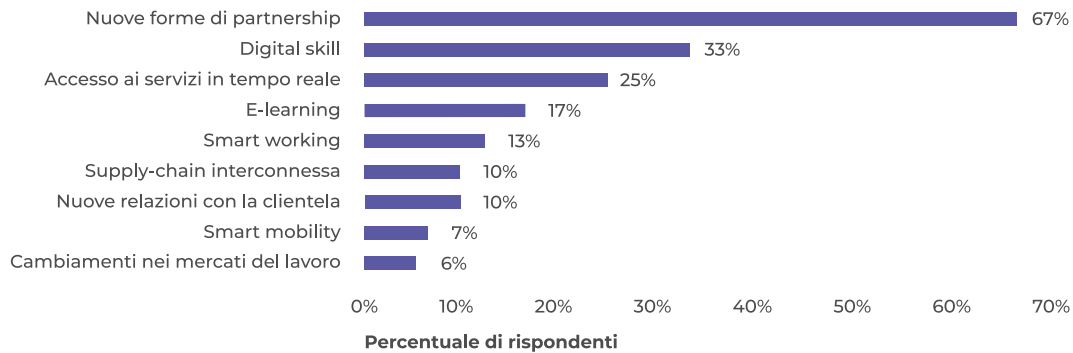


Figura 19 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali che richiedono azioni: Regione Veneto

Sulla base delle esigenze riscontrate, il gruppo di ricerca ha quindi classificato i trend non tecnologici in relazione al grado di priorità di un intervento sistemico all'interno della macroregione (Figura 20). Il massimo grado di priorità è stato attribuito alle nuove competenze digitali e alle forme di partnership innovative. Seguono tre ambiti in cui l'intervento è qualificato come "molto urgente": l'accesso in tempo reale ai servizi pubblici, i cambiamenti nei mercati del lavoro e la *smart mobility*. Infine, troviamo tre ambiti dove l'intervento è ritenuto "urgente", in cui l'esigenza di azioni sistemiche per affrontare tali sfide continua a essere rilevante, ma minore: *paperless process*, il ripensamento dei modelli di business e la ridefinizione della struttura organizzativa.

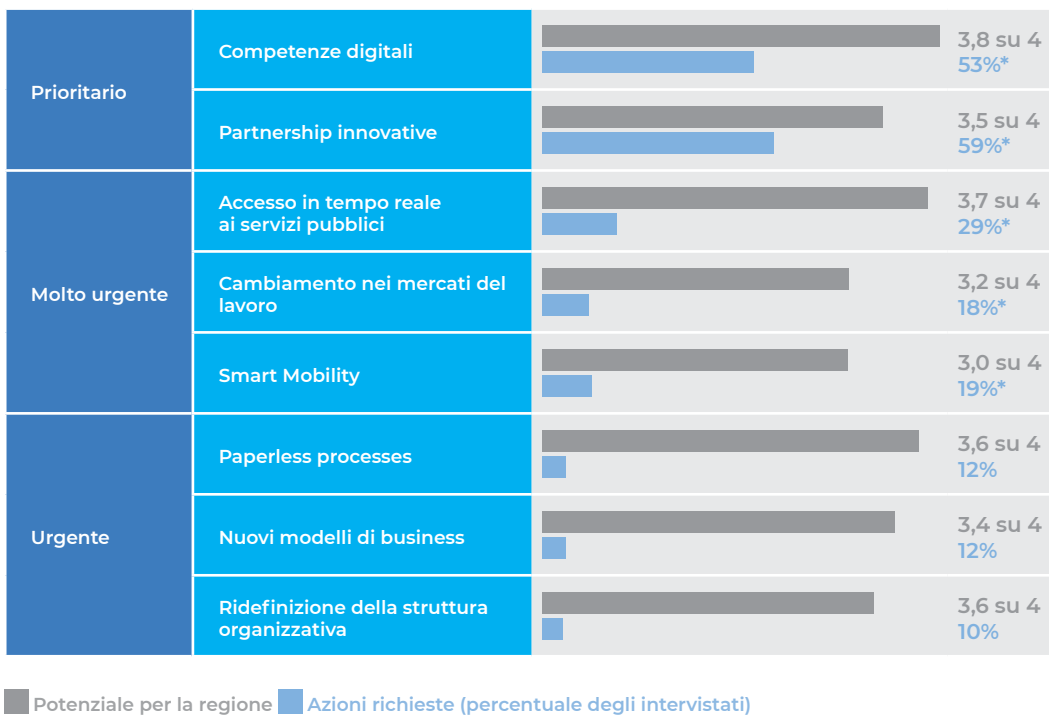


Figura 20 - Trend di mercato, organizzativi, economici e sociali: priorità per la macroregione

Le aree di intervento prioritario, pertanto, sostanziano due tendenze dominanti. Da una parte, il ruolo delle competenze digitali quale fattore abilitante “trasversale”, il cui grado di sviluppo determinerà l'effettiva capacità della macroregione di entrare in un percorso di specializzazione intelligente fondato sulle tecnologie digitali. Si conferma, in questo senso, la validità delle affermazioni secondo cui “non c'è mai stato un momento migliore per essere un lavoratore specializzato o istruito nel senso giusto del termine” e al contempo “non c'è mai stato un momento peggiore per essere un lavoratore che ha da offrire soltanto capacità ordinarie, perché computer, robot e altre tecnologie digitali stanno acquisendo le medesime capacità e competenze a una velocità inimmaginabile” (Brynjolfsson e McAfee, 2015, pp. 18-19). Dall'altra parte, le interviste svolte riconoscono l'esigenza di sviluppare un modello di gestione delle tecnologie e della conoscenza basato sulla collaborazione tra organizzazioni e tra le componenti del sistema innovativo regionale, in linea con il modello proposto. Tali partnership potranno consentire la ricombinazione e l'integrazione delle conoscenze e dei domini tecnologici sviluppati singolarmente formando nuove piattaforme digitali. Questo risultato riflette le indicazioni provenienti da quel filone di letteratura sulla digitalizzazione che raccomanda alle organizzazioni di pensare sempre più a se stesse come al nodo di un più ampio ecosistema innovativo e di guardare alle partnership come al principale strumento per affrontare con successo le sfide della digitalizzazione (Harvard Business Review, 2016).

All'individuazione di tali priorità e alla loro declinazione nel contesto territoriale di riferimento, deve seguire la proposizione di percorsi innovativi idiosincratici basati sulle specificità della macroregione e idonei a valorizzare la sua vocazione sia in termini di conoscenza e imprenditorialità, sia in termini di risorse sociali e culturali per trarre vantaggio dalla trasformazione digitale. Su queste basi la ricerca passerà a esplorare le principali azioni proposte dagli *stakeholder* regionali per fare fronte alle tendenze e alle sfide qui individuate.



5. Suggerimenti per la trasformazione digitale della macroregione Tirolo-Veneto

5. Suggerimenti per la trasformazione digitale della macroregione Tirolo-Veneto

Partendo dai risultati dell'indagine empirica, questa sezione del report offre alcuni suggerimenti di azione utili agli *stakeholder* e ai *policy-maker* che operano nei campi dell'economia, della politica, dell'istruzione e della società all'interno della macroregione Tirolo-Veneto.

Sotto il profilo metodologico è stata eseguita una *content analysis* delle interviste. Le informazioni raccolte sul campo hanno consentito di individuare tre direttrici di azione principali, lungo le quali ci si è mossi nella formulazione dei suggerimenti. Tali direttrici costituiscono i pillar che sostengono il ponte verso il futuro digitale della macroregione ovvero:

- *cultura e competenze*
- *infrastrutture e tecnologie*
- *ecosistemi*

All'interno di ciascun pillar sono stati poi individuati 3 ambiti operativi principali e, in ciascun ambito, 4 linee d'azione per un totale di 36. In ciascuna linea d'azione sono stati infine prospettati suggerimenti e spunti concreti per indirizzare l'attività dei *policy-maker* e, in generale, di tutti gli attori del settore pubblico e privato presenti nella macroregione Tirolo-Veneto, allo scopo di comprendere meglio come connettere il passato e il presente a un futuro sempre più digitale, costruendo un metaforico "ponte".

Nelle pagine successive i pillar, gli ambiti operativi, le linee d'azione e i vari suggerimenti (80 in totale) sono presentati singolarmente; essi vanno letti tuttavia in un'ottica di trasversalità e di interconnessione. Ciò significa che talvolta suggerimenti dello stesso tenore si ritrovano in linee d'azione diverse e che le linee presentano inevitabilmente collegamenti tra loro.

È opportuno ricordare infine che la presente ricerca, come pure i contenuti di questo capitolo, si sono basati anche sul confronto con alcuni tra i più significativi studi di primarie società di consulenza internazionale e di istituzioni europee.

CULTURA E COMPETENZE

La digitalizzazione costituisce a tutti gli effetti un fenomeno dalle caratteristiche mutevoli ed estremamente pervasivo. Essa si inserisce nel contesto socioeconomico come un vero e proprio *game changer*, introducendo cambiamenti a livello globale e creando di fatto un nuovo linguaggio e nuove regole che sarà necessario comprendere e acquisire per rispondere efficacemente alle continue sfide degli scenari globali.

Accanto alla necessità di garantire l'acquisizione dei tre requisiti di *literacy* fondamentali (leggere, scrivere e calcolare), oggi l'era della trasformazione digitale porta con sé nuove sfide e necessità chiave per il nostro futuro sociale, come quella di trasformare le *skill* digitali nella “**quarta competenza fondamentale**”.

Secondo uno studio dell'Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (2019b), in Italia si evidenzia un gap di conoscenze digitali di base che impedirebbero, da un punto di vista socioeconomico e lavorativo, di beneficiare appieno degli effetti derivanti dall'avvento della trasformazione digitale. Questo deficit conoscitivo è confermato dall'indice di digitalizzazione dell'economia e della società chiamato “DESI index 2019”, che pone l'Italia al 24° posto tra i 28 Paesi UE per quanto riguarda la digitalizzazione, evidenziando che “tre persone su dieci non utilizzano ancora Internet abitualmente e più della metà della popolazione non possiede le competenze digitali di base”.

Lungo la stessa direzione si pone lo studio “*Skill Shift Automation and the Future of Workforce*” del McKinsey Global Institute (2018c), da cui emerge come, entro il 2030, l'accelerazione nei processi di automazione porterà a un aumento della richiesta di:

- *skill tecnologiche* di base e avanzate, pari al 55%, la cui applicazione si rifletterà su circa il 17% delle ore lavorative;
- *soft skill socio-emozionali*, connesse a leadership, cultura imprenditoriale e gestione delle persone, pari al 24%, il cui utilizzo coprirà circa il 22% del monte orario di lavoro;
- *soft skill cognitive avanzate*, quali ad esempio creatività e capacità di elaborare e interpretare informazioni complesse³, la cui richiesta aumenterà dell'8%.

³ In questo contesto, per contro, la richiesta di *skill* cognitive di base (inserimento ed elaborazione dati) subiranno una riduzione pari al 15%, passando dal 18% al 14% del monte orario lavorativo. Le *skill* manuali e fisiche (es. operazioni generiche di attrezzaggio) saranno oggetto di un calo del 14% pur rimanendo, anche nel 2030, la principale *skill* della forza lavoro la cui applicazione rappresenterà il 25% delle ore lavorate.

L'importanza di sviluppare le *digital skill* trova ulteriore supporto nello studio del World Economic Forum "*Future of Jobs Report 2018*" il quale evidenzia che:

- l'avvento delle nuove tecnologie digitali porterà, entro il 2022, a una perdita di circa 75 milioni di posti di lavoro, dovuta all'integrazione dell'attività uomo-macchina;
- queste nuove tecnologie creeranno circa 133 milioni di nuovi posti di lavoro, grazie alla nascita di nuovi profili professionali in grado di integrarsi con macchine e algoritmi.

La rilevanza strategica delle *digital skill* evidenzia la centralità del capitale umano, per sfruttare appieno le potenzialità di innovazione offerte dall'avvento dell'era digitale. La capacità di vincere le sfide future impatta sulle strategie di responsabilità sociale d'impresa, sulla costruzione di politiche di *employer branding* e valorizzazione dei talenti (Mihalcea, 2017). Alcuni studi internazionali hanno identificato una serie di possibili implicazioni con riferimento a *mercato del lavoro*, *organizzazione* e *gestione delle risorse umane*.

Mercato del lavoro

- Ricerca, sviluppo e *retention* dei talenti, in particolare per le PMI, sarà una delle sfide più importanti per le imprese (McKinsey, 2016, 2018), a causa del fenomeno del *talent shortage*. La creazione di ambienti organizzativi positivi, meritocratici e stimolanti che favoriscano e incentivino formazione, mobilità e crescita interna, permetterà di mettere i talenti nelle condizioni di esprimere appieno il loro potenziale. Questo obiettivo renderà necessaria l'implementazione di veri e propri processi di miglioramento continuo che sfruttino anche le tecnologie più innovative per attrarre i profili migliori.
- Lo *smart working*⁴ si affiancherà al lavoro *full time* classico. L'implementazione e l'utilizzo strategico delle forme lavorative più flessibili richiederanno un approccio agile fondato su una serie di pilastri: profonda revisione della cultura organizzativa, flessibilità degli orari e degli ambienti lavorativi, dotazione di tecnologie e adeguamento degli spazi fisici (Dalassena, 2018, pp. 118-119).

4 Lo *smart working* è una modalità di esecuzione del rapporto di lavoro subordinato caratterizzato dall'assenza di vincoli orari o spaziali e un'organizzazione per fasi, cicli e obiettivi, stabilita mediante accordo tra lavoratore e datore di lavoro. Dai dati raccolti dall'Osservatorio Smart Working del Politecnico di Milano circa 480.000 dipendenti ne beneficiano nel 2019. In crescita di +20% rispetto all'anno precedente, questa forma di lavoro si traduce inoltre in un miglioramento della produttività di circa il 15%.

- Si affermeranno i “super lavori” che combineranno modalità di lavoro tradizionale con le più moderne tecnologie. Si tratterà di attività lavorative incentrate sul digitale, multidisciplinari, di tipo *data-* e *information-driven*. Questa alleanza uomo-macchina, secondo uno studio Deloitte, fungerà da volano per la creazione del vantaggio competitivo portando, nell’arco dei prossimi 5 anni, a un aumento dei profitti stimato del 38% (Deloitte Global Human Capital Trends, 2019) e a un generale miglioramento dei livelli occupazionali.

Organizzazione

- Una cultura organizzativa fortemente propensa all’innovazione digitale potrà tradursi in performance economico-finanziarie annuali mediamente molto più elevate rispetto alla media di settori scarsamente digitalizzati (Deloitte Insights, 2019).
- La competitività sul mercato dipenderà dalla capacità di acquisire un approccio organizzativo agile, in grado di rispondere alle evoluzioni in termini di competenze richieste e adattarsi sul piano organizzativo, anche modificando le diverse funzioni lavorative.
- Il raggiungimento degli obiettivi di performance sarà sempre più legato alla capacità di team working. Sarà importante sviluppare programmi e incentivi per massimizzare la cooperazione negli ambienti organizzativi, anche facendo leva sull’utilizzo di piattaforme per promuovere e supportare il lavoro di squadra.
- Saper padroneggiare le tecnologie *mobile*, *social*, *analytics* e *cloud* (Accenture, 2019) permetterà: (1) una conoscenza sempre più accurata e profonda dei propri consumatori e partner; (2) la capacità di utilizzare pienamente l’effetto *disruptive* delle diverse innovazioni tecnologiche future quali intelligenza artificiale, droni e robot, DLT (Blockchain), materiali avanzati, bio e nanotecnologie, e *quantum computing* (Boston Consulting Group, 2019; Accenture, 2019).

Gestione delle risorse umane

- In ambito lavorativo si passerà dall’*employee experience*, a favore di un approccio focalizzato sulla *human experience* (Deloitte Global Human Capital Trends, 2019) e su una cultura organizzativa di tipo *bottom-up*. Tale approccio mira alla piena realizzazione delle aspettative e aspirazioni del collaboratore, affinché questo si traduca in miglioramenti delle performance.
- La continua obsolescenza delle competenze digitali richiederà percorsi formativi sempre più personalizzati, di tipo *lifelong learning*, al passo con le evo-

luzioni del mercato e integrati con l'attività lavorativa. All'interno di questi scenari l'*HR management* ricoprirà il duplice ruolo di motivatore e accompagnatore dei collaboratori in un percorso motivazionale di identificazione e sviluppo delle *digital skill* più adeguate al loro profilo. Questo, inoltre, permetterà di ridurre il *digital divide* all'interno delle realtà organizzative⁵.

- Capacità di adattamento, flessibilità organizzativa e leadership saranno necessarie per guidare con successo i processi di innovazione e trasformazione digitale. Serviranno efficaci strategie di *change management* per superare le resistenze al cambiamento, favorendo creazione di fiducia (Accenture, 2015, p. 17) e *commitment* (McKinsey Company, 2018b, p. 4) tra i collaboratori. L'efficacia di tali strategie risulterà cruciale per l'adozione delle tecnologie di automazione e intelligenza artificiale, al fine di evitare che eccessive resistenze al cambiamento possano decretare il fallimento dei percorsi di implementazione e riflettersi negativamente sulle performance future.

In sintesi, la trasformazione digitale, non è solo una questione di trasformazione tecnologica, ma un fenomeno pervasivo che incide su tutti i livelli del tessuto sociale, economico e produttivo. La transizione al digitale, in particolare, richiede che tutte le persone nei diversi contesti e nei diversi ruoli possiedano la dotazione di conoscenze, competenze e visione adeguata per interagire al meglio con le nuove tecnologie.

Riconosciuta la assoluta centralità del fattore umano, l'analisi delle interviste realizzate per questo studio ha permesso di individuare i seguenti ambiti operativi, ritenuti prioritari per lo sviluppo della cultura e delle competenze digitali:

1. *formazione*
2. *talenti*
3. *cultura*

⁵ Il *digital divide* non è solo questione di carenze infrastrutturali, ma anche gap in termini di *digital skill* tra gli individui più giovani (16-24) e la fascia di popolazione con età superiore a 55 anni (OECD, 2019a).

FORMAZIONE

Dal punto di vista del processo formativo, la continua evoluzione degli scenari socioeconomici e tecnologici rende fondamentale lo sviluppo di:

- *competenze digitali*
- *digital lifelong learning*
- *piattaforma educativa digitale*
- *e-learning*

Più precisamente, con riferimento alle **competenze digitali**, gli intervistati hanno evidenziato la necessità di promuovere percorsi di alfabetizzazione digitale per lo sviluppo del pensiero logico-computazionale (MIUR 2018, p. 81) che, in virtù della crescente importanza delle tematiche legate alla digitalizzazione, dovrà trovare spazio a partire dal quarto anno della scuola primaria. Questo permetterà un graduale e più naturale sviluppo delle competenze nelle generazioni future, fornendo loro quel bagaglio di conoscenze fondamentali per lo sviluppo delle loro vite e carriere.

Le giovani generazioni di oggi e quelle di domani nasceranno e cresceranno, infatti, in contesti sociali perennemente connessi. L'utilizzo dei dispositivi elettronici diventerà per loro una condizione standard fin dai primi anni di età. Il rischio è che ciò si traduca in un utilizzo poco consapevole degli strumenti web e social e in situazioni, anche estremamente gravi, connesse a un uso superficiale. È necessario quindi supportare il più possibile percorsi di formazione, sensibilizzazione e acquisizione di consapevolezza per un utilizzo sicuro di Internet.

Tra le diverse testimonianze raccolte al riguardo, queste risultano più significative:

“Stiamo avviando corsi per i docenti e campagne di informazione sui rischi di mobbing e bullismo on-line destinate agli studenti. Parte di tali attività sarà svolta in collaborazione con le forze dell'ordine.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Alto Adige)

“Abbiamo alcuni progetti contro il cyber bullismo, un fenomeno ancora percepito dai ragazzi come una realtà lontana. La Polizia Postale svolge nel nostro Istituto dei corsi per la lotta contro il cyber bullismo, non solo in senso fisico ma anche creando la consapevolezza circa le conseguenze derivanti da comportamenti errati sui social.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Veneto)

Acquisire una piena consapevolezza e padronanza delle nuove tecnologie rappresenta un percorso lungo ed estremamente complesso. Un primo *step* educativo deve avere come obiettivo quello di spiegare la trasformazione digitale in termini molto semplici, e soprattutto chiari, per fornire quelle basi sulle quali poi stratificare tutta la conoscenza necessaria a formare i giovani talenti digitali, e professionisti, di domani.

L'avvento della trasformazione digitale impone di fatto la necessità di sviluppare veri e propri programmi di **digital lifelong learning**, offrendo ai lavoratori la possibilità di beneficiare di tali percorsi di apprendimento lungo tutto il corso della loro vita lavorativa, anche sfruttando gli ambienti lavorativi (*on the job training*) per facilitare e incentivare la formazione e migliorarne l'efficacia.

Particolarmente significative sono le seguenti testimonianze che evidenziano il ruolo del sistema di istruzione terziaria nel promuovere questa transizione:



“I micro-corsi da pochi crediti formativi (ECTS) potrebbero dare un importante contributo ad un necessario e rapido aggiornamento professionale su temi digitali. La volontà dei dipendenti di impegnarsi nell'apprendimento permanente è fondamentale e porta enormi benefici alle imprese, motivo per cui queste dovrebbero sostenere, sia finanziariamente che attraverso congedi, la partecipazione dei propri dipendenti a tali micro-corsi.”

Karl-Peter Pfeiffer

Direttore Scientifico, Fachhochschule JOANNEUM, Graz

“Abbiamo programmato interventi di formazione per le aziende, da un lato, e per i disoccupati e le donne, dall'altro. Collaboriamo con banche locali per definire interventi formativi destinati ai loro dipendenti, riguardanti tematiche sia informatiche che economiche.”

(Università, Alto Adige)

In generale, i vari intervistati evidenziano come la formazione digitale dovrebbe essere rivolta a tutti, corpo docenti compreso, offrendo la possibilità di usufruire di corsi di alfabetizzazione digitale (virtuale) a tutti i livelli educativi. Di fatto, è sempre più sentita la necessità di formare generazioni in grado di affrontare le sfide del mondo digitale in atto.

A tal proposito, si presentano due testimonianze, tra le varie, sull'importanza di effettuare maggiori investimenti in formazione:

“Ci vorrebbero più investimenti sulla formazione dei docenti, rendendola effettivamente obbligatoria. Ogni docente a inizio anno dovrebbe delineare un piano di formazione personale per poi renderlo alla fine. Servirebbe una formazione più capillare.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Veneto)

“Penso sia assurdo che, come manager, debba andare fino a Vienna per imparare Data Science, questo malgrado la facoltà di informatica dell'Università di Innsbruck si sia sviluppata tantissimo negli ultimi 15 anni. Abbiamo bisogno sia che le università istituiscano nuovi master per manager, sia di formazione permanente in ambiti specifici come quello del commercio on-line.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

Il terzo ambito d'intervento emerso dalla ricerca empirica riguarda la creazione di una **piattaforma educativa digitale**, che permetta di aiutare l'attività di pianificazione e creazione dei piani didattici orientandosi verso le competenze digitali più richieste dal mercato lavorativo. In pratica, ciò potrebbe concretizzarsi attraverso l'implementazione di una “Piattaforma Mondo del Lavoro” in grado di massimizzare le possibilità di incontro tra domanda e offerta lavorativa. A tal proposito, gli intervistati si sono espressi nel modo seguente:

“Dovremmo sviluppare una piattaforma in cui le ditte possano iscriversi per mettere a disposizione tirocini e posti di lavoro stagionali, mettendo così in comunicazione la domanda e l'offerta.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Alto Adige)

“Sarà necessario un cambiamento a livello di mentalità, in maniera che gli istituti scolastici preparino sempre di più gli studenti, fornendo loro le competenze richieste sul mercato in questa direzione. Abbiamo interagito anche con le università e riscontrato una forte carenza in termini di risorse economiche. Questa mancanza di fondi non permette loro di esprimersi al meglio. Serve un salto di qualità a livello centrale per dotare gli atenei di strumenti e risorse idonee.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)



Paolo Lugli

Magnifico Rettore, Libera Università di Bolzano

“A livello universitario, dobbiamo sviluppare una chiara strategia per le competenze digitali. Ciò significa tra l'altro immaginare il sistema dell'istruzione terziaria tra 10-15 anni e definire una proposta curricolare che renda attrattivo il nostro ateneo, in particolare per gli studenti stranieri.”

In particolare, il mondo della trasformazione digitale presenterà scenari fortemente dinamici e in continua evoluzione, dove la capacità di creare una piena e proficua collaborazione tra gli attori coinvolti risulterà cruciale per giungere all'individuazione di possibili percorsi di *lifelong learning* in grado di rispondere alle sfide, presenti e future, della digitalizzazione. Risulta quindi di rilevanza strategica favorire e incentivare il più possibile il dialogo tra le parti, così da giungere alla creazione di percorsi educativi condivisi e in linea con le molteplici esigenze organizzative. A questo riguardo, dalle interviste emergono i seguenti suggerimenti:

“Bisognerebbe rendere istituzionale la relazione tra aziende e istituti. Spesso andare a chiedere ti fa sentire quasi di disturbo, mentre un continuo aggiornamento a livello tecnico sarebbe una buona cosa per chi poi deve preparare gli studenti al lavoro.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Veneto)

“La nostra associazione intende estendere il suo ruolo di piattaforma supportando i nuovi interventi formativi finalizzati a riqualificare i lavoratori e a renderli in grado di affrontare i cambiamenti sul mercato del lavoro.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

“La formazione deve comprendere la scuola superiore, l'università e l'alternanza scuola-lavoro, nella quale crediamo tantissimo. Ci auspichiamo sempre più interazione tra chi istruisce, viene istruito e il mondo del lavoro.”

(Associazione di imprese, Veneto)

Sotto il profilo dell'**e-learning**, infine, la ricerca evidenzia l'importanza di educare a un utilizzo dei media digitali e delle nuove tecnologie come supporto all'attività formativa, nonché per garantire più tempo per l'interazione docente-studente, combinando metodi digitali e analogici.

Nello specifico, si assiste a una dematerializzazione degli spazi di apprendimento, per cui i confini fisici legati al luogo dove si svolge l'attività formativa oggi risultano estremamente flessibili, aprendo la strada a nuove opportunità di formazione e apprendimento molto più interattive. Basti pensare ai possibili utilizzi della realtà aumentata, della realtà virtuale o delle esperienze di apprendimento in realtà immersiva. Le imprese stesse sostengono l'importanza di incentivare e favorire l'utilizzo dell'e-learning:

“Lo sviluppo in-house di un sistema di e-learning basato sui simulatori può generare un vantaggio competitivo per l'azienda in quanto aiuta i nuovi assunti a conoscere più velocemente il territorio.”

(Impresa pubblica del settore Mobilità, Alto Adige)

“Le Università propongono un'offerta di corsi on-line sempre più interessante, spesso in collaborazione con i più famosi atenei internazionali e in taluni casi gratuitamente. In che modo questo nuovo modello di business cambierà l'istruzione terziaria?”

(Università, Esperto globale)

Tuttavia, rimane sempre fissa la necessità di far leva sulla sensibilizzazione e sull'acquisizione di consapevolezza, dal momento che molto spesso è proprio la mancanza di adeguate informazioni a far sì che non si sfruttino le nuove opportunità offerte dall'innovazione digitale e tecnologica, come sostenuto anche durante alcune interviste:

“Gli istituti scolastici devono informare i docenti sulle opportunità offerte dalla formazione a distanza e fornire loro supporto circa l'utilizzo delle piattaforme disponibili.”

(Ex fornitore agli studi, Alto Adige)

Le possibilità offerte dalla trasformazione digitale, peraltro, non devono finire col sostituirsi alla relazione umana, anzi, è più che mai necessario che essa venga sempre tutelata e preservata.

Per quanto positivo e utile possa risultare l'utilizzo delle tecnologie più evolute, queste devono rimanere strumenti di supporto per migliorare l'efficacia globale dei percorsi formativi. È fondamentale che l'interazione tra le persone rimanga sempre una condizione imprescindibile, soprattutto negli ambienti scolastici, in quanto rappresenta un requisito necessario nel percorso di crescita degli studenti. Su questa linea d'azione si sono soffermati alcuni attori operanti nel settore dell'*education*:

“Serve un maggiore sviluppo delle relazioni fiduciarie con i ragazzi, per farli approcciare alle tematiche digitali. Per questo servono docenti preparati e in grado di creare il giusto feeling con gli studenti, non tutti sono identici e alcuni capiscono più velocemente di altri. Affidarsi completamente a una piattaforma digitale è un rischio. Quindi la costruzione della relazione con gli studenti è importante per sensibilizzarli a queste tematiche che faranno parte del nostro futuro.”

(Scuola secondaria di secondo grado, Veneto)

“I corsi on-line non sostituiscono le proficue discussioni in aula, ma se l'offerta viene organizzata in maniera intelligente, fornendo contenuti aggiornati di elevata qualità, l'e-learning troverà uno spazio di mercato, anche perché modularità e flessibilità rappresentano lo spirito di questo tempo.”

(Università, Esperto globale)

TALENTI

Il secondo ambito operativo evidenzia l'importanza di persone dotate di particolari abilità e *skill* nel campo digitale. È innegabile come, da un lato, la presenza di individui di questo genere nel territorio sia un elemento importante ma, dall'altro, come i talenti tendano a stabilirsi nei luoghi a loro più confacenti. Specie con riguardo alle generazioni più giovani, è in atto sotto questo profilo una vera e propria “Guerra dei Talenti”. Date queste condizioni, le possibili linee d'azione per trattenere e attrarre nella macroregione talenti sono le seguenti:

- *prospettive*
- *costruire ponti*
- *donne nelle professioni STEM*
- *nuovi lavori*

Con riguardo all'ambito delle **prospettive**, lo studio evidenzia la necessità di incentivare i talenti e i lavoratori qualificati a rientrare, rimanere o trasferirsi nel

territorio, offrendo loro prospettive, sia sul piano personale che professionale, tali da facilitare il più possibile la scelta di vivere all'interno della macroregione Tirolo-Veneto. Attrarre i talenti finisce inevitabilmente per impattare con la cosiddetta fuga dei cervelli (*brain drain*), con le prospettive offerte dal territorio e con le modalità di azione da mettere in atto per limitare questo fenomeno o addirittura innescare un'inversione di tendenza. Si propongono alcune testimonianze al riguardo:

“Bisognerebbe chiedersi: una ragazza o un ragazzo di talento sarebbe felice di pensare la sua carriera a Vicenza? Per creare un terreno fertile servirebbe davvero un policy-maker illuminato in grado di guardare con un'ottica a 5, 10, 15 anni. Vorresti davvero vivere a Vicenza, in una regione come il Veneto che è tra le più vecchie d'Italia? Cosa ti offre?”
(Workshop, Veneto)

“Una sfida molto speciale, non solo in termini di digitalizzazione, è la mancanza di lavoratori qualificati nelle Alpi. Tale problema rallenta l'economia interna. Molte aziende nelle regioni alpine crescerebbero in maniera molto più significativa se fossero in grado di trovare abbastanza lavoratori qualificati sul mercato.”
(Società di consulenza, Esperto globale)

“Bisognerebbe comunicare diffusamente la questione del talent shortage. Questo sarebbe utile, perché le nostre aziende stanno cercando di attrarre talenti da altre regioni, dal momento che non riusciamo a reperirli. Servirebbe una figura unica di portavoce per le singole aziende, in grado di far capire che potenzialità e possibilità di crescita e sviluppo professionali sono presenti anche qui.”
(Workshop, Veneto)

La Guerra dei Talenti trova il proprio punto nevralgico nella questione legata alle opportunità professionali, per cui è importante potenziare l'efficacia a livello di *employer branding* tramite l'implementazione di nuove politiche e sistemi di benefit aziendali. A volte il solo aspetto retributivo non può essere considerato l'unico fattore determinante per attrarre i profili più qualificati. Anche il contesto lavorativo, sociale, ambientale e infrastrutturale può fungere da fattore determinante, soprattutto laddove le imprese risultino localizzate in aree scarsamente collegate ai centri urbani o comunque difficilmente raggiungibili. Significative sono anche le seguenti testimonianze:

“Sono necessari nuovi modelli di recruiting per poter attrarre giovani collaboratori, dal momento che non vorranno trascorrere tutta la loro vita all'interno della stessa impresa.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

“Noi cerchiamo di attrarre talenti. Magari un giovane adesso decide di lavorare da casa. Ciò che ritengo molto importante è considerare a livello di benefit il tempo libero.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

La **costruzione di “ponti”** verso il futuro digitale consiste nel creare un ampio network relazionale che permetta agli attori coinvolti di aprire tavoli di dialogo per trovare soluzioni di azione, coordinate a livello territoriale, tese ad arginare efficacemente il fenomeno del *talent shortage*. In tale direzione, è importante offrire luoghi e occasioni d'incontro tra talenti e aziende, individuando e offrendo spazi e momenti per costruire network relazionali e ricercare nuove opportunità professionali o progettuali. Potrebbe quindi risultare più agevole creare un clima di fiducia e reciproca collaborazione tra i profili più qualificati e i loro datori di lavoro. Così si è espresso uno degli intervistati:

“Collaboriamo tanto anche con le scuole. Accogliamo gruppi di studenti in visita, perché siamo convinti che questo ci permetterà in futuro di attrarre talenti. La collaborazione è presente ed è sempre più importante per noi. Spesso ci siamo trovati a essere sostituiti dalle Istituzioni stesse e abbiamo erogato corsi di formazione per manutentori.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

Come si è detto in precedenza, non è pensabile limitarsi alla mera questione retributiva, ma servono, oltre a contesti professionali sfidanti, ulteriori pacchetti di incentivi che mirino a raggiungere una vera e propria *retention* dei profili migliori all'interno del territorio, in primis, e all'interno delle singole realtà organizzative, in seguito. Queste le parole di alcuni intervistati:

“L'area del Tirolo dovrebbe aprirsi verso l'esterno, per acquisire il know-how necessario a costruire le giuste competenze o apprendere dalle risorse esterne.”

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

“Governo regionale e datori di lavoro, oltre agli aspetti remunerativi, dovrebbero pensare anche allo sviluppo di un interessante pacchetto di benefit. Mi riferisco ad attività di svago e tempo libero, alla creazione di moderne infrastrutture e altri strumenti che fungano da fattori di attrazione.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

Posta la rilevanza di agire lungo un percorso di *lifelong learning*, è necessario effettuare un aggiornamento e un miglioramento continuo sia delle competenze *core* sia delle competenze linguistiche, mediante erogazione di corsi di formazione in lingua inglese. La capacità di comunicazione e padronanza di una seconda lingua, oggi più che mai, viene considerata una condizione necessaria, soprattutto in un contesto digitale fortemente globalizzato. Questo non solo all'interno delle scuole, dove i giovani già stanno sviluppando tali competenze linguistiche, ma anche in azienda, dove operano persone che non conoscono l'inglese:

“Il policy-maker potrebbe fornire l'erogazione di corsi per l'aggiornamento delle digital skill, direttamente in azienda. Magari dei corsi organizzati dalla regione con professionisti che si spostano dentro l'impresa per fare questa formazione.”

(Workshop, Veneto)

“Solo in poche PMI si parla quotidianamente inglese, creando un ostacolo all'integrazione dei talenti nelle organizzazioni.”

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

Un altro ambito di azione riguarda le **donne nelle professioni STEM**. In tale ottica, la trasformazione digitale porta con sé condizioni nuove che possono agire in ottica di miglioramento delle pari opportunità. Diviene importante incentivare l'interesse delle studentesse per le discipline scientifico-tecnologiche, nonché offrire corsi di studio e lavori che corrispondano, anche in termini di *work-life balance*, alle esigenze delle giovani donne:

“Le ragazze sono sempre più interessate alle materie tecniche. Ma abbiamo anche bisogno di programmi di laurea che siano effettivamente interessanti per le giovani donne. E dobbiamo anche dar loro opportunità occupazionali all'altezza delle loro aspettative.”

(Impresa Hi-Tech, Esperto globale)

Con riferimento ai **nuovi lavori**, la trasformazione digitale sta portando e porterà a una continua evoluzione del mercato lavorativo. Come si è visto, questo inarrestabile processo si tradurrà nella potenziale perdita di posti di lavoro, ma allo stesso tempo anche nella creazione di un numero elevato di nuove opportunità occupazionali. Tutto ciò richiederà un impegno collettivo coordinato, per poter sviluppare, anche sul piano tecnologico, soluzioni innovative che permettano di affrontare la “Guerra dei Talenti”, accompagnando imprese e talenti digitali in un mercato del lavoro in costante mutamento, per poter esser sempre in grado di affrontare le molteplici sfide che il futuro digitale porterà, a livello macroeconomico territoriale e microeconomico di singola realtà organizzativa.

“Grazie alla digitalizzazione ci si può indirizzare anche verso chi vuole cambiare lavoro, per ottimizzare gli obiettivi di carriera, work-life balance e migliorare la qualità dell’attività lavorativa. La tecnologia potrebbe supportare, attraverso strumenti informatici, il matching e il profiling della persona sulla base di percorsi di vita e aspirazioni, mettendoli in relazione con le esigenze espresse dalle imprese.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

“Bisognerebbe riuscire a dare più fiducia alle persone. Lo smart working può portare a un miglioramento delle performance di ogni persona. Molti collaboratori potrebbero tranquillamente lavorare da casa.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Veneto)

“Abbiamo urgente bisogno di persone che diano valore alla digitalizzazione, ma sono poche. Imprese, regioni e stato devono partecipare alla corsa per accaparrarsi questi talenti, senza i quali non si potranno cogliere le grandi opportunità offerte dalla digitalizzazione.”

(Centro di ricerca, Alto Adige)

“La digitalizzazione è sia un’opportunità sia un nuovo modo di lavorare. Abbiamo bisogno di persone in grado di pensare, sviluppare e innovare. Smart working e apprendimento collettivo, rappresentano interessanti orientamenti per il futuro. Queste sono sfide che richiedono una forte capacità di leadership.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

CULTURA

Il terzo ambito operativo del pillar Cultura e Competenze si focalizza proprio sulla necessità di agire non solo sul piano tecnico ma anche su quello “umano”. L’obiettivo è infatti creare nel territorio e nelle diverse organizzazioni che lo popolano una predisposizione mentale aperta e positiva nei confronti delle sfide tecnologiche presenti e future. Un tale passaggio richiede di agire attraverso le seguenti quattro linee d’azione:

- *cambiamento come chance*
- *reverse mentoring*
- *orientamento*
- *fattore-tempo*

Intendere la digitalizzazione come **chance di cambiamento** è un percorso non privo di difficoltà. Per sua natura il cambiamento non è sempre considerato in un’ottica positiva, anzi, è molto probabile che un processo così delicato e complesso come la digitalizzazione porti con sé fortissime resistenze. Questo, prima di poter dispiegare il potenziale delle nuove tecnologie e competenze, rende necessario fornire indicazioni sulle possibili linee d’azione per giungere all’abbattimento delle barriere, affinché il processo di trasformazione e innovazione possa esser attuato e implementato con successo. Tali possibilità si potrebbero riassumere in: *informazione, coinvolgimento e trasparenza*.

La ricerca evidenzia in tal senso l’importanza di diffondere storie di cambiamento attraverso una comunicazione aperta. Per superare le naturali resistenze al cambiamento, una buona prospettiva sarebbe quella di agire attraverso attività di “*storytelling*” d’impresa, casi in cui le iniziative di *change management* hanno avuto successo. In questo modo si potrebbero riuscire a trasmettere le opportunità legate al cambiamento e a ridurre la sua percezione negativa. Nuovamente emerge l’importanza di favorire il più possibile l’attività di disseminazione dell’informazione di *best practice* e della contaminazione culturale aziendale, per fornire una spinta ai processi di cambiamento. A tale riguardo, alcuni intervistati sottolineano quanto segue:

“Serve un numero maggiore di best practice che contribuiscano a guidare la diffusione dei progetti.”

(Università, Tirolo)

“Si potrebbe creare una serie di appuntamenti, di divulgazione culturale, a cadenza fissa in una location bella, aperta al pubblico, a

cui potrebbero partecipare anche imprenditori e professionisti per condividere pubblicamente le proprie esperienze. Una cosa simile avrebbe il costo di una persona che gestisce e questo potrebbe esser fatto anche coinvolgendo le realtà associative locali.”

(Workshop, Veneto)

“La digitalizzazione non riguarda solo la tecnologia, ma è un processo di cambiamento della cultura organizzativa e del modo di operare. Tale processo deve essere chiaro e ben definito, al fine di raggiungere i miglioramenti di efficienza resi possibili dalle tecnologie digitali.”

(Ex dirigente azienda sanitaria pubblica, Alto Adige)

Inoltre, assume valenza strategica incoraggiare la partecipazione attiva dei dipendenti al cambiamento. Nel processo di trasformazione digitale è necessario che si crei un senso di *commitment* verso questo fenomeno. In un certo senso, coinvolgimento e piena partecipazione dei collaboratori ai processi aziendali potrebbero essere visti in una logica di co-creazione. Se da una parte questo processo viene imposto, è altresì vero dall'altra che impegno e volontà di spendersi attivamente, per comprendere come implementare e sfruttare al meglio i processi innovativi, possono tradursi nel successo delle strategie di *change management* e nel miglioramento delle performance organizzative. Si propongono alcune testimonianze al riguardo:

“Le imprese devono imparare a motivarsi e a motivare i propri collaboratori. Questi devono diventare consci del fatto che, da un lato, senza un processo di digitalizzazione l'impresa non potrà sopravvivere, dall'altro lato, dovranno essere loro stessi a partecipare in prima persona allo sviluppo del loro bagaglio di competenze.”

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

“L'introduzione di queste innovazioni ha incontrato persone molto ricettive ai cambiamenti e altre più refrattarie. È necessaria una giusta proporzione, un equilibrio di forze radicate e nuove, un equilibrio tra persone con esperienza e persone dinamiche, doti che sono presenti soprattutto tra i giovani. Questo è quello che forse genera il cambiamento. La nostra cultura aziendale, in primis, cerca di spingere il personale a cogliere queste opportunità e potenzialità. In azienda investiamo parecchie risorse per istruire, incrementare le competenze e aggiornare i nostri collaboratori.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)



“La capacità di riconfigurare i loro modelli di business determinerà la sopravvivenza di molte imprese. Serviranno scelte coraggiose da parte di chi tiene le redini dell’attività. Molti temi legati alla digitalizzazione non sono sufficientemente considerati a livello di piccole imprese, sia a conduzione familiare sia più strutturate. Loro vedono nella trasformazione digitale una sorta di nemico. La digitalizzazione è invece un fenomeno pervasivo da cui poter far nascere nuove attività.”

Matteo Pisanu

Responsabile Digital Innovation Hub, Confartigianato Imprese Vicenza

Non meno importante è rendere trasparente il processo di trasformazione digitale. Trasparenza e fiducia nel processo di innovazione digitale andrebbero considerati come due pilastri fondamentali, senza i quali l'intero iter rischierebbe di fallire per effetto delle resistenze al cambiamento. Il termine trasparenza potrebbe essere visto come sinonimo di aperto, di assenza di asimmetrie informative, o quantomeno una forte riduzione delle stesse. La consapevolezza di quanto accade aiuta a rassicurare, costruire una relazione fiduciaria tra i diversi attori e a innescare meccanismi virtuosi di reciproca collaborazione (World Economic Forum, 2016).

“Ciascun utente merita di essere informato sui possibili benefici ottenibili dalla digitalizzazione. Tutti dovrebbero divenire consapevoli di ciò che la trasformazione digitale può fare per loro.”

(Ex dirigente azienda sanitaria pubblica, Alto Adige)

“I nostri vincoli sono principalmente interni, in termini di risorse umane. L’acquisizione di una cultura digitale sta avvenendo lentamente, anche se molto è stato fatto negli ultimi 24 mesi. Il ricambio generazionale necessita di investimenti nell’acquisizione di nuove leve valide, oppure di potersi affidare a partner tecnologici che stiano analizzando il tema e possano fornire spunti interessanti.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Veneto)

“Serve l'adozione, da parte delle imprese, di strumenti di auto-regolazione volti all'adozione di un codice etico riguardante l'uso delle tecnologie digitali da parte dei propri manager e dipendenti.”

(Workshop, Tirolo)

Muovere nella direzione del **reverse mentoring** significa, letteralmente, che i giovani collaboratori formano quelli più anziani con l'obiettivo di colmare quel gap di conoscenze e competenze digitali generalmente presente negli adulti, rispetto a giovani e giovanissimi. In un certo senso, esso rappresenta una sorta di visione sociale e manageriale più partecipativa, orientata a favorire coinvolgimento e condivisione di conoscenza, in modo tale da contribuire il più possibile ai processi di diffusione della cultura digitale. Incentivare i giovani a condividere e disseminare la loro conoscenza, a favore delle altre fasce di popolazione, rappresenta a tutti gli effetti un'importante opportunità per la creazione di veri e propri “ponti di dialogo” e collaborazione tra diverse generazioni. Tutto questo può tradursi nella riduzione del *digital divide* e nell'aumento degli effetti di inclusione sociale. Come hanno sostenuto alcuni intervistati:

“Abbiamo bisogno di nuovi, moderni, giovani lavoratori che padroneggino la digitalizzazione, che siano naturalmente connessi con il mondo digitale. Sperimentiamo molto con i nostri giovani lavoratori - dagli Innovation Sprint al Design Thinking.”

(Impresa del settore delle Utility, Tirolo)

“Abbiamo diversi dipendenti “silver” (perché hanno i capelli grigi) e sono loro che creano le resistenze. Quindi deve cambiare qualcosa a livello culturale per coltivare i “bridge”, ovvero i ponti che collegano i due mondi. In questo siamo forti di un leader giovane, attorno ai 40 anni, che padroneggia tutto ciò che è digitale. Si tratta quindi di un cambiamento culturale e di un ricambio di persone. Poi bisogna considerare che per fortuna in azienda le persone sono open-minded.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“La più grande sfida è colmare il digital divide, ma con la consapevolezza che esso evolve. Vent'anni fa, il divario digitale era tra le persone che avevano accesso a Internet e coloro che non l'avevano. Oggi, questo gap digitale si muove all'interno delle coorti demografiche, soprattutto tra giovani e anziani.”

(Impresa Hi-Tech, Esperto globale)

Questa ricerca sottolinea inoltre l'importanza di permettere ai giovani talenti digitali di trasmettere valori, idee, aspettative e competenze, non solo alle fasce di popolazioni più anziane, ma anche al management stesso. Nuovamente dunque si pone enfasi sull'importanza della co-creazione, della comunicazione bi-direzionale come strumenti per una collaborazione sinergica tra diverse generazioni, anche in ambito lavorativo:

“Non reputo che l'esclusiva della creatività sia del giovane nativo digitale. Per me è un mix tra generazioni ed esperienze diverse, l'anziano e i giovani adulti insieme. Quello è il laboratorio dove nascono le idee. Servono occasioni miste di “scontro” tra generazioni diverse, perché è lì che si crea valore aggiunto. Sono stato Presidente di Trentino Sviluppo, ruolo che mi ha permesso di coinvolgere pensionati di vari settori industriali per formare i giovani negli stage aziendali. Se metti un esperto insieme a una moltitudine di giovani è strategico, perché l'esperto non deve più dimostrare nulla, mentre i giovani devono formarsi e affiatarsi. Il suggerimento agli stakeholder è di non finalizzare fondi e incentivazioni solo per i giovani, ma affiancarli a figure di business angel che facilitino attività creativa e innovazione.”
(Impresa del settore Terziario, Veneto)

In termini di **orientamento**, la digitalizzazione è un fenomeno nuovo dagli effetti pervasivi e in continua evoluzione ed è proprio questa dinamicità intrinseca a rendere difficile orientarsi, soprattutto all'interno di scenari tecnologici in continuo mutamento, complessi e imprevedibili. Tutto ciò richiede molte risorse per essere continuamente osservato e studiato cercando di anticiparne i possibili sviluppi futuri. Un tale investimento difficilmente può essere sostenuto nell'ambito delle PMI, per cui è auspicabile agire sviluppando una serie di studi ad hoc, per creare il know-how necessario alle piccole e medie imprese a ridurre il gap conoscitivo. L'idea è determinare una sorta di “digital fit” che misuri l'adattabilità e la rilevanza delle varie tecnologie e innovazioni, a determinate realtà aziendali, permettendo loro l'implementazione di processi di cambiamento più agili, consapevoli e possibilmente meno costosi.

“Sarebbe interessante che il policy-maker fosse in grado di dirmi fra 5 anni quali saranno gli indirizzi che dovranno essere presi. Un politico dovrebbe sviluppare le condizioni per poter cogliere autonomamente i trend all'interno di un settore e utilizzare gli strumenti giusti per capirli e anticiparli.”
(Workshop, Veneto)

Non meno importante sarà accompagnare la transizione verso l'era digitale nel settore medico sanitario attraverso le strategie di "e-Health" (European Commission, 2019). Le continue innovazioni delle tecnologie ICT consentiranno migliori attività di prevenzione, diagnosi, monitoraggio e terapie, nonché un generale miglioramento della qualità delle cure, anche a distanza, tramite la telemedicina. Garantendo una condivisione sempre più sicura dei dati, tra paziente, personale medico e strutture sanitarie, inoltre, si potrà ottenere un continuo miglioramento dei servizi sanitari erogati con effetti positivi in termini di miglioramento del benessere e della salute del cittadino:

"Ogni cittadino quindi avrà la possibilità di accedere ai dati clinici più importanti. Stiamo già facendo sperimentazione in questo senso. I documenti ci sono già, adesso stiamo sperimentando il portale."

(Azienda sanitaria pubblica, Veneto)

L'ultimo ambito di azione, proposto da questa ricerca nel pillar cultura e competenze, è il **fattore tempo**. In fondo, lo sviluppo dei nuovi modelli di business digitale richiede l'acquisizione di una mentalità orientata in un'ottica di medio-lungo periodo, perché il rischio è che ritmi serrati e un'eccessiva focalizzazione sugli orizzonti temporali di breve periodo, da parte delle imprese, finisca per non lasciare più spazio alla nascita e all'implementazione di nuovi modelli di business digitali. Questo potrebbe generare in futuro un'incapacità competitiva o una sensibile riduzione delle performance organizzative ed economico-finanziarie e riflettersi a sua volta a livello di contesto socioeconomico. Queste le opinioni espresse da alcuni intervistati:

"Negli ultimi anni siamo stati occupatissimi con gli ordini, quindi stiamo seguendo maggiormente questo aspetto. La ricerca e sviluppo avviene principalmente sul prodotto. Non c'è tempo per investire sull'innovazione."

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

"Dobbiamo dare ai finanziatori e agli imprenditori gli spazi dove svilupparsi mediante i parchi tecnologici. La tempistica è un fattore importante."

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

"Le imprese dovrebbero prendersi il tempo necessario per formulare una visione generale. Viviamo in un mondo in profondo cambiamento. Ogni organizzazione ha bisogno di trovare la propria visione per preparare se stessa e il proprio modello di business."

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

Tuttavia, il problema rimane risolvere il *trade-off* tra scarsità di risorse alla quale le realtà aziendali, specie quelle più piccole, possono essere esposte e risorse che sono necessarie per sviluppare e implementare un processo di trasformazione digitale:

“Bisognerebbe che ci fosse una qualche agenzia che si occupasse gratuitamente di comunicare quali sono i vantaggi della digitalizzazione. Perché molte aziende non conoscono il vantaggio che possono acquisire tramite il processo di digitalizzazione.”

(Impresa pubblica del settore energetico, Veneto)

Per provare ad arginare il rischio di veder sfumare potenziali nuove opportunità di creazione del valore e di business, una possibile soluzione consiste nell'agire attraverso la leva dei finanziamenti per generare una pressione positiva verso l'attuazione di processi di innovazione digitale, dal momento che tale fenomeno avviene oggi.

“È importante un sistema di incentivi (es. voucher per la digitalizzazione, finanziamenti a fondo perduto). Questi strumenti sono utili perché non sempre le imprese hanno le risorse necessarie per svolgere attività di R&S. La presenza di queste incentivazioni, magari, potrebbe permettere loro di interessarsi maggiormente a queste tematiche avvalendosi di consulenze, oppure investendo nelle tecnologie.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“I policy-maker dovrebbero mettere a disposizione più risorse finanziarie; in questo modo le imprese possono ridurre i rischi connessi ai progetti di digitalizzazione.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

INFRASTRUTTURE E TECNOLOGIE

Il secondo pillar proposto da questo studio riguarda la creazione e lo sviluppo delle infrastrutture e delle tecnologie che permettono alla macroregione Tirolo-Veneto di rispondere efficacemente alle sfide poste dalla trasformazione digitale.

È indubbia l'importanza della gestione del dato, tanto che oggi è in atto una vera e propria *“data economy”*, quasi che il dato fosse il petrolio dell'era digitale (The Economist, 2017, p. 7). Secondo uno studio del McKinsey Global Institute (2016)

i *big data* continueranno a crescere a ritmi esponenziali⁶, dando origine allo sviluppo e all'implementazione di algoritmi sempre più sofisticati, unitamente a potenze di calcolo e *storage* sempre maggiori. La convergenza di questi trend contribuirà ad alimentare rapide evoluzioni tecnologiche, producendo effetti di *business disruption*.

In una prospettiva di *big data sharing*, la mole di dati condivisa, negli anni a venire, crescerà a ritmi esponenziali parallelamente all'aumento del numero di dispositivi interconnessi. Basti pensare che il solo ecosistema IoT conterà oltre 20 miliardi di dispositivi entro il 2020, in altri termini una media di 3 dispositivi per ciascun abitante nel mondo (OECD, 2019). Tale situazione porterà inevitabilmente a un aumento del fabbisogno di un network capillare di connessioni a banda larga ultraveloci, rendendo gli investimenti per lo sviluppo o l'*upgrade* di tali infrastrutture ICT un passaggio chiave all'interno di una *roadmap* di trasformazione digitale. Questo per una duplice ragione: in primis, la necessità di sfruttare il potenziale legato al *big data sharing* e, in secondo luogo, per evitare che le carenze di infrastrutture per la connettività finiscano per alimentare il fenomeno del *digital divide* tra aree geografiche, soprattutto laddove non vi sarà la possibilità di giungere allo sviluppo delle reti Wi-Fi più avanzate quali il 5G.

Gli ambiti operativi prioritari in cui si articola il pillar sono i seguenti:

1. *informazione*
2. *interazione*
3. *intelligenza artificiale*

La ratio sottostante a questa suddivisione è riconducibile al fatto che la disponibilità rapida e strutturata di una mole di dati e *informazioni* sempre più ampia rappresenta la base per una trasformazione digitale di successo. Per giungere a questo risultato, oltre allo sviluppo di adeguate infrastrutture ICT (fibra ottica, 5G), sono necessarie scelte consapevoli circa quali dati proteggere, quali rendere pubblici e quali modalità utilizzare anche sul piano etico-morale. Tali aspetti costituiranno la base per le linee di sviluppo di algoritmi "moralì" che permetteranno alle tecnologie intelligenti del futuro di assumere autonomamente decisioni. Come spunto di riflessione provocatoria, basti pensare al caso dei veicoli a guida autonoma dinanzi a un incidente inevitabile: quale vita è da considerarsi più preziosa? Quella del conducente e dei passeggeri o quella del pedone? Chi acquisterebbe un'auto sapendo che è stata programmata per sacrificare il conducente e i passeggeri?

⁶ Secondo Siemens (2016), la quantità di *big data* nel mondo, entro il 2025, raggiungerà i 180 zettabyte.

Questo porta a comprendere il ruolo assolutamente cruciale di una scelta consapevole e pubblicamente condivisa sulle politiche per l'utilizzo e lo sfruttamento dei dati da parte degli *stakeholder*. Una volta raggiunto questo può aver luogo la fase successiva dell'autonomia e dell'*interazione* tra uomo e macchina proiettata verso l'utilizzo delle logiche e tecnologie 4.0. Per giungere all'ultima fase legata all'implementazione delle *intelligenze artificiali*, sarà necessaria la definizione di un'agenda in grado di promuoverne pubblicamente la conoscenza e l'adozione, al fine di poter dispiegare tutto il potenziale di queste tecnologie, anche a livello di PMI. Un percorso di transizione che preservi competitività e qualità di vita nella macroregione Tirolo-Veneto.

Partendo dalle informazioni raccolte tramite le interviste, ciascun ambito operativo viene di seguito illustrato nelle linee d'azione che lo compongono.

INFORMAZIONE

La ricerca evidenzia come le dinamiche del cambiamento digitale impongano sempre nuovi adeguamenti tecnologici, nonché infrastrutture e servizi più moderni. Tutto questo diviene realizzabile attraverso quattro linee d'azione:

- *reti veloci*
- *uso dei dati*
- *big data*
- *e-government*

Più precisamente, con riferimento alle **reti veloci**, è da considerare prioritaria l'estensione della *gigabroadband* e del 5G anche nelle aree remote, così come è necessario procedere all'implementazione di un sistema infrastrutturale in grado di sostenere lo sviluppo di start-up anche nelle valli e nelle aree rurali.

Tra le diverse testimonianze raccolte al riguardo, le seguenti suggeriscono le direzioni ritenute più significative da intraprendere:

“Il policy-maker deve accelerare la costruzione della banda larga (Internet ultra-veloce) rendendola accessibile su tutto il territorio.”
(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

“Servono Investimenti ICT per costruire una rete di banda larga estesa a tutto il territorio. L'assenza della banda larga in molte parti della regione

non consente l'utilizzo e la raccolta di grandi basi di dati, rende difficoltoso lo smart working, inibisce il controllo degli impianti da remoto.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

Tali azioni risultano particolarmente rilevanti e auspicabili quanto prima sotto il profilo della realizzazione a fronte del panorama nel quale la macroregione si trova a operare. Dando uno sguardo al Digital Economy and Society Index (DESI) 2019 emerge come l'Italia si posizioni al di sotto della media europea circa la diffusione della banda larga ultraveloce (almeno 100 mbps in download) o della *gigabroadband*. Se si effettua un focus sui dati del piano per la Banda Ultra Larga del MISE⁷, emerge che, ad oggi, la copertura per la banda ultra-larga in Veneto risulta pari a circa il 24,6% e dovrebbe raggiungere circa l'85% entro il 2021, grazie a una forte accelerazione prevista a livello di interventi del soggetto pubblico. Per quanto riguarda l'area altoatesina, circa il 18% del territorio risulta ad oggi coperto ed è previsto che questa copertura raggiungerà il 19% entro il 2021. La discrepanza di questi dati tra le due aree della macroregione è in parte riconducibile alla diversa configurazione orografica dei due territori.

In generale, da un confronto dei dati tra Italia e Austria, circa gli obiettivi da raggiungere entro il 2020, emerge come l'Italia punti a una copertura dell'85% contro il 99% del territorio austriaco. Questo gap evidenzia la necessità di continuare a investire sulla creazione di reti in fibra ottica che portino progressivamente all'eliminazione dei doppini telefonici in rame⁸ dell'ultimo miglio, giungendo fino all'interno dell'abitazione dell'utente (FTTH⁹) o quantomeno fino alla base dell'edificio (FTTB).

L'importanza dello sviluppo dei network in fibra, specie con infrastruttura FTTH, sarà fondamentale per l'avvento della 5G *mobile technology* la cui adozione inizierà a partire dal 2020¹⁰ e che, a tutti gli effetti, sarà una tecnologia *disruptive*

7 Dati aggiornati a settembre 2019 del Piano Strategico per la Banda Ultra Larga pubblicati dal Ministero per lo Sviluppo Economico. Per ulteriori approfondimenti si veda <http://bandaultralarga.italia.it/>

8 Si intende l'utilizzo della fibra ottica fino alla cabina (FTTC: *fiber to the cabinet*). Far proseguire la connessione attraverso i doppini in rame finisce per creare un effetto “collo di bottiglia”, limitando fortemente la velocità di connessione.

9 La *Fiber to the home* (FTTH) è una tecnologia dove l'utilizzo della fibra ottica non si limita ad arrivare fino alla base dell'edificio (FTTB: *fiber to the building*), ma entra all'interno dell'abitazione, garantendo velocità di connessioni di almeno 1 gbps in download/upload.

10 Secondo il Digital Economy and Society Index (DESI), l'Italia presenta un livello di preparazione al 5G piuttosto avanzato, guadagnandosi la seconda posizione a livello dei 28 Paesi UE.

chiave per il futuro digitale, il cui utilizzo entrerà nella quotidianità socio-economica e il cui valore, prodotto a livello mondiale dalla nascita di nuovi prodotti e servizi abilitati da essa, si stima essere di circa 12 trilioni di dollari entro il 2035 (Qualcomm, 2018).

La velocità di connessione elevatissima e simultanea di un numero enorme di dispositivi¹¹ e i tempi di latenza quasi assenti rappresentano caratteristiche fondamentali per il dispiegamento del potenziale legato a una molteplicità di tecnologie chiave quali *IoT* (McKinsey, 2018), *machine to machine*, manutenzione predittiva, intelligenze artificiali, robotica, droni e veicoli a guida autonoma. Inoltre, la garanzia di velocità in download e upload elevatissime, quasi istantanee, saranno fondamentali per le attività di *big data sharing* in tempo reale.

La grandissima versatilità del 5G permetterà il suo utilizzo nei settori più diversi, compreso quello medico-sanitario (ad esempio operazioni chirurgiche a distanza), energetico (*smart grid* e *smart meter* in grado di migliorare l'efficienza energetica o comunicare tempestivamente guasti, malfunzionamenti ecc.). Tutto questo porterà con sé anche la necessità di connessioni estremamente stabili e affidabili. Per riuscire a garantire un simile risultato, soprattutto con riguardo all'ecosistema IoT, servirà puntare, altresì, allo sviluppo dell'*edge computing*, ovvero di infrastrutture ICT distribuite e decentralizzate che raccolgono ed elaborano i dati vicino a dove sono generati (es. i dati prodotti dai macchinari) per poi inviarli in cloud o a un data center. Una tecnologia che permetterebbe gestibilità e scalabilità (Accenture, 2017) a tutte le attività *data driven*, dal momento che la raccolta e l'elaborazione dei dati potrebbero aver luogo anche in situazioni con scarsa velocità di connessione e tempi di latenza eccessivamente elevati.

La sostenibilità degli investimenti per lo sviluppo di rete in fibra (FTTB o FTTH) e 5G potrebbe, tuttavia, rappresentare una significativa criticità per tutte quelle aree che difficilmente potrebbero essere raggiunte dalla banda larga ultraveloce, a causa degli elevatissimi costi che si renderebbero necessari. Una tale situazione finisce per aumentare l'effetto di *digital divide* con conseguente riduzione della qualità della vita (European Investment Bank, 2018). In tale contesto, la tecnologia per la connessione satellitare o, laddove possibile, l'infrastruttura in fibra FTTC potrebbe comunque fornire una connessione ad alta velocità pari a 30 mbps, numeri molto distanti dai valori offerti dalla *gigabroadband* e dal 5G, ma pur sempre in grado di arginare il gap digitale che verrebbe a crearsi rispetto alle aree urbanizzate.

¹¹ Si parla della capacità di gestire fino a 1 milione di dispositivi per km².

Con riguardo all'**uso dei dati**, è emerso da questo studio come la sicurezza degli stessi debba essere usata per accompagnare il cambiamento tecnologico. Questo aspetto renderà inoltre necessario lo sviluppo di nuovi regolamenti e la creazione di percorsi di sensibilizzazione che si riflettano positivamente sul piano etico-sociale. D'altronde, lo scambio dei dati sensibili più importanti (es. dati aziendali, informazioni economico-finanziarie, dati sanitari) possiede elevato valore, a tal punto che si sta assistendo alla nascita delle figure di *data broker*. Tutto questo può portare al moltiplicarsi di fenomeni di *hacking* con conseguente perdita di dati e danni anche sul piano economico. Lo sviluppo infrastrutturale ICT non può quindi prescindere dal tema del miglioramento continuo della *cybersecurity*. L'obiettivo è giungere alla creazione di reti veloci, affidabili e sicure in grado di proteggere dati, garantire la sicurezza dei dispositivi interconnessi e dei suoi utenti. In tale contesto potrebbero avere un ruolo importante alcune tecnologie quali la blockchain (Deloitte, 2016) e le intelligenze artificiali (Goosen et al., 2018).

Le testimonianze raccolte sul campo, se da un lato evidenziano la grande importanza attribuita alla sicurezza dei dati e all'affidabilità delle infrastrutture di connessione, esprimono dall'altro lato una certa incapacità nel saper fronteggiare situazioni di rischio (e attacchi informatici):

“Ancora dobbiamo capire esattamente cosa ci sia dentro i database, chi ne sia responsabile, chi possa accedervi o modificarne i contenuti. Dobbiamo iniziare da questi, dal momento che sono il cuore pulsante e patrimonio della collettività.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

“Spesso ci si accorge di aver subito un attacco hacker solo dopo mesi, quando il nostro know-how è ormai stato trafugato. Su questi aspetti che riguardano la sicurezza tendiamo ad attribuire sempre un valore troppo marginale. È un problema poco percepito a livello collettivo, i nostri imprenditori non la considerano una priorità e di conseguenza investono poco.”

(Università, Veneto)

“Sono circa 400 i tir che entrano ed escono ogni giorno. La nostra criticità non è l'ottenimento di un'elevata performance, ma la resilienza e l'affidabilità dei nostri sistemi informativi. Se saltano, in un'ora creiamo una fila fino al casello autostradale e blocchiamo tutte le strade.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“Deve essere adottata una politica open data. Primo, perché senza un appropriato quadro normativo le imprese non possono sfruttare i big data per la loro attività. Secondo, perché l'accesso ad alcuni database pubblici è cruciale per lo sviluppo di una moderna regione digitale. Non dobbiamo comunque dimenticare che una delle qualità principali dei database è la sicurezza dei loro contenuti.”

(Associazione di imprese, Alto Adige)

Con riferimento ai **big data**, la ricerca suggerisce di sfruttarne i vantaggi nelle PMI per segmentare il mercato target, personalizzare prodotti e servizi offerti, attraverso lo sfruttamento di questa enorme quantità di dati, e giungere a un'ottimizzazione delle previsioni di vendita.

La creazione e l'utilizzo quotidiano di *insight* e *analytics*, fondati sulla raccolta e l'uso dei *big data*, risultano tuttavia ancora poco diffusi a livello organizzativo e necessitano che sia applicata una pressione positiva per incentivarne il più possibile l'adozione all'interno delle PMI. Alcune testimonianze aziendali hanno evidenziato quanto segue:

“È necessario fare un salto di qualità per sfruttare il vero valore dei dati usando logiche di intelligenza artificiale, diverse dagli algoritmi standard utilizzati fino ad oggi. Il vero valore dei big data si nasconde in aree che non sono quelle tradizionali. L'utilizzo maggiore è nell'ambito della raccolta di dati economico-finanziari, mentre risulta ancora sottosviluppato l'uso e la raccolta degli industrial big data, ovvero, dati della produzione derivanti dalle macchine impiegate nel processo produttivo.”

(Associazione di imprese, Veneto)



“La digitalizzazione esige il coraggio di ripensare i processi. Questo significa anche garantire un flusso di informazioni il più libero possibile - dal fornitore al cliente. Questo impone alle aziende di ripensare i propri ruoli, anche nella struttura organizzativa”.

Klaus Grausgruber

Strategic Markets, Siemens Industry Software

Un utilizzo efficace degli *insight* prodotti può contribuire a generare processi decisionali più rapidi e consapevoli, in quanto basati su elementi concreti e meno affetti da *bias* cognitivi. Questo permette la nascita di nuovi business model, miglioramenti della produttività, sviluppo di prodotti e servizi sempre più customizzati, valutazione più efficace e precisa delle nuove opportunità di business (Accenture, 2016), nonché possibilità di scoperte e processi innovativi *disruptive*. Durante alcune interviste è emerso quanto segue:

“Con i big data abbiamo la possibilità di interpretare le abitudini dei clienti. Si tratta di un settore nel quale l'azienda deve investire sicuramente di più, soprattutto a livello di persone. Trattandosi di un ambito completamente nuovo non abbiamo le competenze adeguate.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Veneto)

“I big data diventano molto importanti quando parliamo di mobilità elettrica, dove i trend sono nuovi, innovativi e in continua evoluzione ed è importante conoscerli per indirizzare le scelte aziendali. Siamo messi bene in questo senso perché è un tema già presente in azienda da molto tempo.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

I dati vanno dunque considerati come un vero e proprio *asset* aziendale derivante da una molteplicità di fonti eterogenee (web, social network, ecosistema IoT, sistemi di pagamento, veicoli, macchinari ecc.). Come accade per le materie prime, la difficile reperibilità del dato grezzo contribuirà ad aumentarne il valore. Parimenti si creerà valore dai dati anche attraverso un processo di trasformazione, rappresentazione e creazione di *insight* (OECD, 2018b) in grado di produrre uno “*storytelling*” anche visivo (ad esempio tramite infografiche) che fornisca risposte efficaci alle molteplici necessità organizzative. In altri termini, i dati, che sono metaforicamente definiti come il petrolio del futuro, dovranno subire un processo di “raffinazione” per produrre informazioni utili a un processo decisionale più snello ed efficace. Infine, devono essere sviluppate competenze dinamiche di varia natura per gestire efficacemente i *big data*. A tale riguardo, particolarmente significative sono le seguenti testimonianze aziendali:

“Il problema dei big data è l'interpretazione delle corrette infografiche. I dati sono sempre di più perché aumenta la complessità e quindi è importantissimo saperli leggere correttamente. Servono conoscenze e competenze di statistica, ma serve anche creatività e arte nel saperli

raffigurare per creare un efficace storytelling del dato, perché in base a come lo comunichi cambia completamente il suo significato.”

(Impresa del settore Terziario, Veneto)

Sotto il profilo dell'**e-government**, infine, lo studio rileva l'importanza di introdurre uno sportello unico digitale *end-to-end* a misura di cittadino. L'idea di base è quella di ridurre il più possibile il gap tra pubblica amministrazione e utenti attraverso il principio "*One-Stop-Shop*" (European Commission, 2017b), ovvero, di accentrare l'erogazione di una molteplicità di servizi pubblici in un unico luogo (fisico o digitale), offrendo al cittadino la possibilità di reperire informazioni e condurre tutte le operazioni in una sola volta. Infine, sarebbe auspicabile redigere una vera e propria "Carta digitale" che fornisca principi operativi e linee guida ai dipendenti del settore pubblico. Così si sono espressi alcuni intervistati al riguardo:



“Se per un servizio è previsto l’accesso on-line bisognerebbe ammettere la presentazione dei documenti tutti in forma digitale (es. dichiarazione di appartenenza al gruppo linguistico). Tramite la blockchain si potrebbe semplificare la procedura, evitando tutti i passaggi richiesti dalle transazioni tradizionali (es. notaio). La blockchain ha un elevato potenziale, manca però una normativa per poter utilizzare tale tecnologia nella gestione della documentazione (protocollo, archivio, ecc.).”

Massimo Torresani,

Direttore dell'Ufficio Informatica e Telecomunicazioni del Comune di Bolzano

“Sarebbe opportuna una standardizzazione dei protocolli per comunicare tra enti pubblici e rendere così possibile lo scambio di dati tra enti pubblici in sicurezza; ad esempio tra i Comuni, la Provincia, lo Stato, le Aziende Sanitarie.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

INTERAZIONE

Definite le linee d'azione per creare le condizioni infrastrutturali atte a sfruttare al meglio la condivisione e lo scambio di informazioni, la ricerca suggerisce di investire nell'ambito delle interazioni lungo le linee della:

- *robotica collaborativa*
- *produzione autonoma*
- *condivisione di dati e conoscenza*
- *mobilità senza ostacoli*

Per quanto concerne la **robotica collaborativa**, è emersa l'importanza di usare i co-bot come aiutanti delle persone. La tematica dell'interazione uomo-macchina è tuttavia complicata e delicata, per cui necessita di un'attività di disseminazione dell'informazione e acquisizione di consapevolezza verso l'avvento di queste tecnologie. Al momento non è chiaro quali siano le potenzialità e i limiti all'applicabilità dei robot collaborativi (*co-bot*), per cui non è da escludere che, in un'ottica di lungo termine, alcune attività lavorative non verranno sottoposte a tali processi di automazione. La seguente testimonianza fornisce una visione futura circa il ruolo dei co-bot:

“Abbiamo aziende che hanno cominciato ad acquistare degli antropomorfi, tipo universal robotics, per svolgere alcune operazioni. Il gap è ampio, sarebbe interessante sviluppare un progetto di studio per effettuare degli stress test sul potenziale legato all'utilizzo dei co-bot in una realtà artigiana. Altro elemento da considerare è quello legato alla sicurezza sul loro utilizzo.”

(Associazione di imprese, Veneto)

Con riferimento alla **produzione autonoma**, lo studio ha rilevato che l'intelligenza artificiale cambierà significativamente l'Industria, incrementandone l'efficienza e l'efficacia. Inoltre, proprio l'utilizzo di algoritmi e sistemi di *machine learning* sempre più sofisticati aiuterà a padroneggiare i volumi di dati necessari a questo scopo.

“La sfida per noi è quella di digitalizzare i processi in modo che confluiscono in una fabbrica intelligente. Questo richiede una traduzione di tutti i disegni, sviluppi, ecc. in un sistema ERP. Un'ulteriore sfida sta nel necessario collegamento con i fornitori, perché ciò richiede una buona e solida base di pianificazione. Per

noi si tratta di un processo molto complesso, perché tutte le informazioni devono essere registrate di conseguenza.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

Per quanto concerne la **condivisione di dati e conoscenza**, gli intervistati hanno auspicato soluzioni cloud lungo l'intera catena del valore. Allo stesso tempo il *data sharing* può risultare fondamentale per lo sviluppo della telemedicina o per un utilizzo di applicazioni dell'IA che in futuro fungeranno da supporto all'attività di diagnosi del medico, contribuendo a una riduzione dei margini di errore nelle valutazioni e a una più efficace scelta dei trattamenti e delle cure (Craglia et al., 2018).

“Dovrà divenire uno standard aziendale, passando dalla visione in cui facciamo investimenti in hardware in-house a soluzioni basate sul cloud computing. Questo step si verificherà quando saremo finalmente dotati di infrastrutture tecnologiche quali 5G, o banda ultra-larga, in maniera diffusa.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“L'utilizzo dell'intelligenza artificiale è importante sia a livello di sistemi informativi, sia a livello di tecnologie biomedicali.”

(Azienda sanitaria pubblica, Veneto)

“La principale sfida è riunire i dati (big data) derivanti dai diversi sistemi per poter produrre valutazioni di rilievo.”

(Impresa del settore delle Utility, Tirolo)

“Puntiamo ad acquisire i dati generati dall'utilizzatore per centralizzarli in un database e utilizzarli nella fase di logistica, produzione, manutenzione.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

“La sfida è lo sviluppo di un know-how specifico per il nostro settore basato sull'integrazione e l'interconnessione dei dati e dei supporti esistenti. Collaboriamo con centri di ricerca e università, ma stabilire un know-how tecnologico condiviso nel nostro settore non è così facile.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

“È necessario sviluppare il potenziale dei Big data su base settoriale, differenziando le esigenze delle diverse industrie e individuando per ciascuna di esse le basi di dati integrabili e le nuove modalità di fornitura di servizi a cittadini e clienti.”

(Workshop, Alto Adige)

Sotto il profilo della **“mobilità senza ostacoli”**, lo studio rileva l'importanza della condivisione e dell'utilizzo dei dati come strumenti per ottimizzare le catene integrate della mobilità. Risulta quindi importante acquisire una visione strategica che punti a offrire alle comunità locali nuove soluzioni digitali in un'ottica di creazione di sistemi per la *seamless mobility* (veicoli a guida autonoma, sistemi intelligenti per la gestione del traffico, sistemi di *bike* e *car sharing* ecc.).

Il raggiungimento di un tale risultato presenta livelli di complessità sempre maggiori che vanno da un utilizzo qualitativo e consapevole dei *big data*, al rischio della perdita di posti di lavoro con l'adozione delle nuove tecnologie, fino a garantire la totale sicurezza e incolumità di pedoni e conducenti, attraverso le decisioni “moralì” dei veicoli a guida autonoma. È chiaro quindi quanto l'implementazione di tali tecnologie richieda scelte e azioni coraggiose e coordinate che coinvolgano in maniera sistemica tutti gli attori nello sviluppo di questi sistemi, anche a livello macroregionale. Le seguenti testimonianze supportano tali risultati:

“Un migliore sfruttamento dei big data passa necessariamente dalla condivisione di dati con le altre regioni e il loro confronto. In questo modo, sarebbe possibile analizzare i trend di mercato su una scala più ampia e coglierne le implicazioni strategiche, oltre a formulare previsioni dei flussi turistici ancora più puntuali.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

“Molto probabilmente manca una visione politica più ampia. Per cogliere le potenzialità di una mobilità intelligente bisognerebbe pensare a una sorta di “Grande Veneto”, una città metropolitana integrata che punti al superamento della visione campanilistica storica dei singoli comuni. Queste limitazioni inibiscono l'adozione di tecnologie, modelli organizzativi e procedure che già esistono a livello mondiale e che permetterebbero di sviluppare un sistema integrato di piattaforme che offrano servizi alle persone su mobilità, sanità, studio ecc.”

(Università, Veneto)

“L’IA rimane importante e amplierà il suo campo di applicazione in futuro, ad esempio nel funzionamento di autobus e tram.”

(Impresa del settore Terziario, Esperto globale)

“I veicoli a guida autonoma hanno le potenzialità per cancellare interi settori. Quindi enorme è il potenziale, ma enormi sono i rischi per la sopravvivenza di molte imprese afferenti a settori che noi rappresentiamo, tipo il trasporto di persone o quello di merci. Molto probabilmente sarà il settore dell’autoriparazione ad essere il più colpito. Se pensiamo alle Tesla sono computer su ruote, senza componenti meccanici da riparare. Per cui serviranno figure con la giusta preparazione.”

(Associazione di imprese, Veneto)

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Come affermato in precedenza, è l’intelligenza artificiale che permetterà il pieno dispiegamento del potenziale legato ai sistemi di produzione e mobilità autonoma. Questo studio mette in luce come, nel prossimo futuro, l’intelligenza artificiale (IA) sarà utilizzata in modo pervasivo in tutti i settori della vita, offrendo alle imprese e alle regioni enormi opportunità di business, sviluppo territoriale e creazione di benessere. Le linee d’azione suggerite a questo riguardo sono:

- *definizione di un’agenda*
- *IA come game changer*
- *investimenti*
- *relazioni con i clienti*

Nel delineare un percorso che porterà all’implementazione dell’IA nella macroregione questo studio evidenzia la necessità di definire, in primis, un’**agenda**, un insieme di strategie e obiettivi di conoscenza, sviluppo e implementazione da raggiungere entro un determinato periodo temporale. Vista la complessità e la delicatezza di questa tematica, è molto opportuno che lo sviluppo e l’adozione di tali tecnologie avvengano in una collaborazione sinergica tra *stakeholder* ed esperti di intelligenza artificiale afferenti a diversi settori. Le potenzialità dell’IA sono davvero enormi così come lo sono le possibilità di applicazione, anche per la risoluzione di problemi sociali, dalla sicurezza, alla sanità, alla pubblica amministrazione, ai trasporti e alle relazioni con i clienti.

Nonostante la rilevanza futura di queste tecnologie sia chiara, alcuni intervistati hanno espresso perplessità e interrogativi sul grado di preparazione a un utilizzo consapevole:

“In questo ambito, la ricerca non presenta uno stadio di avanzamento particolarmente elevato; ciò è influenzato anche dal contesto sociale. Molti ancora non vedono di buon occhio l'intelligenza artificiale. Quindi la questione è legata all'accettazione e creazione di consapevolezza attorno a queste nuove tecnologie.”

(Pubblica Amministrazione, Tirolo)

“Il tema delle IA solleva questioni abbastanza pesanti sul futuro del lavoro e pone davanti problematiche di carattere etico-sociale. Il livello di conoscenza e preparazione è praticamente inesistente. C'è ancora molto da scoprire.”

(Associazione di imprese, Veneto)

Per quanto l'IA venga considerata come tecnologia chiave del futuro non deve esserne tralasciato l'enorme impatto socioeconomico, in termini positivi e negativi, che essa è in grado di produrre. La sua adozione dovrebbe basarsi su regolamenti e linee etiche di utilizzo ben precise, che permettano di beneficiare consapevolmente e pienamente di questo enorme potenziale, ma allo stesso tempo è necessario comprenderla a fondo per ridurre le asimmetrie informative, evitando una sorta di effetto “black box”, ovvero subire passivamente le scelte degli algoritmi che, come vere e proprie scatole nere, non permettono di comprendere la ragione per cui, a fronte di un determinato dato di input, ne viene prodotto un certo output (Bathae, 2018). In altri termini, il *machine learning*, e in particolare le reti neurali (Vespignani et al., 2019), hanno la capacità di aggirare il cosiddetto paradosso di Polanyi della conoscenza implicita¹².

“Quando in futuro si arriverà a intelligenze artificiali che saranno in grado di creare autonomamente altre intelligenze artificiali saremo come pesciolini rossi in una vasca. È fondamentale capire e studiare per acquisire la consapevolezza necessaria a superare questo cambiamento. Dal punto di vista della regolamentazione, chi si occupa di governare queste tecnologie? Ad oggi sono Google, Facebook, Amazon e Apple. Se non si acquisisce una coscienza civile intorno a questi temi, come

¹² Concetto introdotto dallo scienziato e filosofo Michael Polanyi negli anni '50 che è riassumibile come segue: “conosciamo più di quel che riusciamo a spiegare”. La conoscenza implicita è quella parte di conoscenza di cui non siamo consapevoli e ciò ne impedisce il trasferimento ad altre persone. Nel caso degli algoritmi di *machine learning*, essi acquisiscono la conoscenza grazie agli input esemplificativi. Per ulteriori approfondimenti: Vespignani et al. (2019).

può il policy-maker non subire la forza e l'influenza di queste aziende sulle proprie decisioni? Non è solo una questione di lungimiranza, ma anche di trattare queste tematiche da un punto di vista etico."

(Workshop, Veneto)

L'avvento dell'intelligenza artificiale a tutti gli effetti si configura come un vero e proprio **game changer** dello scenario competitivo globale che vede attualmente USA e Cina tra i Paesi di riferimento per lo sviluppo di queste tecnologie. L'IA di fatto apre a nuove, e prima impensabili, possibilità di utilizzo e applicazione in tutti i settori, e in particolare nell'analisi e utilizzo dei *big data*. Per effetto della continua evoluzione del *machine learning* sarà possibile trovare soluzioni a un numero elevatissimo di problematiche socioeconomiche differenti quali, ad esempio, analisi delle cartelle mediche, sicurezza, riduzione della congestione del traffico, sicurezza dei cittadini, personalizzazione di prodotti e servizi, miglioramento dei processi produttivi ecc.

La capacità di sfruttare pienamente le possibilità dell'IA potrà impattare in termini di maggiore competitività sui mercati mondiali, nonché creare valore e benessere per la macroregione Tirolo-Veneto. Uno scenario destinato a ulteriori effetti dirompenti, man mano che la tecnologia *deep learning* raggiungerà il suo livello di maturità aprendo alle macchine la strada della capacità di pensare, risolvere problemi e perfino comprendere il linguaggio. Quanto detto porta, dunque, a evidenziare la necessità di promuovere nelle PMI lo sviluppo delle intelligenze artificiali, aiutandole ad acquisire un appropriato know-how per permettere la realizzazione di applicazioni scalabili. Un simile obiettivo richiede dunque che tale percorso venga pienamente supportato e incentivato dalle istituzioni regionali. Così si esprimono al riguardo alcuni intervistati:

"In futuro i sistemi di intelligenza artificiale potrebbero rendere maggiormente obiettivi i processi di gestione del personale. Anche in fase di reclutamento vedo applicazioni future significative per l'IA. Più in generale, tutto ciò che ha a che fare con test, verifiche e comparazioni potrebbe essere un potenziale campo di applicazione per l'intelligenza artificiale."

(Impresa multinazionale, Esperto globale)

"Le imprese ancora non colgono le potenzialità, in quanto non dispongono ancora dei dati per poter applicare l'intelligenza artificiale. Stanno utilizzando logiche di intelligenza artificiale intrinseche nei macchinari, senza però sfruttarne appieno il potenziale. Questo è almeno il caso del nostro target, ovvero imprese per la maggior parte nel setto-

re manifatturiero. Per le imprese nel settore dei servizi invece l'applicazione dell'intelligenza artificiale esiste ed è una realtà in forte crescita. L'intelligenza artificiale cambierà nuovamente lo scenario lavorativo e in breve tempo, in quanto progetti che un tempo venivano scartati per i costi esorbitanti di realizzazione, oggi potrebbero essere ripresi e applicati visto il continuo sviluppo delle tecnologie (vedi gli assistenti vocali)."

(Associazione di imprese, Veneto)

Sotto il profilo degli **investimenti**, l'attività dei *policy-maker* ricoprirebbe rilevanza strategica se orientata a investire e supportare specificatamente, da un lato, lo sviluppo delle tecnologie chiave dell'IA e, dall'altro lato, programmi di formazione finalizzati a creare posti di lavoro innovativi nella macroregione e garantire il dispiegamento del potenziale di queste tecnologie. Di seguito alcune testimonianze raccolte in merito:



"Per sviluppare le competenze in materia di intelligenza artificiale nelle PMI, è fondamentale investire rapidamente e massicciamente nell'istruzione e nel perfezionamento professionale. Anche l'idea migliore non serve a un'azienda se non riesce a trovare nella sua regione le persone che possano realizzarla. Inoltre, poiché molte PMI si trovano ad affrontare compiti simili, anche i cluster o le cooperazioni congiunte costituiscono una buona occasione per affrontare insieme le sfide. Infine, non meno importante, è necessario il supporto di esperti per l'implementazione dei progetti concreti."

Hannes Schwaderer

Country Manager, Intel Deutschland GmbH e Co-Presidente, A21DIGITAL

"Le imprese da sole non sono in grado di gestire l'IA. È necessario che gli enti di ricerca collaborino a supporto di questo. Allo stesso tempo c'è bisogno di personale qualificato e questo ci porta alla seconda difficoltà: la Guerra dei Talenti."

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)



“Siamo in una situazione di scarsità di risorse; attualmente sono altissime le richieste di profili con competenze di IUX (Integrated User Experience) o IA. Si tratta di risorse umane da gestire nel modo migliore possibile. Tutto ciò faciliterebbe e velocizzerebbe molto la cooperazione.”

Johann Füller

Professore di Innovazione e Imprenditorialità, Università di Innsbruck

“Molte PMI ritengono che molto sia stato detto senza che sia successo nulla e per il momento stanno facendo un passo indietro. È necessario che si faccia qualcosa per queste imprese. Esistono tantissime fonti di finanziamento che risultano facilmente accessibili.”

(Università, Tirolo)

Con riguardo alle **relazioni con i clienti**, l'IA consente alle PMI di comprendere meglio le esigenze dei clienti, consentendo loro, grazie all'utilizzo dei *big data* raccolti, lo sviluppo di prodotti e servizi fortemente personalizzati che rispondano pienamente alle aspettative del cliente o che implicino il minor dispendio possibile di tempo per trovare e proporre soluzioni a un problema, o addirittura di anticipare i bisogni e fornire la relativa soluzione (Accenture, 2017b).

Tutti aspetti che potrebbero influenzare molto positivamente il livello complessivo di soddisfazione del cliente, dal momento che un efficace utilizzo degli algoritmi di *machine learning* è in grado di influenzare in modo positivo la *customer experience* (The Deloitte Consumer Review, 2019) e fornire un valido supporto all'attività lavorativa dei dipendenti (Accenture, 2018b). Potenzialmente sarebbe in grado di creare una situazione *win-win* e produrre una fidelizzazione del cliente. Così si esprimono in merito alcuni intervistati:

“La digitalizzazione può aiutare dato che non tutte le richieste necessitano di risposta. L'utilizzo dei chat-bot può esser d'aiuto in situazioni di criticità, quando riceviamo centinaia, o migliaia, di richieste identiche o molto simili tra loro. Inoltre, sono sistemi in grado di rispondere ventiquattro ore su ventiquattro, durante tutti i giorni dell'anno, anche quando i call center sono tutti impegnati.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Alto Adige)

“Stiamo per presentare un nuovo modello di apprendimento automatico, realizzato in collaborazione con un partner esterno. Abbiamo messo a disposizione tutti i nostri dati, effettuato test di 6 mesi per migliorare il grado di raffinatezza del risultato. Lo utilizzeremo internamente per operazioni predittive sulle possibilità di abbandono dei clienti.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Veneto)

“I sistemi basati sull'IA possono essere utilizzati sia a livello di processo sia nelle relazioni con i clienti. Tale potenziale comincia ora a essere sfruttato, ma siamo solo all'inizio della sua implementazione.”

(Banca, Esperto globale)

ECOSISTEMI

L'identificazione del pillar legato alla creazione di ecosistemi digitali evidenzia l'esigenza di avviare un processo virtuoso per la creazione di partnership di medio-lungo termine che coinvolgano gli attori del settore pubblico (pubblica amministrazione, università e centri di ricerca) e privato (start-up, *venture capitalist*, grandi imprese, PMI). Questo pillar evidenzia l'importanza di sviluppare sinergie e soluzioni tecnologiche innovative in grado di creare un tessuto connettivo nel sistema economico e sociale, favorendo una crescita trasversale e pervasiva dei diversi settori coinvolti e, in generale, della macroregione Tirolo-Veneto.

Le tecnologie digitali fungono da fattori abilitanti per creare piattaforme digitali di collaborazione tra aziende, condizione base necessaria per la nascita di ecosistemi dai quali possano successivamente emergere nuovi modelli di business, prodotti, servizi e, più in generale, contributi all'innovazione scientifico-tecnologica o comunque all'efficacia competitiva e sul piano del benessere di un determinato territorio.

I principali elementi di coesione, oltre a quelli finanziari, sono dati dalla condivisione di valore e fiducia. Questi particolari network si caratterizzano infatti per l'attività di condivisione di *know-how*, *skill* e tecnologie tra gli attori partecipanti (Boston Consulting Group, 2019b), con lo scopo di giungere alla soluzione di una serie di problematiche comuni. Pur trattandosi di situazioni a rischio di comportamenti di *free-riding*¹³, è proprio nella costruzione di una relazione fiduciaria (Boston Consulting Group, 2019b) e nella condivisione del valore tra tutti i partecipanti che si giunge al pieno sfruttamento del potenziale offerto dall'*open*

¹³ Situazioni in cui un individuo decide volontariamente di non contribuire alla creazione del bene comune, ma alla fine, a scapito della collettività, beneficia dei suoi frutti.

innovation (Accenture, 2015). Il nuovo valore generato creerà una situazione *win-win* per tutti i partecipanti traducendosi, in alcuni mercati, in dinamiche di tipo “*winner-takes-most*” o “*winner takes it all*” (McKinsey, 2016).

Gli ecosistemi nascono per rispondere a diversi scopi:

- acquisizione e importazione di know-how industriale e tecnologico e sviluppo di nuovi prodotti e servizi o di nuovi modelli di business;
- sviluppo di nuove forme di servizi attraverso la fusione di canali fisici e digitali (specie nei settori B2B e B2C) e miglioramento della *customer experience*;
- sviluppo di tecnologie *deep-tech* (Boston Consulting Group, 2019a) potenzialmente in grado di creare degli effetti di *business disruption* sui mercati (es. computer quantistico, veicoli a guida autonoma, materiali avanzati, ecc.). Si tratta di network complessi e composti da una molteplicità di attori quali: imprese tradizionali interessate a tali tecnologie, start-up innovative, investitori, università e centri di ricerca. Tutti collaborano in sinergia, vista la complessità e la quantità di risorse necessarie. Tali ecosistemi costituiscono a tutti gli effetti un'evoluzione molto più fluida e dinamica dell'attività di R&S classica.

Il focus sulla creazione di ecosistemi di innovazione è dettato dalla concreta possibilità di assistere in futuro a un continuo aumento del trend di complessità già in corso e alla necessità di integrazione delle competenze. La continua evoluzione tecnologica avrà un ruolo chiave, rendendo il processo di sviluppo sempre più complesso ed evoluto e restringendo progressivamente i campi di competenza. Questo porrà dinanzi alle imprese una delle sfide future più difficili, ovvero, l'integrazione dei processi innovativi dei partner all'interno della propria catena del valore e nei modelli di business (Boston Consulting Group, 2019b).

Lo studio condotto empiricamente suggerisce di agire in relazione ai seguenti tre ambiti:

1. *strategie*
2. *partnership*
3. *qualità della vita*

STRATEGIE

Come detto, la ricerca suggerisce l'opportunità di acquisire una visione di livello strategico per mantenere la macroregione e le sue aziende competitive a livello globale. In assenza di una logica proiettata in un orizzonte temporale non breve e che consideri la pluralità dei soggetti interessati, qualsiasi intervento corre il rischio di risultare inefficace o quantomeno di non vedere pienamente sfruttato il proprio potenziale. Ciò implica l'agire lungo linee quali:

- *il cambiamento continuo*
- *la partecipazione attiva*
- *il pensiero divergente*
- *il venture capital*

Con riferimento al **cambiamento continuo**, lo studio rileva il ruolo chiave del top management e l'importanza che tale organo si assuma la responsabilità di promuovere l'adozione e l'attuazione di strategie in grado di affrontare con successo le sfide legate al cambiamento digitale:

“Servirebbe incentivare l'introduzione dell'innovation manager, una figura con forte mandato dall'alto, per intraprendere un percorso di trasformazione digitale. Tale processo non può essere demandato allo stagista. Ad esempio, gestione dei social network, comunicazione e marketing sono compiti che troppo spesso vengono sottovalutati.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“Bisognerebbe istituire un unico Ufficio per la Digitalizzazione competente, lo Smart Working, l'elaborazione dei Big Data, le Smart City, operando su più livelli e sensibilizzando gli altri dirigenti dell'amministrazione.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

La trasformazione digitale è un processo continuo che richiede costanti aggiustamenti in itinere. Questo fenomeno porterà con sé la necessità inarrestabile di evolvere tecnologie e competenze. Per far fronte a queste sfide sarà importante acquisire una mentalità organizzativa agile e flessibile, in grado di adattarsi e innovarsi in risposta ai continui mutamenti degli scenari socioeconomici.

Per quanto concerne la **partecipazione attiva**, la ricerca suggerisce di coinvolgere in prima persona i cittadini nella definizione della strategia digitale della macroregione; nello specifico, è necessario incentivare il più possibile il coinvol-

gimento e la partecipazione delle fasce di popolazione più giovani, dal momento che il futuro si sta costruendo oggi ed essi possono contribuire attivamente e concretamente alla creazione della società di domani. In questo modo si esprime al riguardo un intervistato:

“Sono convinto che serva una maggiore partecipazione da parte delle generazioni future, perché tutto questo li riguarda. Purtroppo, le attuali scelte politiche sono indirizzate verso le generazioni over 50 e i giovani non si preoccupano del fatto che non vengano orientate alle nuove tecnologie.”

(Università, Tirolo)

Tuttavia, la trasformazione digitale è un fenomeno i cui effetti pervasivi impattano globalmente sull'intero tessuto socio-produttivo e sulle evoluzioni future di una determinata area territoriale. È necessario quindi che l'azione politica sia rivolta a incentivare e offrire a tutti i cittadini un dialogo e una comunicazione aperti, su obiettivi e benefici che si desiderano raggiungere e i potenziali rischi connessi. Infine, sarebbe auspicabile rendicontare e comunicare pubblicamente i risultati raggiunti. Nuovamente si pone enfasi su un processo di cambiamento, trasparente, partecipativo e, in un certo qual modo, democratico.

L'obiettivo sarebbe quello di giungere all'identificazione di linee strategiche di sviluppo macroregionale condivise tra le varie categorie di *stakeholder*. In questo senso:



“In Cina la debole regolamentazione dell'economia digitale e gli elevati investimenti pubblici nelle tecnologie future sulla base di una strategia digitale coordinata offrono alle start-up e ai nuovi modelli di business digitali le migliori condizioni. L'Europa ha anch'essa bisogno di una strategia digitale coordinata in tempi brevi se vuole tenere il passo con gli Stati Uniti e la Cina.”

Helmut Senfter

Vicepresidente, Senfter-Holding AG, e Co-Presidente, A21DIGITAL

“La digitalizzazione è una tematica che coinvolge noi tutti e la cui responsabilità non può essere demandata solamente alle sfere politiche. Le persone devono dimostrare un maggior spirito di iniziativa, devono chiedersi come hanno intenzione di costruire le loro interazioni sociali, le loro carriere e la loro vita.”

(Workshop, Tirolo)

“Un confronto più stretto tra funzionari politici, istituzionali e le aziende è ciò che consigliamo come azione, confronto che oggi non esiste più.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“La cosa più importante è costruire una visione di lungo periodo costantemente monitorata nella sua attuazione dal top management. Tale visione deve essere olistica e coinvolgere tutte le funzioni aziendali.”

(Centro di ricerca, Esperto globale)

“Ogni singolo utente dovrebbe essere informato sui vantaggi specifici e concreti che potrebbe ottenere dalla digitalizzazione. I cittadini dovrebbero sapere cosa la digitalizzazione potrebbe fare per loro. Non c'è niente di peggio che introdurre la digitalizzazione forzatamente: non farebbe altro che stigmatizzarla. È necessario creare un clima di fiducia.”

(Ex dirigente azienda sanitaria pubblica, Alto Adige)

“È necessario facilitare l'interazione autonoma e responsabile tra i diversi attori e questo processo deve essere accompagnato da una riflessione pubblica, finalizzata a differenziare i benefici della digitalizzazione dai relativi rischi e basata sulle scelte strategiche che dovranno essere adottate per affrontare le sfide della digitalizzazione.”

(Workshop, Tirolo)

“Uno dei problemi maggiori della digitalizzazione nel nostro Paese è frutto dell'assenza di una cultura digitale a diversi livelli. La convinzione diffusa è che sia sempre compito della pubblica amministrazione o dei policy-maker, regionali e nazionali, sviluppare delle politiche per creare network con il sistema educativo e quello produttivo. In realtà tutto questo funziona se tutti gli attori del sistema co-partecipano.”

La trasformazione digitale è una tematica trasversale e pervasiva, per cui impatta su tutti gli ambiti, da quello sociale a quello economico-produttivo, per cui tutti devono interpretare un ruolo. La vera sfida è creare un'attività di coordinamento dove singole organizzazioni, imprese, centri di ricerca e policy-maker co-partecipino alla realizzazione di un piano coordinato avente finalità chiare. L'idea potrebbe essere rispondere alla domanda: qual è il mondo che ci aspettiamo o che vorremmo costruire entro il 2030? Attorno a questa finalità tutti devono svolgere il proprio ruolo per la realizzazione di questo obiettivo.”

(Università, Veneto)

Il **pensiero divergente** rappresenta una sorta di humus per favorire un cambio di prospettiva e la nascita di nuove idee. È importante quindi far leva sulla diversità di opinioni e di pensiero, creando un ambiente che dia piena incentivazione e valorizzazione alla cultura *open-minded*. L'obiettivo è creare un contesto che incentivi il più possibile la nascita di idee e progetti “dal basso”, in una logica *bottom-up* (Cardile et al., 2017, p. 152). Questo perché le innovazioni radicali richiedono un approccio di pensiero “out-of-the-box” nuovo che abbia il coraggio di rompere gli schemi, di modificare la cultura aziendale stessa (Cardile et al., 2017, p. 152), per provare a esplorare nuovi, possibili, scenari e modelli di business.

“Le aziende hanno bisogno di una nuova mentalità per convincere gli investitori e motivare i dipendenti. Questo deve essere guidato dai dirigenti, perché fa parte della strategia di lavoro. Non è sufficiente ridurre questo aspetto alla sola gestione finanziaria.”

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

Favorire la nascita di un ambiente che incentivi pienamente la partecipazione significa valorizzare la diversità delle persone e considerarla come importante occasione di arricchimento e apertura. La diversità, di fatto, incoraggia la creatività, la capacità di pensare fuori dagli schemi (Wiener et al., 2018) e di sviluppare nuove idee che costituiscono il vero e proprio motore dell'innovazione (Cardile et al., 2017).

“Serve una “mentalità culturale aperta” e il desiderio di condividere le informazioni. Spesso la paura della competizione rappresenta un altro grande ostacolo. È necessario che le imprese vengano accompagnate attraverso nuove traiettorie tecnologiche.”

(Policy-maker regionale, Esperto globale)

“La capacità di interagire, riflettere in maniera autonoma, discernere rischi e benefici ed effettuare scelte efficaci, sono competenze individuali cruciali per far fronte alle sfide della digitalizzazione.”

(Workshop, Tirolo)

Operare nella direzione del **venture capital** significa investire nel medio e lungo termine, in capitale di rischio rivolto allo sviluppo di start-up non quotate che presentano elevate potenzialità di crescita. Tale attività viene svolta da investitori istituzionali che scommettono sulle realtà aziendali più giovani e promettenti, allo scopo di trarre successivamente profitto dalla rivendita delle partecipazioni o dall'eventuale quotazione in borsa. Il ruolo chiave di questi “mecenati dell'era digitale” consiste nel partecipare ai processi decisionali strategici e nel mettere la loro comprovata esperienza professionale a disposizione di giovani imprenditori per generare fiducia sui mercati. Per contro, la gestione operativa della start-up rimane completamente in capo all'imprenditore fondatore o al top management.

L'incentivazione alla creazione di simili realtà di investimento nella macroregione Tirolo-Veneto potrebbe fornire una spinta accelerativa al successo dei processi di innovazione. Dando la possibilità alle start-up digitali più innovative e promettenti di accedere agevolmente a fonti di finanziamento in capitale di rischio, da un lato, si evita il ricorso ai canali di finanziamento e indebitamento tradizionali, dall'altro lato, si incentiva la nascita di nuove e innovative realtà aziendali. L'affiancamento a figure di *business angel* potrebbe contribuire a identificare i migliori percorsi per giungere alla creazione di nuovi modelli di business digitale scalabili, in grado di produrre crescita esponenziale, effetti dirimpenti sui mercati e creazione di valore all'interno del territorio.

“Il venture capital è importante perché, oltre all'aspetto finanziario, offre un incentivo ai progetti aziendali per la trasformazione digitale esercitando pressione, in senso positivo, sull'impresa e consentendole di attuare le strategie di digitalizzazione in modo tempestivo.”

(Società di consulenza, Esperto globale)

“Sarebbe interessante rendere questi territori dei fattori di attrazione per imprenditori e start-up da tutto il mondo. Si potrebbero proporre bandi internazionali per incentivarli a trasferirsi qui, facendoli beneficiare di una pressione fiscale molto agevolata per un certo periodo temporale. In alternativa, si potrebbero creare programmi di scambio, invitando le imprese per un determinato periodo,

ad esempio 6 mesi. In questo modo, le imprese estere possono beneficiare della possibilità di penetrare nuovi mercati e le imprese locali della condivisione di know-how. Il policy-maker in questo avrebbe il ruolo di creare le condizioni affinché queste situazioni possano svilupparsi, ad esempio fornendo gratuitamente gli spazi di incontro.”
(Workshop, Veneto)



“ In Tirolo non esistono ancora finanziamenti sufficienti a garantire in tempi rapidi la scalabilità dei progetti. Non è necessario che si prenda sempre la Silicon Valley come riferimento.

Anche Dubai offre esenzione fiscale nei primi anni, contributi per i nuovi uffici, sostegno finanziario iniziale e, in caso di successo, solo il 10% del valore spetta all'incubatore. Qui in Tirolo si parla di ammontare di finanziamenti minimi (10.000 o 20.000 euro). È troppo poco e non consente la scalabilità dell'iniziativa. Inoltre, nella fase successiva alla progettazione sono necessarie ulteriori misure a supporto delle start-up.”

Dietmar Kilian
Managing Partner, PDAgroup

PARTNERSHIP

Sotto il profilo delle partnership, la ricerca suggerisce a tutti gli attori, e in particolare alle PMI, di creare collaborazioni per sfruttare pienamente le nuove opportunità digitali. La capacità di creare solide e durature partnership, volte a costruire un network cooperativo a livello macroregionale, può trovare degli ostacoli in aree territoriali caratterizzate da un DNA culturale e un *mindset* imprenditoriale fortemente radicato e conservatore. Tuttavia, come si è detto in precedenza, la trasformazione digitale, specie nelle PMI, porterà a un aumento della complessità, rendendo estremamente difficile lo sviluppo di business e tecnologie innovative qualora si perseveri con l'attuazione di strategie basate su un approccio individualista. In altri termini, nessuno da solo può padroneggiare il tema della trasformazione digitale. Tra le varie testimonianze, le seguenti risultano più significative:

“Uno dei problemi è nell’assoluta incapacità di fare sistema e fare rete. Bisogna imparare a far collaborare singoli “Stradivari”, dando valore e unicità a ognuno di loro. Nella mia esperienza professionale non ho mai visto una reale attività di collaborazione tra stakeholder.”

(Impresa del settore Terziario, Veneto)

“Per sfruttare i trend della digitalizzazione sui mercati internazionali [le imprese del Triveneto] dovrebbero aggregarsi e sviluppare partnership. Le imprese possono accedere al mercato tedesco individualmente, ma non al mercato cinese. Le esperienze delle imprese che hanno tentato di accedere al mercato cinese individualmente sono state negative.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

“Servirebbe una cabina di regia dotata di potere politico e amministrativo che sia in grado di favorire collaborazioni trasversali. Anche future collaborazioni transnazionali potrebbero essere fruttuose per venire a conoscenza di best practice e per condividere informazioni, in particolare su tematiche disciplinate a livello europeo.”

(Pubblica Amministrazione, Alto Adige)

La complessità tecnologica degli scenari odierni porta alla necessità che le PMI convergano verso la creazione di partnership per beneficiare delle nuove opportunità digitali. Lo sforzo congiunto degli attori della macroregione va quindi focalizzato in termini di:

- *campus digitali*
- *start-up*
- *partnership pubblico-privato*
- *open innovation*

Lo sviluppo di **campus digitali**, secondo quanto ampiamente emerso dagli *stakeholder* intervistati, vedrebbe nelle università presenti nella macroregione i luoghi adatti a configurarsi come spazi hub di aggregazione per aziende, start-up e talenti. L’obiettivo potrebbe essere proprio quello di creare al loro interno momenti di incontro, confronto, divulgazione di risultati di ricerca, formazione e disseminazione di informazioni che incentivino la contaminazione culturale e la possibilità di intraprendere percorsi di reciproca collaborazione tra mondo accademico, talenti e imprese.



“Le imprese spesso non hanno consapevolezza circa le attività svolte da università e centri di ricerca, perché alla base vi è una mancanza di dialogo e collaborazione. Molto probabilmente il mondo accademico viene ancora considerato come mero momento di formazione e non come hub per accompagnare le imprese attraverso occasioni di incontro e percorsi molto più lunghi. Se consideriamo che le pmi non svolgono attività di ricerca e sviluppo è normale chiedersi come possano essere in grado di conoscere e sfruttare al meglio i trend del futuro.”

Andrea Dusi

Co-Fondatore e Presidente, Impactscool

“Servirebbe un rapporto stretto con il mondo accademico, creando una rete e un sistema di coordinamento molto più presente e incisivo di quello attuale. Si potrebbe pensare a periodi di studio con universitari presenti in azienda per un certo periodo di tempo, dando loro la possibilità di compiere i loro studi sfruttando le risorse maggiori di cui solitamente le aziende dispongono.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“Ci sono dei progetti che cercano di creare un ibrido tra azienda e Università, con lo scopo di generare valore aggiunto per il territorio.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“È necessario che ci sia un collegamento più forte tra il mondo della ricerca e quello produttivo, creando sinergie e opportunità di collaborazione, e che ci sia un’informazione sufficiente sulle attività svolte dalla ricerca affinché le imprese siano informate e possano valutare quali tematiche sono per loro rilevanti.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Tirolo)

“Le aziende dovrebbero poter individuare e creare ponti diretti con docenti/figure di riferimento in ambito accademico/ricerca per poter

condividere temi specifici legati a ciò che si sta sviluppando all'interno dell'azienda."

(Workshop, Veneto)

"Collaboriamo da anni con l'Università per progetti specifici. Dall'anno prossimo implementeremo un nuovo progetto che racchiuderà tutta la parte creativa dell'azienda e collaborerà con l'Università di Venezia. Lo scopo sarà quello di attrarre talenti anche extra-settore, come sociologi e psicologi, per poter acquisire una visuale diversa sulle cose."

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

Una seconda linea d'azione potrebbe essere incentivare la messa in rete di talenti digitali, incubatori di start-up, investitori e scienziati. L'azione del *policy-maker* macroregionale, in tal senso, dovrebbe essere orientata all'eliminazione delle barriere di accesso, alla riduzione delle asimmetrie informative, delle distanze e, in termini più generali, ad attuare una serie di strategie che facilitino e incentivino il più possibile la creazione di network nella macroregione.



"Le aziende che usufruiscono delle opportunità offerte dalla digitalizzazione possono rispondere al meglio alle esigenze della clientela in quanto possono reagire in modo più flessibile, più rapido ed essere più efficienti nell'utilizzo delle risorse. La digitalizzazione e l'automatizzazione offrono anche l'opportunità di lenire gli effetti della carenza di personale specializzato causata dal cambiamento demografico. Nel contempo si vengono a creare nuovi profili professionali. Al fine di riuscire a plasmare attivamente e affrontare con successo il processo di trasformazione che ci attende, le imprese, le istituzioni di formazione e ricerca nonché la pubblica amministrazione devono creare una forte rete e insieme perseguire una strategia complessiva."

Hannes Mussak

Presidente, Südtiroler Wirtschaftsring - Economia Alto Adige (SWR-EA)

“Abbiamo bisogno di incontrare e conoscere nuove imprese interessate a sviluppare soluzioni ad hoc. Si potrebbero creare luoghi di incontro non formali, trovare nuove forme di comunicazione anche digitali, per far leva sulla curiosità che stimoli e spinga ad avviare partnership e collaborazioni.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

“Ritengo importante che vi sia un accesso non discriminatorio agli incubatori d'impresa, ma ciò molto spesso non accade, perché queste organizzazioni vengono sponsorizzate da alcune grandi imprese del settore elettronico, oppure dalle Università. Per cui solo le imprese di quella determinata regione o catena del valore possono accedervi. Invece, dovrebbero aprire a tutti questa possibilità di accesso.”

(Università, Tirolo)

“La cooperazione è più facile quando le altre imprese sono dietro l'angolo e non a centinaia di chilometri di distanza. Se il parco tecnologico si sviluppa bene nei prossimi anni, con una ricca e diversificata attività di ricerca e incubazione di impresa, diverrà un punto di forza per l'intera regione.”

(Impresa pubblica del settore Energetico, Alto Adige)

“Il sistema dei parchi tecnologici può essere rafforzato rendendolo più capillare e mettendolo al servizio delle aree periferiche. Ad esempio, si potrebbe istituire un competence center a Bressanone. In questo modo si favorirebbero le relazioni con tutte le imprese della regione; il potenziale economico dell'Alto Adige risiede nelle valli che, pertanto, devono essere rafforzate e connesse al resto del territorio.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

“A volte capita di fare molta strada per trovare aziende che forniscano tecnologie in grado di soddisfare le nostre esigenze, per poi venire a sapere che un'azienda ancora migliore era vicinissima a noi. Servirebbe una specie di collettore di informazioni.”

(Workshop, Veneto)

La concreta possibilità di sfruttare appieno le potenzialità di creazione di ecosistemi d'innovazione, dunque, comporta la necessità di visioni politiche ad ampio respiro che diano vita a un sistema coeso di attori, accomunati dall'obiettivo di contribuire, ognuno con le proprie competenze e risorse, alla produzione di valore per l'intera collettività.

“Bisognerebbe lavorare per creare una comunicazione più efficace tra mondo accademico-universitario e impresa. È un tema di cui sento parlare da trent'anni, per cui sono scettico che si possa risolvere. Manca la fiducia da parte dell'impresa per andare verso soluzioni di questo tipo e c'è poca proattività da parte delle istituzioni, siano esse scolastiche piuttosto che amministrative, nel proporre realmente dei talenti. Si può cercare di migliorare e portare la scuola all'interno dell'azienda. Chi, come nel nostro caso, presenta attività particolarmente brain-intensive, potrebbe trarne molto giovamento. Le rare volte che siamo riusciti a collaborare con l'Università i risultati non sono mancati. Per questo è necessario proporsi di più, far capire all'organizzazione quale grande valore aggiunto può portare la collaborazione tra il settore manifatturiero e l'Università. Su questo tema ci sono ampi spazi di miglioramento.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“Centri di ricerca e istituzioni accademiche dovrebbero collaborare con le imprese. Abbiamo necessità che si adotti una visione regionale di ampio respiro che incrementi le attività di scambio tra settore della ricerca, imprese e centri di ricerca industriale.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

In virtù della loro scalabilità, e conseguente potenzialità di crescita esponenziale, le **start-up** dovrebbero essere considerate fonti di ispirazione strategiche cruciali, per lo sviluppo di nuovi modelli di business digitali. Sempre in un'ottica di partnership finalizzate alla creazione di ecosistemi macroregionali virtuosi, è altresì opportuno promuovere e incentivare il più possibile la collaborazione tra PMI e start-up, come base per perseguire processi di innovazione digitale continua. La ricerca condotta nella macroregione evidenzia quanto segue:



“ Investire nello sviluppo delle start-up è un business model molto interessante, ma con un rischio di fallimento elevatissimo. Si tratta di imprese che non portano risorse e che puntano allo sviluppo di tecnologie e segmenti di mercato molto nuovi. Nonostante molte falliscano, il riuscire a trovare quelle start-up che producono crescita esponenziali ripaga ampiamente di tutti gli altri investimenti non andati a buon fine.”

Michele Mancassola

Coo Sportech & Lifestyle di Athena spa

“Per la grande impresa instaurare contatti con le start-up rappresenta un’opportunità per la creazione di nuove partnership, ma allo stesso tempo ciò rappresenta per le start-up un’opportunità di collaborazione e di rafforzamento del proprio network.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Alto Adige)

“Auspichiamo una contaminazione tra l’impresa tradizionale e chi sta attuando logiche innovative quali le start-up. Il risultato potrebbe essere un’innovazione veloce con meno costi.”

(Associazione di imprese, Veneto)

“Per rendere questa regione un’area di cooperazione, è necessario attivare iniziative laddove è possibile uno scambio tra persone, perché questo permetterà di vivere l’esperienza della macroregione. Esiste il progetto EUREGIO, frutto di una collaborazione tra Sud Tirolo, Trentino e Tirolo per la partecipazione a un concorso per start-up. Si tratta di un’importante iniziativa per il rafforzamento del network tra imprese e start-up.”

(Pubblica Amministrazione, Tirolo)

“Sarebbe interessante che questi territori potessero diventare dei fattori di attrazione per imprenditori e start-up da tutto il mondo. Ad esempio, si potrebbero proporre, attraverso una serie di bandi internazionali, a imprenditori e start-up innovative, di trasferire la propria attività in Italia, dando loro la possibilità di beneficiare di una no-tax area o di una pressione fiscale molto agevolata per un periodo temporale di 5-10 anni.”

(Workshop, Veneto)

Le **partnership pubblico-privato** ricoprono una funzione di acceleratore dei processi di trasformazione digitale della società. Attraverso la collaborazione con le realtà d'impresa o le start-up più innovative e pionieristiche, emergono nuove possibilità di business e di creazione del valore a beneficio dell'intera collettività. L'idea è di far leva sulla creazione di partnership globali come strumenti di contrasto e risposta alla complessità digitale.

“Stiamo collaborando con una start-up per mappare le esigenze, in termini di interoperabilità, di postazioni di ricarica a livello nazionale e internazionale. Sulla base di questo studio, stiamo creando una piattaforma dove i nostri clienti possono scegliere i servizi che preferiscono.”

(Impresa pubblica del settore energetico, Veneto)

A livello di collaborazione tra settore privato e imprese del settore pubblico, prima di giungere alla realizzazione di ecosistemi di collaborazione tra imprese pubbliche e private, è opportuno chiedersi in che modo e quanto la presenza di vincoli legislativi possa risultare eccessivamente stringente e produrre effetti di inibizione sul processo di innovazione e co-creazione:

“Non siamo incubatori, ma spingiamo le aziende a innovare. Molte innovazioni di processo spesso partono da noi. Descriviamo la nostra esigenza e cerchiamo assieme all'azienda la soluzione migliore. Quindi spesso finanziamo la ricerca in maniera indiretta. Alle volte succede anche su innovazioni di prodotto, per quanto riguarda la tecnologia media. Quindi a livello istituzionale non è possibile attuare le potenziali azioni per migliorare, ma a livello pratico sì.”

(Azienda sanitaria pubblica, Veneto)

“Uno dei principali vincoli è selezionare il partner in modo molto oculato, avendo a che fare con il denaro pubblico. Essendo settori innovativi, il rischio è alto e le aziende pubbliche hanno una propensione al rischio molto bassa. Tutto questo non ti permette di entrare in settori innovativi.”

(Impresa pubblica, Veneto)

“Avvertiamo l'esigenza di una maggiore cooperazione tra imprese e il settore pubblico per sviluppare azioni coordinate idonee a rispondere ai complessi trend della digitalizzazione e arrivare a condividere soluzioni inedite, generando nuove possibili sinergie per tutto il territorio. Affinché

tale cooperazione si sviluppi è però necessario che il policy-maker cambi approccio, abbandonando quello tradizionale incentrato su restrizioni e sanzioni per cercare soluzioni condivise che non escludano nessuno.”

(Impresa del settore Logistico, Alto Adige)

Il tema dell'**open innovation** determina il graduale abbandono del classico paradigma “closed” a favore del paradigma “open” ponendo dinanzi nuovi scenari, dove la creazione di valore proviene da network di imprese partner che condividono con gli altri membri know-how per aiutarli a identificare le vie più efficaci per ridurre gli ostacoli all'innovazione. Questo è reso possibile grazie all'apertura al cambiamento, al superamento delle relative resistenze mentali e culturali, nonché all'adozione di approcci collaborativi e proattivi tra gli attori coinvolti. Tale evoluzione potrebbe offrire importanti opportunità alle PMI della macroregione, grazie anche alla possibilità di sfruttare i network digitali europei dedicati all'*open innovation*.

È auspicabile concentrare un maggior numero di finanziamenti sui temi digitali futuri, al fine di incentivare il più possibile questi processi di trasformazione digitale nelle imprese della macroregione Tirolo-Veneto.

“Sarebbe utile mettere a contatto le varie aziende innovative, magari creando un pool di realtà d'impresa che interagiscano tra di loro per lo sviluppo di determinati progetti. Servirebbe una sorta di sistema di open innovation dal quale poter attingere le informazioni eliminando asimmetrie informative e creando sinergie, coinvolgendo determinate start-up. Tante volte, per esempio, facciamo centinaia di km per trovare un'azienda che offra determinate tecnologie e magari poi scopriamo che ne abbiamo una a pochi km e questo perché non esiste una sufficiente informazione sui progetti che vengono sviluppati.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“Serve coraggio per muoversi verso una maggiore trasparenza tra partner industriali e tra clienti e fornitori. Se un'impresa adotta le migliori soluzioni per l'Industria 4.0, ma gli ordini vengono effettuati tramite metodi “analogici”, si perde una potenzialità preziosa. La soluzione è convergere verso una maggiore integrazione e condivisione delle tecnologie innovative.”

(Società di consulenza, Esperto globale)

“A livello regionale andrebbe favorito e incentivato il colloquio tra le varie imprese, per creare un benchmark sulle varie esperienze, attraverso dei colloqui o focus group che permettano l'individuazione di una serie di cluster di aziende che producono prodotti/servizi simili. Successivamente andrebbe creata e messa a disposizione una piattaforma che permetta alle aziende che desiderano innovare di accedere agevolmente ai finanziamenti.”

(Workshop, Veneto)

QUALITÀ DELLA VITA

L'ultima parte di questo studio si occupa della qualità della vita come importante ambito operativo nella creazione di ecosistemi che favoriscano la transizione al digitale. La qualità della vita di un territorio, infatti, è cruciale nella costruzione di ecosistemi efficaci, che difficilmente possono reggersi nel tempo se non sono accompagnati da condizioni di vita idonee per le persone e le comunità. Le linee d'azione individuate all'interno di questo ambito sono:

- *qualità della vita*
- *costo della vita*
- *sostenibilità*
- *innovazione*

Dal punto di vista della **qualità della vita**, secondo uno studio della European Investment Bank (2018), esiste una serie di relazioni che contribuiscono positivamente alla creazione di valore e benessere all'interno di un territorio e queste riguardano:

- Investire nelle forme di *smart education* (es. *lifelong learning program* basati sull'utilizzo di nuove tecnologie) può sviluppare una forza lavoro maggiormente qualificata e in grado di rispondere ai fabbisogni dei diversi settori e *stakeholder* locali;
- Sviluppare le professioni creative, attraverso una ricca offerta culturale, condizioni di pari opportunità, inclusione sociale e apertura mentale, genera innovazione e attrattività per le menti più brillanti;
- Incentivare e supportare le attività imprenditoriali innovative, oltre a produrre crescita e ricchezza, innesca un ulteriore sviluppo di attività imprenditoriali nel territorio di riferimento;
- Promuovere la *smart mobility*, attraverso lo sviluppo di una rete di trasporti e infrastrutture efficienti, capillari, pienamente accessibili e fruibili, sia a livello locale che sulla lunga distanza, per raggiungere luoghi e attività chiave (ad es.

- lavoro, sanità, sicurezza, scuole e intrattenimento), crea le condizioni favorevoli alla crescita economica e alla ricchezza urbana;
- Investire nello sviluppo di infrastrutture sociali intelligenti (es. settore sanitario), servizi territoriali ed efficienza energetica, per migliorare la qualità dell'ambiente, della salute, della sicurezza e, in generale, del benessere dei cittadini, crea effetti positivi sulla ricchezza prodotta;
 - Utilizzare tecnologie sempre più evolute e in grado di sfruttare il potenziale di utilizzo dei *big data*, può influenzare la qualità della vita. Secondo uno studio McKinsey¹⁴ (2018d) l'adozione di tali innovazioni tecnologiche può migliorare l'efficacia dei processi decisionali e strategici su una molteplicità di ambiti quali: sanità, sicurezza, lavoro, ambiente, educazione, trasporti, riduzione del costo della vita e anche miglioramenti in termini di connessione sociale e di mercato del lavoro.

La qualità della vita deve quindi essere vista come una possibile risorsa sulla quale far leva per la creazione di ecosistemi d'innovazione regionali e macroregionali che favoriscano il più possibile i processi virtuosi di trasformazione digitale. Risulta altresì importante valorizzare lo stile di vita nella regione, per renderlo un vero e proprio punto di forza e fattore di attrazione per i talenti. Quanto appena detto si ricollega alle tematiche della fuga di cervelli e della guerra dei talenti.

Un territorio che punti a far leva sulla qualità della vita con l'intento di attrarre capitali, imprese e profili altamente qualificati deve attivarsi per creare ambienti, servizi e infrastrutture sostenibili e "a misura d'uomo". In altri termini, deve essere in grado di incentivare e garantire lo sviluppo delle competenze digitali richieste dal mercato, di promuovere e favorire la partecipazione attiva, la cultura *open-minded* e le attività di networking e ultimo, ma non meno importante, di offrire un'ampia scelta di attività *leisure* e culturali che valorizzino appieno la qualità dei momenti di tempo libero che le persone trascorrono nei territori della macroregione. Queste le parole espresse da tre degli *stakeholder* intervistati:

"Ci sono realtà di incubatori di start-up che non funzionano, per via della loro localizzazione. Milano invece sta rifiorendo perché offre molto sia in termini di servizi e offerta culturale, sia di estetica. Quindi c'è tutto questo aspetto soft che è fondamentale, perché un

¹⁴ Per citare alcuni dati, il numero di vite salvate annualmente, in una città di 5 milioni di abitanti, si aggirerebbe tra le 30 e le 300, inoltre si avrebbe una riduzione del 30/40% degli incidenti connessi ai crimini, una riduzione dell'8-15% dell'incidenza delle malattie, una riduzione dei tempi di spostamento per i pendolari tra 15 e 30 minuti al giorno e i tempi di risposta alle emergenze diminuirebbero di circa il 20-35%.

ambiente fertile è dove le persone stanno bene. Le persone stanno bene dove sono presenti Cultura, Educazione, Ambiente.”

(Workshop, Veneto)

“Si possono attrarre start-up e giovani talenti nella regione solo se si soddisfano i loro interessi. Oltre a sviluppare il business, potranno allo stesso tempo dedicarsi allo sci, alla mountain bike in montagna. La qualità della vita alpina rappresenta un fattore differenziante rispetto ad altre regioni.”

(Impresa del settore ICT, Esperto globale)

“Al momento offriamo due corsi incentrati sul turismo e abbiamo istituito un centro di competenze in questo ambito. All'interno di tale offerta formativa i contenuti relativi alla sharing economy dovranno essere potenziati.”

(Università, Alto Adige)

Il **costo della vita**, assieme alla varietà e alla qualità nell'offerta di servizi, è da considerarsi un aspetto parimenti importante per gli *stakeholder* macroregionali. Livelli eccessivamente elevati rispetto alla qualità di vita percepita potrebbero tradursi in una fuga di cervelli; abbassando il costo, a parità di qualità percepita, si potrebbe invece produrre un maggior incentivo a restare o trasferirsi.

Ad esempio, Milano rappresenta a tutti gli effetti una *best practice* italiana per capacità di attrarre giovani talenti e realtà aziendali altamente innovative. Una realtà ricchissima sul piano dell'offerta di servizi, ma allo stesso tempo che sta risentendo di un costo della vita, specie degli affitti, eccessivamente elevato, tanto da risultare tra le città più care a livello mondiale (Deutsche Bank, 2019).

Questo porta a degli interrogativi su quanto, in un'ottica di medio-lungo termine, un costo della vita eccessivamente elevato sia sostenibile senza che questo si traduca in una riduzione nella qualità di vita percepita, con conseguente rischio di nuovi fenomeni di *brain drain*. In altri termini è vero che innovazione e crescita digitale necessitano dello sviluppo di spazi urbani e creativi che stimolino mentalmente e fisicamente la nascita di nuove idee, ma è altresì necessario che questi ambienti garantiscano piena accessibilità anche in termini di prezzi, per non finire con l'alimentare situazioni di disparità sociale e con esse anche la possibilità di una nuova fuga di cervelli. In tale contesto, l'attività del *policy-maker* dovrebbe muoversi all'interno di una logica di *trade-off* per trovare quel bilanciamento tra qualità percepita della vita e costo della stessa.

“In Tirolo la Guerra dei talenti è resa aspra dalla vicinanza a Monaco. Ciò rappresenta una grande sfida per le imprese di questa regione. Dal punto di vista delle imprese del Tirolo, i minori livelli salariali e gli ulteriori oneri che aggravano il costo del lavoro, sono uno svantaggio.”

(Impresa del settore Terziario, Tirolo)

Per quanto concerne la **sostenibilità**, l'avvento della trasformazione digitale fornisce una spinta verso la creazione di ambienti che facciano leva sulle innovazioni tecnologiche per migliorarne la sostenibilità e influenzare positivamente anche la qualità della vita. Si tratta quindi di avviare un percorso di sostenibilità in linea con gli obiettivi dell'Agenda Europea 2030 per lo Sviluppo Sostenibile. Quello che si riscontra nelle interviste effettuate è una generale attenzione a utilizzare le soluzioni digitali come leva per migliorare il clima e la sostenibilità, facendo sì che le tecnologie possano trovare applicazioni in tutti i settori da quello turistico, passando per la mobilità fino all'efficienza energetica.

“Molte start-up hanno consapevolezza delle tematiche legate all'ecologia (sharing economy, economia circolare). Per fare un esempio, ci sono imprese che pretendono che tutto sia di origine locale e biologica. In Tirolo c'è un trend negli investimenti che riflette questo fatto.”

(Pubblica Amministrazione, Tirolo)

“Per i nostri prodotti montiamo motori che permettono una riduzione dei consumi energetici. Tutto il fabbisogno energetico aziendale proviene da fonti rinnovabili, tramite pannelli fotovoltaici amorfi che ormai da dieci anni producono energia elettrica, sopra i tetti dei nostri stabilimenti. Siamo stati i primi a utilizzarli. Abbiamo anche una controllata che fa questo tipo di lavoro, ma nonostante tutto c'è molto da fare.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

“A livello generale questo territorio dovrebbe farsi portavoce sul tema turistico, in quanto noi viviamo di turismo. Il problema è che fare educazione ambientale non è una tematica attrattiva per un policy-maker.”

(Workshop, Veneto)

“Abbiamo progetti per il riutilizzo dei materiali e delle scorie, per restituire una funzione al materiale di scarto. Dal punto di vista formativo l'Università ha un Master in social design. Servirebbe però un'a-

zione più forte, attribuendo alla sostenibilità una maggiore priorità.”

(Università, Alto Adige)

“Nel prossimo futuro sarà necessario sfruttare le nuove tecnologie per integrare in modo innovativo il trasporto via rotaia con quello stradale. Sotto questo profilo la Provincia ha un ruolo centrale in quanto regolatore tariffario.”

(Impresa del settore Terziario, Alto Adige)

In un'ottica di **innovazione**, la necessità di identificare strategie e percorsi, per il miglioramento della qualità della vita nella macroregione Tirolo-Veneto, può incentivare lo sviluppo interno di nuovi modelli di business digitali che integrino l'utilizzo delle tecnologie e conoscenze più avanzate. Il fine è poter generare meccanismi di miglioramento virtuoso sul territorio in modo che, a sua volta, questo possa diventare motivo di attrazione per talenti e realtà d'impresa ad alto potenziale innovativo. In tal senso, diviene importante affiancare politiche di sostenibilità di medio lungo termine che rispondano efficacemente alla sfida di rendere conveniente e attrattiva, a giovani talenti, start-up digitali e imprese, la prospettiva di trasferirsi all'interno dei territori della macroregione Tirolo-Veneto.

Puntare a una valorizzazione, in chiave sostenibile, delle risorse turistiche potrebbe incidere sul miglioramento della qualità della vita e fungere da volano per attrarre talenti e imprese innovative.

“Contiamo molto sul sostegno istituzionale. Le istituzioni devono sostenere chi già sta facendo innovazione, non solo chi si affaccia a questo mondo.”

(Impresa del settore Manifatturiero, Veneto)

Un simile obiettivo, oltre a una forte volontà nel perseguirlo, richiede anche una visione olistica da parte del *policy-maker*, in grado di dar vita a un ecosistema eterogeneo e complesso che coinvolga le diverse categorie di *stakeholder*, a partire da quelle locali, affinché si possa giungere alla creazione di un ecosistema di collaborazione coordinata e sinergica.

“Una cosa è trascorrere qualche giorno in una bellissima regione, ma vivere in una città con enormi possibilità di realizzazione professionale e personale è un'altra cosa. Servono infrastrutture digitali, incentivi ad hoc, capitali e rapidità di risposta per attrarre i giovani imprenditori. Penso che la macroregione abbia bisogno di un'istituzione che se ne occupi in maniera olistica. Le piccole città in piccole regioni avranno successo solo se si fa leva su argomenti locali.”
(Impresa del settore ICT, Esperto globale)

6. Conclusioni

6. Conclusioni

Le sfide poste dalla digitalizzazione richiedono interventi multidimensionali radicati nelle specificità di ogni regione, che valorizzino la vocazione di ogni contesto locale in termini sia di conoscenza e imprenditorialità sia di risorse sociali e culturali. **Ogni sistema di innovazione regionale deve pertanto sviluppare un suo percorso originale** che, facendo leva sulla propria base tecnologica e cognitiva, e sulle sottese risorse, capacità e competenze, permetta di cogliere efficacemente le opportunità offerte dalla trasformazione digitale per sostenere la competitività delle imprese, creare posti di lavoro di qualità, promuovere lo sviluppo sostenibile del territorio, ridefinire il rapporto tra la pubblica amministrazione e i cittadini.

Le interviste condotte con gli esperti locali e globali, individuati dal gruppo di ricerca, e i successivi workshop, hanno consentito inizialmente l'individuazione dei trend di trasformazione digitale più rilevanti - per la macroregione composta dalle regioni del Tirolo, Alto Adige e Veneto - e successivamente la definizione di un insieme di 80 raccomandazioni destinate ai *decision-maker* regionali: proposte di azioni concrete per condurre la macroregione verso un futuro digitale di successo.

I risultati della ricerca evidenziano, in primo luogo, **le elevate potenzialità di diverse tecnologie digitali emergenti: i big data, la produzione autonoma (smart factory), la manutenzione predittiva e l'intelligenza artificiale**. Su tali tecnologie si fonda quella crescente convergenza tra Industria 4.0 e "servitization" che sta conducendo a una radicale riconfigurazione delle catene del valore. La loro futura adozione e diffusione nella macroregione sono cruciali, sia perché si tratta di tecnologie a elevata complementarietà di innovazione, sia perché il loro impatto sulle filiere produttive è molto più dirompente rispetto al passato. Questi scenari di sviluppo richiedono altresì una riflessione sulla capacità di risposta delle singole imprese, nonché sull'adeguamento infrastrutturale e sulla connettività del territorio, al fine di favorire la formazione di nuove piattaforme digitali fondate sulla ricombinazione e sull'integrazione delle conoscenze e dei domini tecnologici. **I nuovi paradigmi tecnologici, inoltre, accrescono l'importanza delle competenze, sia digitali che trasversali, e delle partnership tra le diverse organizzazioni e componenti del sistema innovativo regionale**. Entrambe si configurano come fattori abilitanti "trasversali" su cui si fonderà l'effettiva capacità della macroregione di avviare un percorso di specializzazione intelligente incentrato sulle tecnologie digitali.

Questa consapevolezza deve stimolare l'elaborazione di un'agenda regionale basata sulla mobilitazione di tutti gli attori locali e sulla loro interazione.

Le aree di intervento e le principali azioni proposte dagli *stakeholder* regionali recepiscono queste priorità, sottendendo altresì l'esigenza che tali azioni siano tra loro coordinate. Invero, vi è una diffusa percezione che singoli interventi non sarebbero in grado di rimodellare sufficientemente il sistema industriale e di consentire alla macroregione di rimanere competitiva durante le future ondate tecnologiche indotte dalla digitalizzazione. Questa percezione risente evidentemente delle caratteristiche economiche e geografiche della macroregione, contraddistinta da vaste porzioni di montagna e aree remote, nonché da un tessuto industriale incentrato su industrie manifatturiere di media tecnologia.

Nel complesso gli interventi proposti sono riferibili a tre macro-aree, o ***pillar***, ben definite: **cultura e competenze, infrastrutture e tecnologie, ecosistemi**.

Il **primo pillar** sottolinea l'importanza di sviluppare un mix di **cultura e competenze** in grado di influenzare positivamente il percorso di trasformazione digitale. A questo riguardo, la ricerca evidenzia la necessità di creare iter formativi capaci di affrontare le diverse sfide derivanti dall'avvento della trasformazione digitale, valorizzare il talento e, più in generale, diffondere la cultura digitale. L'acquisizione delle necessarie conoscenze e competenze costituisce un presupposto essenziale per costruire le nuove relazioni uomo-macchina alla base dell'economia digitale; dovrebbe pertanto essere considerata - e quindi sviluppata - dai vari *stakeholder* e *policy-maker* come un tratto fondante, per affrontare con successo la rivoluzione digitale in atto nella macroregione. Tali azioni dovranno coinvolgere tutte le generazioni, riguardando sia l'alfabetizzazione digitale dei più giovani, sia la formazione dei lavoratori adulti ("*lifelong learning*"). Ad esse dovrà affiancarsi l'offerta di prospettive adeguate per i giovani talenti e l'orientamento verso la parità di genere, massimizzando così la capacità innovativa della macroregione.

Il **secondo pillar** si focalizza sul ruolo dello **sviluppo infrastrutturale e tecnologico** come mezzo per incentivare il più possibile la circolazione del flusso di informazioni, favorire l'interazione tra i diversi attori e accrescere lo sviluppo dell'intelligenza artificiale per affrontare le sfide imposte dalla digitalizzazione. La disponibilità rapida e strutturata di grandi quantità di dati e informazioni è considerata la base per una trasformazione digitale di successo e dovrà estrinsecarsi in una rapida diffusione delle infrastrutture 5G e nell'ampliamento della banda larga nelle aree periferiche della macroregione. Questo renderà possibile una crescente condivisione di dati tra i diversi attori del sistema regionale e la realizzazione di filiere (*supply chain*) digitalmente integrate.

Questi interventi dovranno accompagnarsi a una costante tutela della sicurezza di tali dati e informazioni e a una diffusa consapevolezza dei rischi che possono sorgere a causa di un loro uso non responsabile.

Il **terzo pillar** considera la creazione degli **ecosistemi digitali** un'azione necessaria per una crescita territoriale virtuosa. Per muovere in questa direzione, la ricerca suggerisce di elaborare una visione strategica e partnership coerenti con gli obiettivi di sviluppo, al fine di generare processi di innovazione continua volti a rispondere alle sfide del mercato e non solo. Le strategie sono necessarie per implementare modelli di business *digital-based* e stimolare processi di co-creazione. Le nuove partnership coinvolgeranno tanto le PMI, chiamate a collaborare con altre imprese e centri di ricerca, quanto le grandi imprese, che si affideranno in misura crescente alla forza creativa delle start-up per sviluppare soluzioni tecnologiche innovative. L'ecosistema regionale, nell'era dello *smart working*, dovrà altresì fare leva sulla qualità della vita come *asset* strategico: sia per contrastare il fenomeno della fuga di cervelli, sia per attrarre talenti e realtà organizzative innovative con il fine di creare valore per il territorio.

Una politica macroregionale per la trasformazione digitale dovrebbe pertanto operare in queste tre direzioni senza concentrare la sua attenzione sulle sole tecnologie o, tanto meno, su una sola tecnologia. Come tutti i fenomeni economici, anche la digitalizzazione si fonda sulle persone, dalle quali non è possibile prescindere per intraprendere percorsi di cambiamento così radicali. Solo l'investimento nelle persone che lavorano nella macroregione, o che vi si trasferiranno, consentirà al sistema di innovazione regionale di coniugare con successo l'adozione delle nuove tecnologie digitali con un'innovazione dei processi e dei prodotti che valorizzi le specificità del territorio, con una trasformazione originale dei modelli organizzativi e di business e con la creazione di nuove reti economiche e sociali, favorendo così lo sviluppo sostenibile, la competitività e il progresso sociale della macroregione nel suo insieme.

Bibliografia

Accenture (2015), *Harnessing the Power of Entrepreneurs to Open Innovation*, available at https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/accenture/next-gen/b20/accenture-dci-report-final.pdf.

Accenture (2016), *Exploring Next Generation Financial Services: The Big Data Revolution*, available at: https://www.accenture.com/t20170314t051509__w__/nl-en/_acnmedia/pdf-20/accenture-next-generation-financial.pdf.

Accenture (2017), "Find your edge. Bringing analytics to data at the edge of IoT", available at: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-46/accenture-edge-analytics-pov.pdf.

Accenture (2017b), *What's your company's AI IQ?*, available at <https://www.accenture.com/us-en/insight-companys-ai-iq>.

Accenture (2018), *Reworking the revolution*, available at: <https://www.accenture.com/us-en/company-reworking-the-revolution-future-workforce>.

Accenture (2018b), *How Smarter Technologies are Transforming the Insurance Industry*. Accenture, available at: https://www.accenture.com/t20181012t053502z__w__/us-en/_acnmedia/pdf-76/accenture-insurance-artificial-intelligence-pov.pdf.

Accenture (2019), *The post-digital era is upon us. Are you ready for what's next?*, available at: https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-97/accenture-technology-vision-2019-executive-final-brochure.pdf.

Agarwal N., Brem A. (2015), "Strategic business transformation through technology convergence: implications from General Electric's industrial internet initiative". *International Journal of Technology Management*, 67(2-4), 196-214.

Alcacer J., Cantwell J., Piscitello L. (2016), "Internationalization in the information age: A new era for places, firms, and international business networks?" *Journal of International Business Studies*. 47, 5, 499-512.

Alos-Simo L., Verdu- Jover A. J., Gomez-Gras J. (2017), "How transformational leadership facilitates e-business adoption". *Industrial Management & Data Systems*, 117 (2), 382-397.

Amit R., Han X. (2017), "Value Creation through Novel Resource Configurations in a Digitally Enabled World Strat". *Entrepreneurship J.*, 11: 228-242.

Asheim, B. (2012), "The changing role of learning regions in the globalizing knowledge economy: A theoretical re-examination". *Regional Studies*, 46(8), 993-1004.

Banca d'Italia (2019), "L'economia delle Province Autonome di Trento e Bolzano". Roma.

Bathae Y. (2018), "The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation". *Harvard Journal of Law & Technology*, Vol. 31 No. 2, pp. 890-938.

Batt, R., Osterman, P. (1993), *A National Policy for Workplace Training. Lessons from State and Local Experiments*. Public Interest Publications, Arlington.

Beier, G., Niehoff, S., Ziems, T., Xue, B. (2017), "Sustainability aspects of a digitalized industry--A comparative study from China and Germany". *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*, 4(2), 227-234.

Boston Consulting Group (2015), *How to Jump-Start a Digital Transformation*. 2016, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2015/digital-transformation-how-to-jump-start-a-digital-transformation.aspx>.

Boston Consulting Group (2018), *Artificial Intelligence is a threat to cybersecurity. It's also a solution*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2018/artificial-intelligence-threat-cybersecurity-solution.aspx>.

Boston Consulting Group (2019a), *The Dawn of the Deep Tech Ecosystems 2019. The Rise of AI, Platforms, and Ecosystems*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/2019/dawn-deep-tech-ecosystem.aspx>.

Boston Consulting Group (2019b), *The most innovative companies 2019. The Rise of AI, Platforms, and Ecosystems*, available at: <https://www.bcg.com/it-it/publications/collections/most-innovative-companies-2019-artificial-intelligence-platforms-ecosystems.aspx>.

Bramanti, A., & Salone, C. (Eds.). (2009), *Lo sviluppo territoriale nell'economia della conoscenza: teorie, attori, strategie*. F. Angeli.

Buer S.V., Fragapane G.I., Standhagen J. O. (2018), "The data-driven process Improvement cycle: Using Digitalization for Continuous Improvement". *IFAC PapersOnline 51(11)*, 1035-1040.

Butschan J., Heidenreich S., Weber B., Kraemer T. (2019), "Tackling hurdles to digital transformation. The role of competences for successful industrial internet of things (IIoT) implementation". *International Journal of Innovation Management*. Vol. 23 No. 04. Doi: 10.1109/TEMSCON.2017.7998395.

Caputo A., Fiorentino R., Garzella S., (2019), "From the boundaries of management to the management of boundaries: Business processes, capabilities and negotiations". *Business Process Management Journal*. Vol. 25 No. 3, pp. 391-413, <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2017-0334>.

Cardile D., Mayer G., Moder P. (2017), *Trasformazione Digitale. Strategie e Strumenti per le PMI del Futuro*, Egea Edizioni, Milano.

Carlsson C. (2018), "Decision analytics mobilized with digital coaching". *Intell Sys Acc Fin Mgmt*. 25, 3-17.

Coenen, L., Asheim, B., Bugge, M. M., Herstad, S. J. (2017), "Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table?". *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(4), 600-620.

Colli M., Madsen O., Berger, U., Møller, C., Wæhrens, B. V., Bockholt, M. (2018), "Contextualizing the outcome of a maturity assessment for Industry 4.0". *Ifac-papersonline*, 51(11), 1347-1352.

Cooke P. (2001), "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy". *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.

Coreynen W., Matthyssens P., Van Bockhaven W. (2017), "Boosting servitization through digitization: Pathways and dynamic resource configurations for manufacturers". *Industrial Marketing Management*, 60, 42-53.

Craglia M., (Ed), Annoni A., Benczur P., Delipetrev P., De Prato G., Feijoo C., Fernandez Macias E., Gomez E., Iglesias M., Junklewitz H., Lòpez Cobo M., Martens B., Nascimento S., Nativi S., Polvora A., Sanchez I., Tolan S., Tuomi I., Vesnic Alujevic L. (2018), *Artificial Intelligence - A European Perspective*. Publications Office Luxembourg, available at: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/artificial-intelligence-european-perspective>.

Crouch D. (2015), "How Estonia set the pace on the way to digital government". *Financial Times*, June 5.

Curran D. (2018), "Risk, innovation, and democracy in the digital economy". *European Journal of Social Theory*, 21(2), 207-226.

Dalassena E. (2019), "Il Segreto dell'Engagement". *Harvard Business Review Italia*, pp. 118-119.

Deloitte Global Human Capital Trends (2019), *Leading the social enterprise: Reinvent with a human focus*, available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5136_HC-Trends-2019/DL_HC-Trends-2019.pdf.

Deloitte Insights (2019), *Pivoting to digital maturity. Seven Capabilities central to digital transformation*, available at: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4955_Pivoting-to-digital-maturity/DL_Pivoting-to-digital-maturity.pdf.

Deloitte (2016), *How blockchain can impact the telecommunications industry and its relevance to the C-Suite*, available at: <https://www2.deloitte.com/za/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/blockchain---telco.html>.

Deloitte. (2017), *Rewriting the Rules for the Digital Age - Human Capital Trends*, available at: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/human-capital/articles/global-human-capital-trends-2017.html>.

Dengler K., Matthes, B. (2018), "The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany". *Technological Forecasting and Social Change*, 137, 304-316.

- Deutsch Bank (2019), *Mapping the world's prices 2019*, available at: https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PRODO000000000494405.pdf.
- Echterfeld J., Gausmeier J. (2018), "Digitising product portfolios". *International Journal of Innovation Management*, 22, (5), 1-27.
- Eichhorst W., Hinte H., Rinne U., Tobsch V. (2016), "How big is the gig? Assessing the preliminary evidence on the effects of digitalization on the labor market" (No. 117), *IZA Policy Paper*.
- Eling M., Lehmann M. (2018), "The Impact of Digitalization on the Insurance Value Chain and the Insurability of Risks". *The Geneva Papers*, 43, 359–396.
- Emily H., Mondher F., Imed B. (2015), *The Shape of Digital Transformation: A Systematic Literature Review*. MCIS 2015 Proceedings. 10.
- Etzkowitz H. (2003), "Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university". *Research policy*, 32(1), 109-121.
- Etzkowitz H., Leydesdorff, L. (2000), "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations". *Research policy*, 29(2), 109-123.
- European Commission (2017), *Study on macroregional strategies and their link with cohesion policy*. Bruxelles, available at: https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/studies/2017/macro-regional-strategies-and-their-links-with-cohesion-policy.
- European Commission (2017), *Regional Innovation Scoreboard*. Bruxelles.
- European Commission (2017b), *Quality of Public Administration a Toolbox for Practitioners*. Publications Office Luxembourg, available at: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/97f598ef-e46e-11e7-9749-01aa75ed71a1/language-en>.
- European Commission (2018), *Digital Innovation Scoreboard*. European Commission. Bruxelles.
- European Commission (2019), *Connected for a Healthy Future Brochure*, available at: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/connected-healthy-future-brochure>
- European Investment Bank (2018), *Smart Cities, Smart Investment in Central, Eastern and South Eastern Europe*. Luxembourg, available at: <https://www.eib.org/en/publications/smart-cities-smart-investments-in-cesee.htm>.
- Farrington T., Alizadeh A. (2017), "On the Impact of Digitalization on R&D". *Research-Technology Management*, 60:5, 24-30.
- Foray, D., David, P. A., Hall, B. (2009), "Smart specialisation—the concept". *Knowledge economists policy brief*, 9(85), 100.
- Fremont V. H. J., Frick J. E., Åge L., Osarenkhoe A., (2018), "Interaction through boundary objects: controversy and friction within digitalization". *Marketing Intelligence & Planning*, <https://doi.org/10.1108/MIP-04-2018-0135>.

- Frishammar J., Cenamor J., Cavalli-Björkman H, Hernell E, Carlsson J. (2018), "Opportunities and challenges in the new innovation landscape: Implications for innovation auditing and innovation management". *Decision Support Systems* 108, 34–44.
- Fritsch M (2004), "Cooperation and the efficiency of regional R&D activities". *Cambridge Journal of Economics*, 28 (6), 829-84.
- Gaskell, A. (2017), "How Estonia became the digital leader of Europe". *Forbes*, June 23.
- Goswami, K., Mitchell, J. R., Bhagavatula, S. (2018), "Accelerator expertise: Understanding the intermediary role of accelerators in the development of the Bangalore entrepreneurial ecosystem". *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 117-150.
- Grover V., Kohli R. (2013), "Reviling your hands: caveats in implementing digital business strategy". *Mis Quarterly*, 655-662.
- Heavin C., Power D. J. (2018), "Challenges for digital transformation - towards a conceptual decision support guide for managers". *Journal of Decision Systems*, 27, sup1, 38-45.
- Heilig L., Lalla-Ruiz E., Voß S. (2017), "Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework". *Netnomics*, 18, 227-254.
- Heller, N. (2017), "Estonia, the digital republic: Its government is virtual, borderless, blockchained and secure. Has this tiny post-Soviet nation found the way of the future?". *The New Yorker*, December 18 and 25.
- Huberty, M. (2015), "Awaiting the second big data revolution: from digital noise to value creation". *Journal of Industry, Competition and Trade*, 15(1), 35-47.
- Ilsoe, A. (2017), "The digitalisation of service work - social partner responses in Denmark, Sweden and Germany". *TRANSFER - European Review of Labour and Research*, 23(3), 333-348.
- Inkinen T. Merisalo M., Makkonen T. (2018), "Variations in adoptions and willingness to use e-services in differentiated urban areas". *European Planning Studies*, 26 (5), 950-968.
- Kaivo-Oja, J., Roth, S., Westerlund, L. (2017), "Futures of robotics. Human work in digital transformation". *International Journal of Technology Management*, 73(4), 176-205.
- Katz R.L., Koutroumpis P. (2013), "Measuring digitalization. A growth and welfare multiplier". *Technovation*. 33, 314-319.
- Lanz M., Tuokko R. (2017), "Concepts, methods and tools for individualized production". *Prod. Eng. Res. Devel.*, 11, 205–212.
- Lerch C., Gotsch M. (2015), "Digitalized Product-Service Systems in Manufacturing Firms: A Case Study Analysis". *Research-Technology Management*, 58 (5), 45-52.
- Leydesdorff L., Fritsch, M. (2006), "Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics". *Research Policy*, 35(10), 1538-1553.

- Li J., Merenda M., Venkatachalan A.R., (2009), "Business process digitalization and new product development: an empirical study of small and medium-sized manufacturers". *e*, 5 (1), 49-64.
- Li W., Badr, Y., Biennier F. (2012), *Digital ecosystems: challenges and prospects*. In *proceedings of the international conference on management of Emergent Digital EcoSystems*. ACM.
- Matzler K., Von den Eichen F., Anschöber M., Kohler T., (2018), „The crusade of digital disruption”. *Journal of Business Strategy*, 39 (6), 13-20.
- McKinsey & Company (2011), *Big data: the next frontier for innovation, competition, and productivity*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>.
- McKinsey & Company (2013), *Disruptive technologies. Advances that will transform life, business, and the global economy*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>.
- McKinsey & Company (2016), *The age of analytics: competing in a data-driven world*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/the-age-of-analytics-competing-in-a-data-driven-world>.
- McKinsey & Company (2018), *Are you ready for 5G?*, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/are-you-ready-for-5g>.
- McKinsey & Company (2018b), *Unlocking Success in Digital Transformation*, available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>.
- McKinsey & Company (2018c), *Skill shift automation and the future of workforce*, available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>.
- McKinsey & Company (2018d), *Smart Cities: Digital Solution for a more livable future*, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>.
- McKinsey & Company (2019), *Notes from the AI frontier. Tackling the Europe's gap in digital and AI*, available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/tackling-europes-gap-in-digital-and-ai>.
- Mihalcea A. (2017), "Employer Branding a Talent Management in the Digital Age". *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, Vol. 5 No. 2, pp. 289-306.
- Ministry of Economic Affairs and Communications of Estonia (2018), *Digital Agenda 2020 for Estonia*.
- Muro M., Liu S., Whiton J., Kulkarni S. (2017), *Digitalization and the American workforce*. The Brookings Institution.

- Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song, M. (2017), "Digital innovation management: Reinventing innovation management research in a digital world". *MIS Quarterly*, 41(1), 223–238.
- Neirotti P., Pesce D., (2018), "ICT-based innovation and its competitive outcome: the role of information intensity". *European Journal of Innovation Management*, doi: 10.1108/EJIM-02-2018-0039.
- OECD (2017), *Key Issues for digital transformation in the G20*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://www.oecd.org/g20/key-issues-for-digital-transformation-in-the-g20.pdf>.
- OECD (2018), *Job creation and local economic development 2018. Preparing for the future of work*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://doi.org/10.1787/9789264305342-en>.
- OECD (2018b), *Embracing Innovation in Government. Global Trends 2018*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://www.oecd.org/gov/innovative-government/innovation2018.htm>.
- OECD (2019), *Enhancing Access and Connectivity to Harness Digital Transformation*. OECD Publishing Going Digital Policy Note, OECD, Paris, available at: <https://www.oecd.org/going-digital/enhancing-access-digital-transformation.pdf>.
- OECD (2019b), *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. OECD Publishing, Paris, available at: <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>.
- Parviainen P., Tihinen M., Kääriäinen J., Teppola S. (2017), "Tackling the Digitalization Challenge: How to Benefit from Digitalization in Practice". *International Journal of Information Systems and Project Management* 5 (1): 63–77.
- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2018). Piano Nazionale Scuola Digitale 2018, available at: <https://www.miur.gov.it/scuola-digitale>.
- PwC (2018), *How industry leaders build integrated operations ecosystems to deliver end-to-end customer solutions*, available at: <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf>.
- Qualcomm (2018), What's next for 5G? The \$12 trillion opportunity ahead, available at: <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/fierce-wireless-ebrief-5g-release-16.pdf>
- Quinton S., Canhoto A., Molinillo S., Pera R., Budhathoki T. (2018), "Conceptualising a digital orientation: antecedents of supporting SME performance in the digital economy". *Journal of Strategic Marketing*, 26 (5), 427-439.
- Rajasekera J. (2013), "Challenges to Toyota caused by recall problems social networks and digitalization". *Asian Academy of Management Journal*, 18 (1), 1–17.
- Ranganathan C., Teo T. S., Dhaliwal J. (2011), "Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance impacts". *International Journal of Information Management*, 31(6), 533-545.

- Rohaidi N. (2017), "Exclusive: New identity system the 'prerequisite' for a digital economy". *GovInsider*, 29 March.
- Roland Berger (2015), *The digital transformation of Industry*, available at: https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf.
- Rutten R., Boekema F. (2007), "Regional social capital: Embeddedness, innovation networks and regional economic development". *Technological Forecasting and Social Change*, 74(9), 1834-1846.
- Saarikko T., Westergren U. H., Blomquist T. (2017), "The Internet of Things: Are you ready for what's coming?". *Business Horizons* 60, 667—676.
- Santos G., Murmura F., Bravi L., (2018), "Fabrication laboratories: The development of new business models with new digital technologies". *Journal of Manufacturing Technology, Management*, Vol. 29 Issue: 8, pp.1332-1357.
- Schlegel A., Langer T., Putz M. (2017), "Developing and harnessing the potential of SMEs for eco-efficient flexible production". *Procedia Manufacturing*, 9, 41-48.
- Schlüter N., Sommerhoff B., (2017), "Development of the DGQ role bundle model of the Q occupations". *International Journal of Quality and Service Sciences*, 9 (3/4), 317-330.
- Schmidt S., Müller F. C., Ibert, O., & Brinks V. (2018), "Open Region: Creating and exploiting opportunities for innovation at the regional scale". *European Urban and Regional Studies*, 25(2), 187-205.
- Schmitt U. (2018), "Rationalizing a Personalized Conceptualization for the Digital Transition and Sustainability of Knowledge Management Using the SVIDT Method". *Sustainability*, 10, 839-865.
- Scott, M. (2014), "Estonians embrace life in a digital world". *The New York Times*, October 4.
- Scuotto, V., Caputo, F., Villasalero, M., Del Giudice, M. (2017), "A multiple buyer-supplier relationship in the context of SMEs' digital supply chain management". *Production Planning & Control*, 28(16), 1378-1388.
- Siemens (2016), Digitalization factsheet, available at <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public/1541967291.fccb2c4b665784e0ed1d241cee4d3dad845dbd78.siemens-factsheet-digitalization-en.pdf>.
- Simonsson J., Magnusson M. (2018), "Collaboration challenges in digital service innovation projects". *International Journal of Automation Technology*, 12 (4), 499-506.
- Sjödín D. R., Parida V., Leksell M., Petrovic A. (2018), "Smart Factory Implementation and Process Innovation". *Research-Technology Management*, 61 (5), 22-31.
- Smart Nation Singapore (2018), Digital Government Blueprint.
- Sommer A. F., Rao A., Koh C. (2017), "Leveraging Virtual Experimentation and Simulation to Improve R&D Performance". *Research-Technology Management*, 60 (5), 31-42.
- Srai J.S., Kumar M., Graham G., Phillips W., Tooze J., Tiwari A., Ford S., Beecher P., Raj B., Gregory M.,

- Tiwari M. K., Ravi B., Neely B., Shankar R. (2016) "Distributed manufacturing: scope, challenges and opportunities". *International Journal of Production Research*, 54 (23). pp. 6917-6935.
- Stone M., Aravopolou E., Gerardi G., Todeva E., Weinzerl L., Laughlin P., Scott R. (2017), "How platforms are transforming customer information management". *The Bottom Line*, 30 (3), 216-235.
- The Deloitte Consumer Review (2019), *The democratisation of artificial intelligence*.
- The Economist (2017), *The World's most valuable resource*, maggio 6-12.
- Thompson, T. A., Purdy, J. M., Ventresca, M. J. (2018), "How entrepreneurial ecosystems take form: Evidence from social impact initiatives in Seattle". *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 96-116.
- Tiefenbeck V., Goette L., Degen K., Tasic V., Fleisch E., Lalive R., Staake T. (2018), "Overcoming Salience Bias: How Real-Time Feedback Fosters Resource Conservation". *Management Science*, 64(3), 1458-1476.
- Upchurch, M. (2018), "Robots and AI at work: the prospects for singularity". *New Technology, Work and Employment*, 33(3), 205-218.
- Valenduc G., Vendramin P. (2017), Digitalisation, between disruption and evolution. *Transfer*, 23(2) doi: 10.1177/1024258917701379.
- Vendrell-Herrero F., Bustinza O. F., Parry G., Georgantzis N. (2017), "Servitization, digitization and supply chain interdependency". *Industrial Marketing Management*, 60, 69–81.
- Vespignani A., Rijtano R. (2019), *L'algoritmo e l'oracolo. Come la scienza predice il futuro e ci aiuta a cambiarlo*. Il Saggiatore Srl, Milano.
- Von Leipzig T., Gampa M., Manz D., Schöttle K., Ohlhausen P., Oosthuizen G., Palm D., Von Leipzig K. (2017), "Initialising customer-orientated digital transformation in enterprises". *Procedia Manufacturing*, 8, 517 - 524.
- Wiener M., Gattringer R., Strehl F. (2018), "Collaborative Open Foresight - A new approach for inspiring discontinuous and sustainability-oriented innovations". *Technological Forecasting & Social Change*.
- Wilkesmann M., Wilkesmann U. (2018), "Industry 4.0 - organizing routines or innovations?". *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 48 (2), 238-254.
- World Economic Forum (2016), *World Economic Forum White Paper - Digital Transformation of Industries*, available at: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf>.
- World Economic Forum (2018), *Future of Jobs Report 2018*, available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf.
- Yoo, Y., Boland Jr., R. J., Lyytinen, K., Majchrzak, A. (2012), "Organizing for innovation in the digitized world". *Organization Science*, 23(5), 1398–1408.

Ringraziamenti

Un ringraziamento speciale va ai partner delle interviste e ai partecipanti ai workshop per il tempo dedicato a questo studio e per il loro prezioso contributo.

Gli autori ringraziano inoltre le seguenti persone e istituzioni che hanno sostenuto questo studio fin dall'inizio o hanno contribuito ad esso a vario titolo:

Hannes Schwaderer (INTEL)

Professor Kurt Matzler (Università di Innsbruck)

INTERREG Italia-Austria

Regione Tirolo

Provincia Autonoma di Bolzano

Regione Veneto

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

Camera di Commercio di Bolzano

Fraunhofer Italia

Südtiroler Wirtschaftsring – Economia Alto Adige

