

Università degli Studi di Torino
Dipartimento di Culture, Politica e Società
Centro "Luigi Bobbio" per la ricerca sociale pubblica e applicata

DIGITALIZZAZIONE E PMI

MAPPATURA DEL PROCESSO DI
DIGITALIZZAZIONE
DELLE IMPRESE PIEMONTESI

PRIMO
RAPPORTO

a cura di
Alberto Gherardini
Francesco Ramella



Università degli Studi di Torino
Dipartimento di Culture, Politica e Società
Centro "Luigi Bobbio" per la Ricerca sociale, pubblica e applicata

Working Papers
CLB-CPS

DIGITALIZZAZIONE E PMI

MAPPATURA DEL PROCESSO DI DIGITALIZZAZIONE
DELLE IMPRESE PIEMONTESI
Primo Rapporto

a cura di
Alberto Gherardini
Francesco Ramella

1/2022



Quest'opera è stata rilasciata con licenza
Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale.

ISBN - 9788875902025

Working Paper CLB-CPS 1/2022

Centro "Luigi Bobbio" per la ricerca sociale, pubblica e applicata
Dipartimento di Culture, Politica e Società
Università degli studi di Torino
Lungo Dora Siena, 100 - 10153
Torino, TO
www.dcps.unito.it

INDICE

Executive Summary	iii
1 I PIEMONTESI E LA TECNOLOGIA	
DI FRANCESCO RAMELLA	1
1.1 Ottimismo sociale, digitalizzazione e cambiamento tecnologico .	1
1.2 L'utilizzo di internet	5
1.3 Data economy e cloud computing	8
1.4 Il ritorno dell'ottimismo	11
2 LA STRADA PIEMONTESE ALLA DIGITALIZZAZIONE	
DI ALBERTO GHERARDINI E GIANMARIA PESSINA	14
2.1 La digitalizzazione del Piemonte tra potenziale e rendimento effettivo	14
2.2 Altre differenze settoriali	25
2.3 Il gap di digitalizzazione tra grandi e piccole imprese	28
2.4 Le differenze interne al Piemonte	30
2.5 Il Cloud Computing in Piemonte	31
2.6 Le competenze digitali	36
2.7 Conclusioni	39
3 LE OPPORTUNITÀ DELLA DIGITALIZZAZIONE PER IL PIEMONTE	
DI ELEONORA BALESTRA, ALICE FRANCO E GIANMARIA PESSINA	41
3.1 La digitalizzazione dei settori produttivi	42
3.2 La transizione digitale delle PMI	47
3.3 Il sistema regionale della digitalizzazione	51
3.4 Il ruolo dei nuovi data-center	56
4 CONCLUSIONI	
DI ALBERTO GHERARDINI E FRANCESCO RAMELLA	60
Riferimenti bibliografici	66
Appendice metodologica	68

EXECUTIVE SUMMARY

OTTIMISMO SOCIALE, DIGITALIZZAZIONE E CAMBIAMENTO TECNOLOGICO

- Da un'indagine campionaria originale condotta nel giugno 2021 risulta che il ***futuro immaginato dai piemontesi e dagli italiani per il prossimo decennio è più favorevole di quanto non lo fosse prima della pandemia.***
 - L'indice di ottimismo è tornato positivo, recuperando in soli due anni ben 17 punti percentuali in Piemonte e 22 punti percentuali in Italia.
 - il 70% dei piemontesi (+12% rispetto al 2019 e + 3% rispetto alla media nazionale) ritiene che quella attuale sia una "fase di grande trasformazione che può creare molte opportunità".
- **Questo scenario evolutivo favorevole viene associato al cambiamento tecnologico.**
 - Il 72% (+11% rispetto alla media nazionale) di coloro che nel prossimo decennio intravedono un futuro diverso dal presente, prevede un impatto migliorativo delle nuove tecnologie sul loro quotidiano.
 - L'87% degli intervistati pensa che le nuove tecnologie 4.0 miglioreranno la competitività delle imprese e l'83% le condizioni di lavoro.
 - L'indice di ottimismo tecnologico registra un balzo in avanti di 20 punti percentuali, collocandosi su valori decisamente superiori rispetto a quelli delle altre regioni italiane.
- Nell'ambito della sperimentazione del lavoro da remoto, **il 90% dei cittadini piemontesi ritiene essenziale investire in infrastrutture e tecnologie digitali per sostenere lo sviluppo della propria regione.**
- L'utilizzo di internet riguarda ormai i due terzi della popolazione ma appare ancora piuttosto **limitato quando si tratta di svolgere transazioni economiche.**
 - Sul fronte dei servizi, la rete viene perlopiù impiegata per l'home banking (43,6%) e per l'acquisto di beni e servizi (38,1%).
 - L'e-commerce, sul lato della vendita, riguarda invece un ristretto numero di utenti (10,9%), che raggiunge appena un quarto del totale tra i lavoratori autonomi.

- **Persiste nell'autovalutazione degli stessi intervistati un chiaro deficit di competenze digitali da spendere nel mercato del lavoro**, che riguarda in primo luogo la popolazione nel suo complesso (64,9%), ma che interessa anche gli occupati (24,1%).
 - la quota di coloro che ritengono di possedere competenze avanzate risulta piuttosto esigua (29,5% tra gli occupati).
 - Il problema della mancanza di tempo da dedicare alla formazione e all'aggiornamento delle competenze digitali risulta particolarmente sentito tra gli occupati (42,3%) e segnala l'esigenza di specifiche politiche di conciliazione tra tempi di lavoro e tempi dedicati alla formazione e all'aggiornamento professionale.
 - Questo deficit di competenze digitali, che riguarda l'intero Paese, trova conferma anche nei dati provenienti dall'indice DESI (Digital Economy and Society Index), che verrà illustrato nel secondo capitolo.
- **Circa il 60% degli intervistati piemontesi fa uso di servizi di cloud computing** (62% tra gli occupati) e il **18% della popolazione piemontese li usa gratuitamente** (26% tra gli occupati).
 - I fattori ritenuti essenziali da chi fa uso del cloud computing sono:
 - * la sicurezza dei dati archiviati (12,0% tra la popolazione e 23,4% tra gli occupati);
 - * la privacy dei dati (11,0% tra la popolazione e 17,6% tra gli occupati);
 - * il costo del servizio (5,7% tra la popolazione e 9,8% tra gli occupati);
 - * la fornitura personalizzata di servizi (3,0% tra la popolazione e 5,9% tra gli occupati);
 - * la collocazione dei server in Italia (2,3% tra la popolazione e 5,2% tra gli occupati).
- **Il clima di fiducia nelle istituzioni è in crescita e stimola investimenti e consumi.**
 - Le risposte date all'emergenza sanitaria sono state percepite come adeguate dai tre quarti degli intervistati (il 74% in Piemonte e il 79% in Italia).
 - Circa l'80% ritiene efficaci gli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

- La fiducia verso l’Unione europea (69% Piemonte; 68% Italia), lo Stato (60% Piemonte; 60% Italia) e il Governo italiano (57% Piemonte; 56% Italia) sono notevolmente aumentati rispetto a due anni fa.
- I processi di digitalizzazione in corso sono percepiti dai piemontesi come una concreta opportunità per rilanciare e riqualificare lo sviluppo del Piemonte e dell’Italia.

LA STRADA PIEMONTESE ALLA DIGITALIZZAZIONE

- L’indice DESI calcolato per il Piemonte mostra che la regione ha valori nettamente superiori alla media europea per quanto riguarda la connettività dei territori e la capacità delle imprese di integrare le tecnologie digitali, mentre permane un consistente ritardo sul fronte delle competenze digitali e nella capacità di utilizzo dei servizi internet da parte dei cittadini.
- **L’incidenza dei settori produttivi ad alta intensità digitale all’interno dell’economia piemontese (31,8%) è superiore a quella dell’economia italiana (26,0%), così come a quella di Lombardia (30,5%) e del Nord-Italia (26,7%).**
 - I settori che contribuiscono di più al potenziale di digitalizzazione dell’economia piemontese sono quello dell’automotive (6,6% degli addetti piemontesi), le attività finanziarie e assicurative (5,5%), e le attività di supporto alle imprese (leasing, recruitment, altri servizi alle imprese) (6,7%).
 - Al di sopra della media italiana si collocano anche i valori del settore IT (2,9%) e delle altre attività professionali, scientifiche e tecniche (marketing, recruitment e design) (1,9%).
- Le imprese piemontesi presentano valori superiori al dato nazionale e a quello della Lombardia quando si fa riferimento alle tecnologie della **digitalizzazione manifatturiera** (IoT, Robot industriali, IA, additive manufacturing). Al contrario, si collocano al di sotto della media italiana e lombarda quando si considera la **digitalizzazione commerciale** (siti-web, e-commerce, pubblicità online).
 - Ciò vale, in particolare, per il settore automotive.
 - Anche nel settore IT la quota delle imprese che ha investito (o programma di investire) nelle tecnologie della digitalizzazione manifatturiera (IoT, Stampa 3d, robotica, altre macchine interconnesse) è più alta rispetto alla media italiana.

- Le imprese piemontesi del settore delle industrie alimentari e delle bevande sono più propense delle corrispettive italiane all’investimento in tecnologie digitali. Sia sul versante della digitalizzazione manifatturiera – IoT (18,4%), robotica (27,3%) e macchine interconnesse (51,6%) -, sia su quello informatico-commerciale, specialmente nei big-data (15,8%), nel cloud computing (35,8%), ma anche nell’e-commerce (37,9%).
- **In Piemonte, il differenziale nella digitalizzazione delle piccole imprese rispetto alle grandi è trasversale, ma con gradazione diversa da settore a settore:**
 - risulta più elevato nella manifattura (- 2,8%) che non nei servizi (-1,5%);
 - è più pronunciato nel settore automotive piemontese (-3,8%) che non in quello italiano (-3,0%);
 - la differenza risulta invece minima nel settore IT (-1%);
 - Il gap tra grandi e piccole imprese si riduce quando riferito all’acquisto di cloud computing (-3,1%).
- **L’indice di localizzazione digitale fa emergere una spiccata gerarchizzazione nella digitalizzazione tra le province piemontesi.**
 - Il differenziale tra Torino (che assume valore 1,15) e la provincia meno digitalizzata (Verbano-Cusio-Ossola, valore di 0,75) è molto ampio (0,40).
 - Allo stesso tempo si conferma la distanza sostantiva (di circa 0,25 punti) tra la città più digitalizzata (Torino) e il gruppo di province che seguono.
- **L’adozione di cloud computing da parte delle aziende sta evolvendo a ritmi molto intensi.** Dati provenienti da fonti statistiche ufficiali mostrano che, **tra il 2018 e il 2020, le imprese hanno spiccato un “grande balzo”** che ha proiettato l’Italia sulla scia dei paesi europei più digitalizzati (Norvegia, Danimarca, Svezia e Finlandia).
 - Le imprese italiane che hanno dichiarato di aver acquistato almeno un servizio di cloud computing passano dal 23% del totale delle imprese nel 2018 al 59% nel 2020. **L’adozione di cloud computing è dunque più che raddoppiata in soli due anni, evidenziando un ritmo di crescita senza pari in Europa.**
 - Il grande balzo c’è stato anche sul versante del cloud di alto livello (potenza di calcolo e servizi di software avanzati). Nel 2020, l’acquisto

- di queste tecnologie ha riguardato il 32% delle imprese italiane, a fronte dell'11% nel 2018.
- La crescita repentina nel cloud non ha coinvolto i differenti applicativi allo stesso modo. Benché tutte le categorie abbiano fatto registrare un significativo aumento, l'incremento maggiore si registra nel cloud per i software per ufficio (che hanno visto un incremento del +252% delle imprese che li utilizzano). Anche i servizi di cloud computing legati a software finanziari e di contabilità hanno fatto registrare un incremento rimarchevole (+269%), venendo utilizzati nel 2020 dal 28,4% delle imprese a livello nazionale.
 - Il grande balzo nell'adozione del cloud computing in Italia è un fenomeno che riguarda trasversalmente grandi e piccole imprese. Tuttavia, emerge una differenza nell'intensità della crescita e nei livelli raggiunti. Le imprese di piccola dimensione che acquistano cloud sono quasi triplicate. Esse sono arrivate nel 2020 a sfiorare la soglia del 60% per quanto riguarda il cloud generico e hanno superato quella del 30% nel cloud di alto livello. Viceversa le imprese di grande dimensione sono cresciute in maniera significativa ma a un tasso sensibilmente più contenuto, passando dal 56% al 79% nel cloud generico e dal 32% al 49% in quello di alto livello.
 - **Anche in Piemonte si è registrato un forte progresso nell'acquisto di cloud computing. Nel 2020 un servizio di cloud generico è stato acquistato dal 64% delle imprese a fronte del 20% nel 2018. Si stima invece che il cloud di alto livello abbia invece raggiunto il 31% delle imprese piemontesi rispetto al 9% di due anni prima.**
 - **Secondo nostre stime, l'incidenza dell'utilizzo del cloud computing generico salirà all'85% delle imprese piemontesi entro il 2024, a fronte dell'80% delle imprese italiane.** Per quella data, i servizi di cloud computing di alto livello saranno invece acquistati dal 48% delle imprese piemontesi a fronte del 45% di quelle italiane. Tra il 2020 e il 2024 si stima dunque una crescita del 33% delle imprese che acquisteranno almeno un servizio di cloud, e del 55% di quelle che acquisteranno del cloud di alto livello.
- **L'incidenza delle imprese piemontesi che hanno al proprio interno personale con competenze informatiche è bassa anche se leggermente superiore al dato medio nazionale e delle regioni del Nord.**
 - In media, il 17,8% delle imprese piemontesi ha al proprio interno questo tipo di specializzazione di contro ad una media italiana del

- 16,4% e del 17,3% per le regioni del Nord.
- A conferma dell'esistenza di una criticità sul fronte del capitale umano, questo valore risulta inferiore a quello delle altre regioni proprio in due dei settori più rilevanti per l'economia regionale: nelle industrie alimentari e delle bevande (8,0% rispetto al 11,1% dell'Italia) e nel settore automotive (22,2% rispetto al 27,2% dell'Italia).
 - Il settore IT, invece, si colloca sopra il valore medio nazionale (88% rispetto al 78% dell'Italia).
- **Il mercato del lavoro piemontese risulta poco dinamico per le professioni digitali** rispetto a tutte le altre regioni utilizzate come benchmark. Nel confronto emergono tre specificità del Piemonte
 - La prima riguarda il fatto che il mercato del lavoro piemontese risulta meno dinamico per le professioni più richieste (sviluppatori, consulenti digitali, specialisti di media digitali e analisti di sistema).
 - Il secondo elemento di distinzione riguarda il tipo di nuove professionalità più richieste in Piemonte. L'analisi condotta sull'evoluzione della domanda di quattro profili occupazionali che dovrebbero accompagnare l'adozione delle tecnologie digitali più promettenti (big data, IoT, AI e cloud computing) conferma che il sistema produttivo regionale ha una vocazione digitale marcatamente manifatturiera
 - Infine la terza specificità riguarda l'offerta di competenze. L'analisi svolta sull'incidenza degli immatricolati nei corsi di laurea triennale in ambito ICT rispetto ai diplomati, evidenzia che i giovani piemontesi sono meno propensi rispetto a quelli di altre regioni a intraprendere percorsi di specializzazione orientati verso le competenze informatiche.

LE OPPORTUNITÀ DELLA DIGITALIZZAZIONE PER IL PIEMONTE

Questa parte del rapporto prende spunto dalle interviste - condotte nell'estate 2021 - a 20 testimoni privilegiati del sistema della digitalizzazione piemontese. Da queste sono emersi quattro temi chiave di riflessione:

1. La digitalizzazione dei settori produttivi

- Gli intervistati sostengono che la svolta digitale non sia più rinviabile per nessun settore, tuttavia risulta evidente l'esistenza di differenze intersettoriali in termini di potenziale di digitalizzazione:

- si conferma una digitalizzazione molto pronunciata nei settori automotive, aerospace ed ICT;
 - emerge un'estrema debolezza nei settori a basso contenuto di conoscenze: edilizia, lavorazione del legno, tessile, commercio, artigianato e turismo;
 - risulta poi di grande interesse la digitalizzazione nel comparto agroalimentare, in una posizione ambivalente rispetto agli altri settori produttivi.
- Al di là delle differenze intersettoriali, emergono due driver fondamentali dei processi di digitalizzazione: : il potenziamento della sostenibilità ambientale e il raggiungimento di obiettivi di efficientamento produttivo.
 - Quest'ultimo diviene problematico nel momento in cui si pone un'eccessiva enfasi sulla componente manifatturiera lasciando in secondo piano la digitalizzazione delle fasi a monte e a valle della produzione.

2. La transizione digitale delle PMI

- I testimoni privilegiati riconoscono che le azioni in favore della digitalizzazione hanno avuto per lo più impatto sulle grandi imprese, quando invece dovrebbero essere prevalentemente destinate alle PMI.
- I principali fattori che limitano la digitalizzazione delle PMI sono: carenza di capitali finanziari, scarsa dotazione manageriale e mancanza di competenze digitali interne. Questi limiti intrinseci potrebbero essere superati dalla presenza nel territorio di risorse per lo sviluppo e la digitalizzazione.
- Dall'analisi del sistema piemontese della digitalizzazione emergono, tuttavia, delle criticità:
 - un consistente digital divide tra zone urbanizzate e non e, in particolare, tra l'area urbana di Torino e il resto della regione;
 - la difficoltà delle imprese di fare rete tra di loro per superare alcune limitazioni della piccola dimensione;
 - la necessità di accrescere le competenze digitali dei lavoratori e dei futuri lavoratori.

3. Il sistema regionale della digitalizzazione

- Il sistema regionale della digitalizzazione conta una pluralità di soggetti attivi nel promuovere la transizione digitale.

- Questa “densità” istituzionale rappresenta un importante punto di forza del sistema regionale.
- Emerge una discreta capacità di coordinamento da parte degli attori del sistema dell’innovazione nonostante la debolezza della funzione di guida degli organi di governo regionale.
- I principali tipi di intervento da parte del sistema della digitalizzazione sono:
 - le attività di informazione e di “evangelizzazione digitale” (i PID della Camera di Commercio);
 - l’erogazione di incentivi economici (i voucher camerali e regionali);
 - le attività di assessment e guida all’investimento (la filiera DIH-Centro di competenza);
 - i programmi di ricerca e sviluppo con le università che coinvolgono prevalentemente le imprese più grandi.
- La nostra analisi ha inoltre rilevato tre possibili vie di diffusione del digitale tra le imprese:
 - mediante le dinamiche di mercato, in cui le aziende selezionano direttamente beni e servizi a cui sono interessate;
 - attraverso i rapporti di filiera, dall’alto e dal basso, derivanti dai rapporti delle imprese con i fornitori di macchinari o con i capo-filiera;
 - grazie alle azioni territoriali promosse dagli attori che formano il sistema regionale dell’innovazione.
- Le vie alla digitalizzazione alternative al mercato sono percorse diversamente a seconda della dimensione aziendale.
 - Le grandi imprese sono più facilitate nella relazione con le università e con i fornitori di servizi digitali.
 - Le piccole imprese hanno bisogno di una guida esterna che promuova la digitalizzazione con un approccio incrementale.

4. Il ruolo dei nuovi data-center

- In relazione alla creazione di nuovi data-center sul territorio piemontese, emerge una contrapposizione tra chi giudica che la localizzazione del data-center sia ininfluente per lo sviluppo regionale e chi, al contrario, ritiene che la prossimità possa costituire un volano per il territorio.

- Alcuni testimoni privilegiati sostengono che la collocazione del data-center nella regione svolga una **funzione di assicurazione** per le PMI.
- A prescindere dalla localizzazione, si evince come i data-center possano essere considerati dei **portatori di nuovi stimoli tecnologici**, a valle di due precondizioni che gli intervistati ritengono debbano essere soddisfatte:
 - la diffusione nel tessuto piemontese di una **cultura imprenditoriale sensibile al dato**;
 - la **necessità di sviluppare localmente competenze digitali** capaci di garantire il massimo utilizzo delle potenzialità offerte da queste strutture.
- Infine, dalle interviste emerge uno scenario per il quale la progressiva adozione di servizi dei data-center seguirà un processo di diffusione a stadi che ipotizza tre meccanismi sociali di diffusione dell'innovazione:
 - emulazione delle grandi imprese da parte delle PMI;
 - adattamento delle PMI agli standard provenienti da fonti legislative o da esigenze della filiera produttiva;
 - per convinzione che sia la scelta giusta, alla luce della “moral suasion” attivata dagli evangelizzatori della digitalizzazione.

I PIEMONTESI E LA TECNOLOGIA

di Francesco Ramella

1.1 OTTIMISMO SOCIALE, DIGITALIZZAZIONE E CAMBIAMENTO TECNOLOGICO

Nell'estate del 2019 il «Centro Luigi Bobbio» dell'Università di Torino ha svolto un'indagine sulle rappresentazioni sociali dello sviluppo, intervistando un ampio campione rappresentativo di 2.000 cittadini piemontesi e 2.000 italiani, e un campione a "scelta ragionata" di 169 testimoni qualificati del Piemonte, selezionati a livello regionale e provinciale tra i rappresentanti del mondo associativo, politico e istituzionale. La ricerca, realizzata prima dell'esplosione dell'emergenza Covid-19, restituiva uno sguardo molto preoccupato sul futuro della regione e del nostro paese. Una sensazione di declino che, seppure non inevitabile, veniva percepita come altamente probabile. Proiettandosi in un orizzonte temporale di dieci anni, la maggioranza relativa degli intervistati immaginava una situazione sociale ed economica peggiore rispetto a quella allora presente (Tab. 1.1). Il pessimismo, in particolare, prevaleva tra i giovani, i ceti popolari e i lavoratori autonomi.

L'indagine, realizzata dall'istituto Demetra, è stata ripetuta tra il 7 giugno e l'8 agosto 2021, in collaborazione con Noovle, una società del gruppo Telecom, intervistando un campione rappresentativo di 1.000 cittadini piemontesi e 1.000 italiani e un campione a scelta ragionata di 161 testimoni qualificati del Piemonte. I risultati mostrano che la pandemia ha cambiato radicalmente lo scenario, rilanciando l'ottimismo. Quest'ultimo denota un atteggiamento positivo verso il futuro, che induce a ritenere più probabile il verificarsi di avvenimenti favorevoli piuttosto che il contrario. Si tratta perciò di un modo particolare di guardare al domani, anticipando delle previsioni positive. Ciò che possiamo dire oggi è che il *futuro immaginato* dai piemontesi e dagli italiani per il prossimo decennio è più favorevole di quanto non lo fosse prima della pandemia (Tab. 1.1). L'indice di ottimismo è tornato positivo, recuperando in soli due anni ben 17 punti percentuali in Piemonte e 22 punti percentuali in

Italia. Seppure tra i testimoni privilegiati l'indice permane in territorio negativo, anche in questo caso si osserva un netto miglioramento, con una pronunciata riduzione del numero dei "pessimisti".

Tabella 1.1: Tra 10 anni, si vede in una situazione sociale ed economica migliore, più o meno uguale o peggiore rispetto a quella attuale? (val. %)

	Popolazione			Testimoni		
	2019	2021	Diff.	2019	2021	Diff.
PIEMONTE						
Peggior	37,7	27,7	-10,0	36,1	22,4	-13,7
Più o meno uguale	40,6	43,2	+2,6	43,4	57,8	14,4
Migliore	21,7	29,1	+7,4	20,5	19,9	-0,6
Indice di ottimismo (migliore - peggiore)	-16,0	1,4	+17,4	-15,6	-2,5	13,1
ITALIA						
Peggior	39,3	24,8	-14,5			
Più o meno uguale	37,4	44,5	+7,1			
Migliore	23,3	30,7	+7,4			
Indice di ottimismo (migliore - peggiore)	-16,0	5,9	+21,9			

Dalla ricerca emerge la percezione di un trend positivo di cambiamento, particolarmente pronunciato a livello regionale. Infatti, il 70% dei piemontesi (+12% rispetto al 2019 e +3% rispetto alla media nazionale) ritiene che quella attuale sia una "fase di grande trasformazione che può creare molte opportunità" (Tab. 1.2).

Tabella 1.2: Mi può dire quanto si trova d'accordo con la seguente affermazione? (val. %)

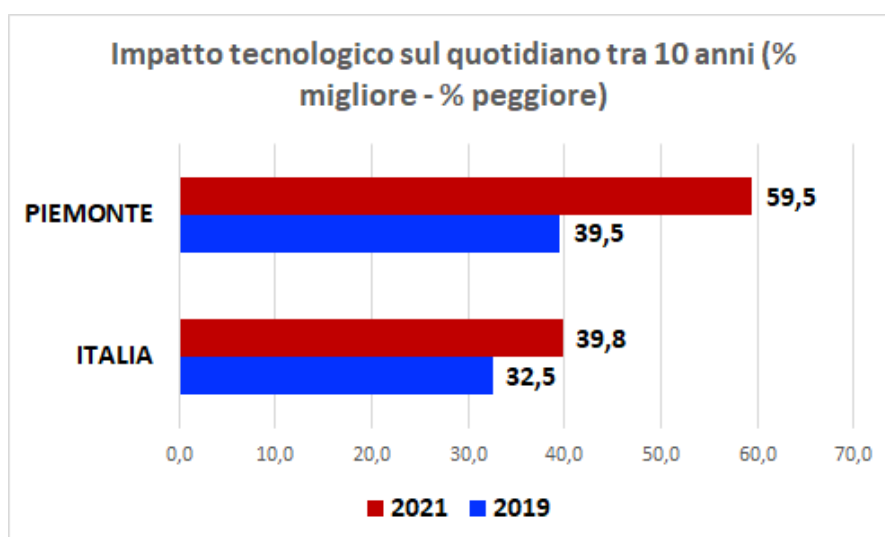
Oggi siamo in una fase di grande trasformazione che può creare molte opportunità	2019	2021	Differenza
PIEMONTE	58,1	70,0	+11,9
ITALIA	53,8	66,8	+13,0

Questo scenario evolutivo favorevole viene associato al cambiamento tecnologico. Infatti, seppure si registrano dei miglioramenti significativi su tutte le

questioni sottoposte all'attenzione degli intervistati, i valori più elevati dell'indice di ottimismo si rilevano sull'impatto che le tecnologie avranno sul quotidiano. Tra coloro che tra dieci anni immaginano un futuro diverso dal presente, il 72% (+11% rispetto alla media nazionale) ritiene che le nuove tecnologie miglioreranno la vita delle persone, mentre i pessimisti raggiungono appena il 12% (-8% rispetto alla media nazionale).

L'indice di ottimismo tecnologico registra un balzo in avanti di 20 punti percentuali, collocandosi su valori decisamente superiori rispetto a quelli delle altre regioni italiane (Fig. 1.1).

Figura 1.1: *Indice di ottimismo tecnologico (% migliore - % peggiore)*



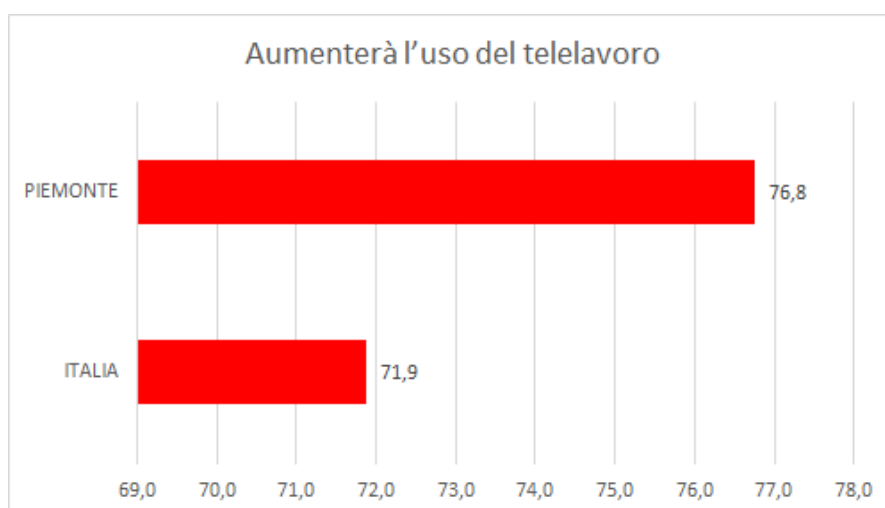
Anche con riferimento alla cosiddetta “quarta rivoluzione industriale”, le aspettative sono marcatamente positive. Oltre l’80% dei piemontesi ritengono che le nuove tecnologie 4.0 (intelligenza artificiale, robotica avanzata, piattaforme collaborative peer-to-peer, stampanti tridimensionali, internet delle persone e delle cose, ecc.) miglioreranno le condizioni di lavoro e la competitività delle imprese (Tab. 1.3). Più controversa, invece, è la valutazione dell’impatto occupazionale. La metà dei piemontesi, infatti, ritiene che saranno distrutti più posti di lavoro di quanti ne verranno creati. Questa percentuale scende al 26,8% tra i testimoni qualificati. Come è intuitivo, la preoccupazione sale tra le persone di età più matura, con minori livelli d’istruzione e tra i lavoratori autonomi e i lavoratori dipendenti manuali e dei servizi.

Nella sfera professionale uno degli effetti più evidenti della pandemia è stata la sperimentazione di prestazioni da remoto che, nel prossimo futuro, potranno dar vita a modalità ibride di impiego, basate sull'alternanza di momenti di lavoro in presenza e a distanza. Infatti, una stragrande maggioranza dei piemontesi – che raggiunge l'85,6% tra i testimoni qualificati - ritiene che aumenterà l'uso del cosiddetto "telelavoro", rendendo più flessibili i vincoli spaziali e temporali nell'esecuzione delle proprie prestazioni lavorative (Fig. 1.2). In una rilevazione condotta da Eurobarometro, nell'estate del 2002, la media dei cittadini europei che riteneva molto probabile questo esito raggiungeva l'81% (EC 2020a, p. 93).

Tabella 1.3: *Mi può dire quanto si sente d'accordo con le seguenti affermazioni, sulle nuove tecnologie (internet delle persone e delle cose, intelligenza artificiale, robotica avanzata, piattaforme collaborative peer-to-peer, stampanti tridimensionali ecc.)? (val. % d'accordo)*

	PIEMONTE			ITALIA		
	2019	2021	Diff.	2019	2021	Diff.
Distruggono più lavoro di quanto ne creino	50,4	52,2	1,8	52,1	56,2	4,1
Migliorano le condizioni di lavoro	77,5	83,4	5,9	78,4	82,8	4,4
Aumentano la competitività delle imprese	84,2	87,2	3,0	85,2	84,4	-0,8

Figura 1.2: *Pensando alle conseguenze future della crisi pandemica mi può dire quanto si trova d'accordo con la seguente frase? (% molto + abbastanza d'accordo)*



Insieme alla dotazione di strumenti hardware e software per i lavoratori, ciò rende necessaria una buona connettività di rete e un'adeguata infrastruttura digitale sia a livello territoriale che di impresa. Questo spiega perché sia in Piemonte che in Italia, oltre il 90% dei cittadini ritenga essenziale investire in infrastrutture e tecnologie digitali per sostenere lo sviluppo della propria regione. La percentuale di cittadini che, tra le sei missioni elencate nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, collocano la digitalizzazione nelle prime tre posizioni in termini di importanza è tutt'altro che esigua: si tratta del 29% in Piemonte, contro una media nazionale del 27% e si sale al 41% tra i testimoni qualificati.

Tabella 1.4: *Per sostenere lo sviluppo della sua regione, quanto ritiene efficaci le seguenti soluzioni? (val. %)*

Investire in infrastrutture e tecnologie digitali (% d'accordo)	Popolazione	Testimoni	
PIEMONTE	Abbastanza d'accordo	24,8	15,7
	Molto d'accordo	66,0	77,4
	Abbastanza + molto	90,8	93,1
ITALIA	Abbastanza d'accordo	21,5	
	Molto d'accordo	72,0	
	Abbastanza + molto	93,5	

1.2 L'UTILIZZO DI INTERNET

Un'altra conseguenza della crisi pandemica è l'aumento della consapevolezza di quanto internet rappresenti una infrastruttura essenziale per accedere non solo a molti beni e servizi, ma anche a varie forme di socialità in rete. L'utilizzo quotidiano o quasi-quotidiano di internet riguarda ormai i due terzi della popolazione e la totalità dei testimoni qualificati. Il dato riferito alla popolazione piemontese si colloca su valori superiori alla media italiana: + 2,9% per chi lo utilizza quasi quotidianamente e + 1,6% per chi lo utilizza almeno una volta alla settimana (74,2% vs 72,6%). Tenendo conto che nell'ultimo decennio, secondo i dati Eurostat, si è visto un notevole avvicinamento dei dati italiani a quelli europei, soprattutto nell'utilizzo frequente di internet, i dati del Piemonte si posizionano oggi vicino alla media dell'Unione Europea.

Seppure la percentuale di utilizzo sul posto di lavoro può apparire piuttosto limitata tra la popolazione, va però tenuto presente che pure l'accesso da casa o tramite dispositivi mobili può essere legato a ragioni professionali, specialmente in una fase come quella attuale di non completa chiusura dell'emergenza pandemica (Tab. 1.5). La frequenza di utilizzo sale tra i più giovani, tra le persone più istruite, tra gli occupati e tra i ceti medi e superiori.

Tabella 1.5: *Mi può dire con che frequenza usa internet (val. %)*

	PIEMONTE		ITALIA
	Popolazione	Testimoni	
Quotidianamente o quasi (4-6 giorni alla settimana)			
A casa	59,5	95,0	58,7
Sul posto di lavoro	28,5	96,9	29,7
Sul suo dispositivo mobile (smartphone, tablet ecc.)	60,0	97,5	59,0
Da qualche altra parte (scuola, università, altri luoghi pubblici)	14,1	46,6	16,2
Totale	68,8	100	65,9

Tabella 1.6: *Quale delle seguenti attività svolge online? (val. %)*

	PIEMONTE	ITALIA
Lettura di notizie	61,4	61,7
Invio o ricezione di e-mail	57,0	54,9
Servizi bancari	43,6	41,1
Utilizzo di social network	41,9	41,5
Acquisto di beni o servizi	38,1	39,6
Giocare/Guardare la TV	24,7	29,2
Vendita di beni o servizi	10,9	10,3
Altro	1,0	2,2

L'utilizzo di internet è spesso legato all'acquisizione e allo scambio di informazioni: prevale la lettura di notizie, l'invio di email e l'uso dei social network (Tab. 1.6). Le transazioni economiche risultano ancora piuttosto limitate. La rete viene perlopiù impiegata per l'home banking e per l'acquisto di beni e servizi. L'e-commerce, sul lato della vendita, riguarda invece un ristretto numero di utenti, che seppure sale tra i lavoratori autonomi, anche in questo caso raggiunge appena un quarto del totale.

Sebbene l'uso frequente di internet si stia diffondendo e risulti pressoché generalizzato tra i più giovani, persiste nell'autovalutazione degli stessi intervistati un deficit di competenze rispetto alla media italiana, che interessa anche gli occupati (Tab. 1.7). Un differenziale che si amplia ulteriormente considerando l'Europa, tenendo conto che in una rilevazione Eurobarometro condotta nel dicembre del 2019, anche il dato nazionale risultava piuttosto arretrato rispetto a quello medio dell'Unione (EC 2020b, p. 61). Questo gap di competenze, risulta meno presente tra i testimoni qualificati dove la percentuale di coloro che si ritengono molto o abbastanza competenti si aggira intorno al 90%.

Tabella 1.7: *Si considera sufficientemente competente nell'uso delle tecnologie digitali? (val. %)*

	% accordo	Popolazione		Occupati	
		Nella sua vita quotidiana	Per fare il suo lavoro	Nella sua vita quotidiana	Per fare il suo lavoro
PIEMONTE	Abbastanza	35,8	22,1	54,2	46,4
	Molto	9,4	13,0	17,4	29,5
	Abb+molto	45,2	35,1	71,6	75,9
ITALIA	Abbastanza	35,9	22,5	53,7	46,0
	Molto	12,3	13,5	25,0	34,1
	Abb+molto	48,2	36,0	78,7	80,1

Rispetto alla popolazione in generale, tra chi ha un impiego cresce sensibilmente la percentuale di coloro che possiedono competenze sufficienti per l'uso del digitale nelle incombenze quotidiane della vita e del lavoro. Tuttavia, anche in questo caso, la quota di chi possiede competenze avanzate risulta piuttosto esigua. In altre parole, emerge una questione di formazione di base tra la popolazione in generale, che riguarda prevalentemente le persone ai margini

del mercato del lavoro, e un problema di formazione avanzata e specialistica tra gli occupati.

Tabella 1.8: *Quali sono gli ostacoli principali per migliorare le sue competenze digitali?*

	PIEMONTE		ITALIA	
	Popolazione	Occupati	Popolazione	Occupati
Mancanza di opportunità formative appropriate	23,2	26,7	18,5	24,6
Mancanza di tempo	21,4	42,3	24,3	44,4
Costi	5,5	8,1	6,4	10,4
Non so quali competenze specifiche dovrei migliorare	10,3	11,1	9,3	12,6
Non sento la necessità di migliorare le mie competenze	25,7	22,7	23,8	18,9
Altro	4,2	3,1	5,1	4,9

Ma quali sono gli ostacoli maggiori per un innalzamento delle proprie competenze? Tendono a prevalere sia la mancanza di opportunità formative sia le carenze di tempo e di un “orientamento-esperto” su quali competenze migliorare (Tab. 1.8). Il problema della mancanza di tempo risulta particolarmente sentito tra gli occupati e segnala l’esigenza di specifiche misure per agevolare la formazione digitale. Delle politiche di conciliazione tra i tempi di lavoro e quelli dedicati all’aggiornamento professionale che risultano particolarmente urgenti a fronte del cambiamento di paradigma tecnologico in atto.

1.3 DATA ECONOMY E CLOUD COMPUTING

Prima di concludere, un’ultima riflessione riguarda l’utilizzo dei servizi di cloud computing. Un elemento distintivo dell’attuale fase di sviluppo è sicuramente legato alla crescente interconnessione tramite internet non solo delle reti personali, delle organizzazioni e delle imprese, ma anche del mondo degli oggetti e dei processi materiali. La crescita della connettività, la convergenza di reti fisse, mobili e televisive, insieme all’utilizzo combinato di sensori, di sistemi di comunicazione machine-to-machine (M2M), dell’intelligenza artificiale, di dispositivi e di oggetti connessi all’Internet delle cose e alla blockchain, stanno generando un’enorme quantità di dati (big data) e un’infrastruttura tecnologica

che sorregge la trasformazione digitale della società e pone le basi per quella che oggi viene definita una data-economy (OECD 2017; 2015).

Quando si parla di “economia dei dati”, ci si riferisce a un processo globale, per cui la raccolta, l’elaborazione e lo scambio di dati, tra pubblico e privato, diventa una componente essenziale per la creazione di valore. La digitalizzazione delle informazioni, che ne favorisce la circolazione e lo scambio su scala internazionale, genera una moltiplicazione esponenziale di dati, importanti sia per la crescita economica che per il benessere sociale. Tanto per dare un’idea, si stima che nei prossimi anni la percentuale di persone con connettività mobile passerà dal 66% della popolazione mondiale (5,1 miliardi) nel 2018 al 71% nel 2023, e quella degli internauti salirà a 5,3 miliardi. L’aumento del numero di dispositivi e connessioni sarà ancora più rapido con la quota di oggetti e macchine connesse (M2M) che raggiungerà la metà del totale delle connessioni nel 2023 (CISCO 2018, p. 6).

Per tutte queste ragioni, il controllo sulla produzione e circolazione dei dati assume un valore strategico sia per la sicurezza geopolitica, sia per lo sviluppo socio-economico. Questo spiega il recente lancio della "Strategia europea per i dati", che mira ad aumentare "the use of and demand for data and data-enabled products and services throughout the Single Market" (UE 2020a, p. 1). L’idea è quella di creare uno spazio-dati unico europeo, dove l’uso delle informazioni (personali e non) sia sicuro e la circolazione e lo scambio delle stesse siano garantiti da una normativa affidabile (ibidem, p. 4-5). Attualmente, però, il controllo della maggior parte dei dati mondiali è nelle mani di un ristretto numero di *global players*, principalmente americani e cinesi, e le strategie normative complessive hanno un effetto "centralizzante" sulla governance degli spazi-dati. Negli Stati Uniti la sua organizzazione è affidata al settore privato e a meccanismi di mercato dominati dalle grandi imprese. In Cina, c’è una combinazione di sorveglianza governativa e controllo delle grandi aziende tecnologiche. In entrambi i casi, queste strategie di governance inducono una concentrazione altamente oligopolistica. Detto questo, le tendenze tecnologiche più recenti aprono nuove possibilità. Come è stato osservato:

Today 80% of the processing and analysis of data takes place in data centers and centralized computing facilities, and 20% in smart connected objects, such as cars, home appliances or manufacturing robots, and computing facilities close to the user ('edge computing'). By 2025 these proportions are likely to be inverted. (ibidem, p. 2)

Presto, quindi, una grande mole di dati sarà prodotta da aziende, professionisti, enti pubblici, applicazioni dell'internet delle cose in settori in cui l'Europa ha notevoli vantaggi competitivi. La creazione di uno spazio-dati europeo di alta qualità e affidabilità, basato su una partnership tra attori pubblici e privati, può quindi favorire una struttura di governance più decentralizzata, in grado di bilanciare "the flow and wide use of data, while preserving high privacy, security, safety and ethical standards" (ibidem, p. 3; UE 2020b, pp. 2-3).

Questo scenario, dunque, apre molti spazi allo sviluppo di una "data-economy" su scala regionale e macro-regionale, che seppure connessa ai flussi globali, consenta di promuovere servizi avanzati di prossimità per *Big data analytics* e *Cloud computing*. In altri termini di sviluppare un'infrastruttura IT regionale che consenta di condividere, archiviare ed elaborare dati e informazioni, abilitando un accesso via rete e *on demand* a un insieme di risorse informatiche configurabili secondo le esigenze dell'utente [Mell e Grance 2011]. Ad esempio: a) l'accesso a software e a programmi di elaborazione installati su un server remoto; b) l'accesso a banche dati; c) l'accesso a servizi avanzati di elaborazione dati e di profilazione utenti ecc.

Per questo abbiamo ritenuto importante esplorare, presso l'opinione pubblica piemontese, non solo la diffusione dell'uso di questi servizi, ma anche i fattori ritenuti più rilevanti per l'acquisto di prestazioni di cloud computing (servizi di archiviazione online; accesso a software; potenza di calcolo e a servizi professionali online ecc.). Come si evince dalla tabella 1.9, circa il 60% degli intervistati utilizza questo tipo di servizi. Il 18% (26% tra gli occupati) utilizza dei servizi offerti gratuitamente, mentre tra coloro che ne valutano l'acquisto i fattori cruciali per la scelta sono legati alla sicurezza dei dati e alla privacy, seguiti ad una certa distanza dal costo del servizio.

Tabella 1.9: Quanto contano per lei i seguenti aspetti nella scelta di acquisto di servizi di cloud computing

	PIEMONTE		ITALIA	
	Popolazione	Occupati	Popolazione	Occupati
Costo del servizio	5,7	9,8	6,0	12,8
Garanzia della privacy	11,0	17,6	13,8	24,7
Garanzie di sicurezza dei dati archiviati	12,0	23,4	12,6	25,2
Collocazione dei server di cloud computing in Italia	2,3	5,2	2,7	6,1
Fornitura personalizzata di assistenza e/o di servizi avanzati	3,0	5,9	4,1	8,1
Non acquisto servizi di cloud computing ma uso servizi di cloud offerti gratuitamente	17,7	26,3	16,6	26,5
Non utilizzo servizi di cloud computing	39,2	37,3	37,4	34,2
Altro	0,2	0,3	0,4	0,4

1.4 IL RITORNO DELL'OTTIMISMO

Per concludere, dalla nostra indagine emerge una diffusa consapevolezza che il cambiamento tecnologico in corso può aprire uno scenario evolutivo favorevole per il Piemonte.

- Il 70% dei piemontesi (3 punti sopra la media nazionale) ritiene che quella attuale sia una “fase di grande trasformazione che può creare molte opportunità”.
- Il 72% (+11% rispetto alla media nazionale) di coloro che nel prossimo decennio intravedono un futuro diverso dal presente, prevede un impatto migliorativo delle nuove tecnologie sul loro quotidiano.
- Secondo l'87% degli intervistati le nuove tecnologie 4.0 miglioreranno la competitività delle imprese e per l'83% le condizioni di lavoro.

Nel complesso, si osserva in Piemonte un diffuso ottimismo tecnologico, superiore al dato nazionale, che è legato al processo di crescente digitalizzazione

della società e dell'economia. A ciò si aggiunge la consapevolezza che per cogliere tutte le opportunità legate a questa fase di trasformazione siano necessari, da un lato, investimenti nelle infrastrutture tecnologiche e digitali e, dall'altro, un innalzamento delle competenze digitali che riguarda sia la popolazione (per le conoscenze di base) sia gli occupati (per le conoscenze avanzate).

Il dato tuttavia che colpisce maggiormente è una marcata svolta verso un clima di opinione più positivo verso il futuro. Chi sono i più ottimisti? Non sorprendentemente sono i soggetti socialmente centrali, coloro cioè che in virtù della loro condizione socio-anagrafica, educativa e professionale possiedono più risorse e migliori chance di vita. I ceti superiori, gli uomini, le persone maggiormente istruite e quelle al di sotto dei 45 anni. I dati più interessanti, però, sono quelli di flusso – cioè i miglioramenti rispetto a due anni fa – poiché forniscono delle prime indicazioni sul senso di questo cambiamento di umore. Tutte le categorie sociali mostrano dei progressi, ma quelli più evidenti si registrano tra coloro che hanno sofferto di più gli effetti della pandemia: gli anziani, le donne, gli imprenditori, i lavoratori autonomi e quelli del commercio e della ristorazione.

Questa ventata di ottimismo può rappresentare un semplice contraccolpo congiunturale alla crisi. Tuttavia è benefica sia per il Piemonte che per l'Italia, specialmente dopo il lungo periodo di depressione collettiva che ha frenato le nostre energie più vitali. I sociologi, infatti, conoscono molto bene il teorema di Thomas, secondo il quale "se gli uomini definiscono certe situazioni come reali, esse sono reali nelle loro conseguenze". È a partire da questo teorema che Robert Merton (1971) ha elaborato la celebre formula delle "profezie che si auto-avverano" per il solo fatto di essere state espresse, poiché coloro che ci credono modificano il proprio comportamento, contribuendo così a realizzare l'evento predetto.

Questo atteggiamento più positivo verso il futuro, perciò, rappresenta una "profezia positiva" per il Piemonte. Esiste una copiosa letteratura economica, sociologica e psicologica che mostra gli effetti benefici dell'ottimismo sugli equilibri macro-economici, sulle decisioni di investimento e di consumo, sulle performance organizzative e imprenditoriali, sulle relazioni sociali, sulla salute e sul benessere personale. Particolarmente sottolineata è l'influenza positiva esercitata, a livello individuale e collettivo, sulla resilienza allo stress e sulla capacità di reazione alle crisi.

L'uscita in positivo dalla crisi non era affatto scontata viste le esperienze precedenti del nostro Paese. Tuttavia, in questa occasione, la gestione della pandemia da parte delle istituzioni pubbliche è stata valutata positivamente dai cittadini. Le risposte fornite nel periodo dell'emergenza sono state percepite come adeguate: i tre quarti degli intervistati si dichiarano soddisfatti delle misure sanitarie adottate dal governo (il 74% in Piemonte e il 79% in Italia) e la maggioranza di quelle socio-economiche (il 55% in Piemonte e il 62% in Italia). Anche i progetti pensati per la ripresa vengono giudicati bene: circa l'80% ritiene efficaci gli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. In conseguenza di ciò la fiducia verso l'Unione europea (69% Piemonte; 68% Italia), lo Stato (60% Piemonte; 60% Italia) e il Governo italiano (57% Piemonte; 56% Italia) sono notevolmente aumentati rispetto a due anni fa. Esiste, inoltre, un chiaro nesso tra fiducia istituzionale e ottimismo sociale. I nostri dati mostrano che, tenendo sotto controllo altre condizioni, quest'ultimo aumenta proprio tra coloro che nutrono più fiducia nello Stato ed esprimono i giudizi più positivi sulla gestione della pandemia.

Questo è il punto su cui intendiamo attirare l'attenzione in conclusione di questa prima parte della nostra riflessione. La fiducia verso il futuro e le istituzioni, insieme ad un ottimismo di fondo verso le nuove tecnologie rappresentano dei buoni presupposti per affrontare il processo di digitalizzazione dell'economia e della società. Quest'ultimo richiede, da un lato, un buon livello di collaborazione tra gli attori pubblici e quelli privati e, dall'altro, un elevato grado di consapevolezza e disponibilità sia nella popolazione che nella classe dirigente regionale. Alla luce dei dati provenienti dalla survey e di quelli che vedremo nei prossimi capitoli, il Piemonte appare ben attrezzato per rispondere a queste sfide.

LA STRADA PIEMONTESE ALLA DIGITALIZZAZIONE

di Alberto Gherardini e Gianmaria Pessina

2.1 LA DIGITALIZZAZIONE DEL PIEMONTE TRA POTENZIALE E RENDIMENTO EFFETTIVO

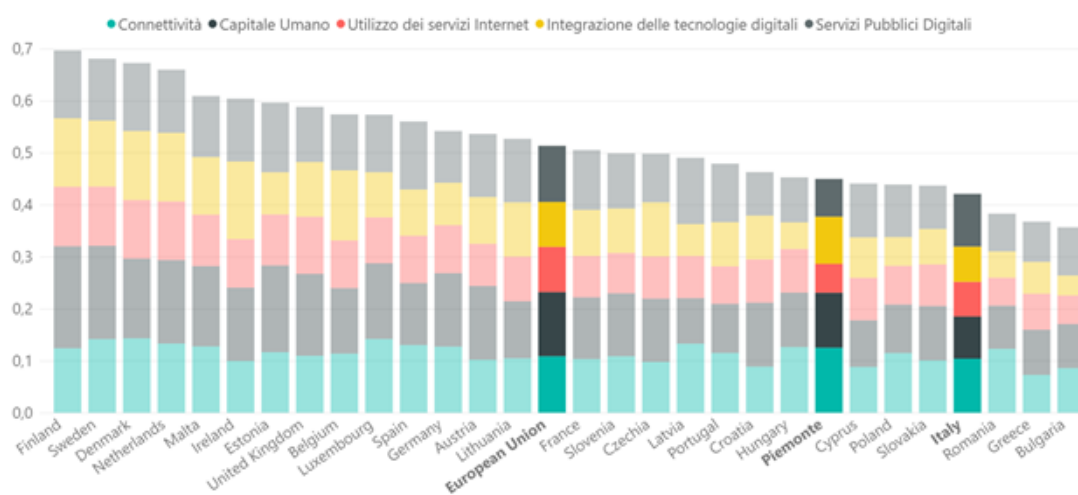
Il processo di digitalizzazione dell'economia contemporanea ha ormai una storia lunga più di cinquant'anni, iniziata negli anni '70 nella Silicon Valley. Da *edge front* tecnologico utilizzato per applicativi militari e scientifici, oggi le tecnologie digitali coinvolgono in maniera sempre più profonda e ampia sia la sfera sociale che quella economica di tutti i paesi avanzati. Con digitalizzazione dell'economia, quindi, non si intende solo la creazione di nuovi settori, oggi sempre più strategici e centrali nella capacità di produrre ricchezza, ma anche l'impatto che le tecnologie ICT hanno avuto e continuano ad avere sulle differenti attività economiche. Infatti, il digitale ha cambiato radicalmente sia i modi di produrre e vendere beni, che quelli di erogare servizi. Va però notato che la capacità di sfruttare le possibilità offerte dallo sviluppo di queste tecnologie ha coinvolto i principali settori economici con diversa velocità e intensità. I servizi avanzati, e in particolare quelli finanziari, sono stati il primo ambito in cui la digitalizzazione ha preso piede, già a partire dagli anni Ottanta. Bisognerà invece aspettare l'avvento della *platform economy*, prima, e di Industria 4.0, poi, perché la digitalizzazione entri a far parte del nucleo produttivo, rispettivamente dei servizi alla persona e dell'industria. I processi di digitalizzazione hanno cambiato e continuano a cambiare i rapporti tra i diversi settori economici, è infatti ormai evidente come manifattura, servizi avanzati e produzione high-tech sono sempre più legati in un processo di servitizzazione delle attività industriali.

Le possibilità di sviluppare una economia competitiva, sia a livello nazionale che regionale, è oggi sempre più legata alla capacità di sfruttare i processi di digitalizzazione e le tecnologie emergenti, creando sinergie tra le forze economiche presenti nel territorio. Come vedremo, sotto questo profilo l'Italia sconta un certo ritardo in comparazione alle altre grandi economie europee. Anche il Piemonte, seppur con alcune differenze, segue questo trend nazionale.

Infatti, a dispetto della sua rilevanza economica, questa regione per lungo tempo è apparsa incapace di mettere in campo nuove strategie di sviluppo che arrestassero il “declino” iniziato negli anni Novanta. Non di meno, il territorio piemontese mantiene un grande potenziale che sembra cominciare a mostrare segni di dinamismo. In particolare la sua solida tradizione industriale unita a una vocazione per le tecnologie high-tech e informatiche, appare una dotazione importante per sfruttare le opportunità offerte dalle tecnologie emergenti legate alla quarta rivoluzione industriale.

L'indice DESI (Digital Economy and Society Index) è uno strumento usato in maniera trasversale per monitorare il livello di digitalizzazione dei paesi europei. Si tratta di un indice composito che sintetizza i più rilevanti indicatori sulla performance digitale dei paesi europei relativi ai temi di connettività, capitale umano, utilizzo di internet da parte dei cittadini, uso delle tecnologie digitali da parte delle imprese, digitalizzazione della PA e ricerca e sviluppo in ambito ICT. Notoriamente l'Italia si colloca nelle posizioni più basse della graduatoria dei paesi europei, lontano dalle performance di paesi con cui la nostra economia compete. D'altra parte, gli indici sintetici faticano a restituire una fotografia nitida di quanto avviene in Italia, le cui caratteristiche socio-economiche variano da regione a regione. Per questo non sorprende che l'indice DESI calcolato per il Piemonte si discosti da quello italiano. Esso risulta sensibilmente superiore al valore medio italiano, anche se ancora molto distante dalla media europea (Fig. 2.1).

Figura 2.1: *Indice DESI (Piemonte e paesi europei)*



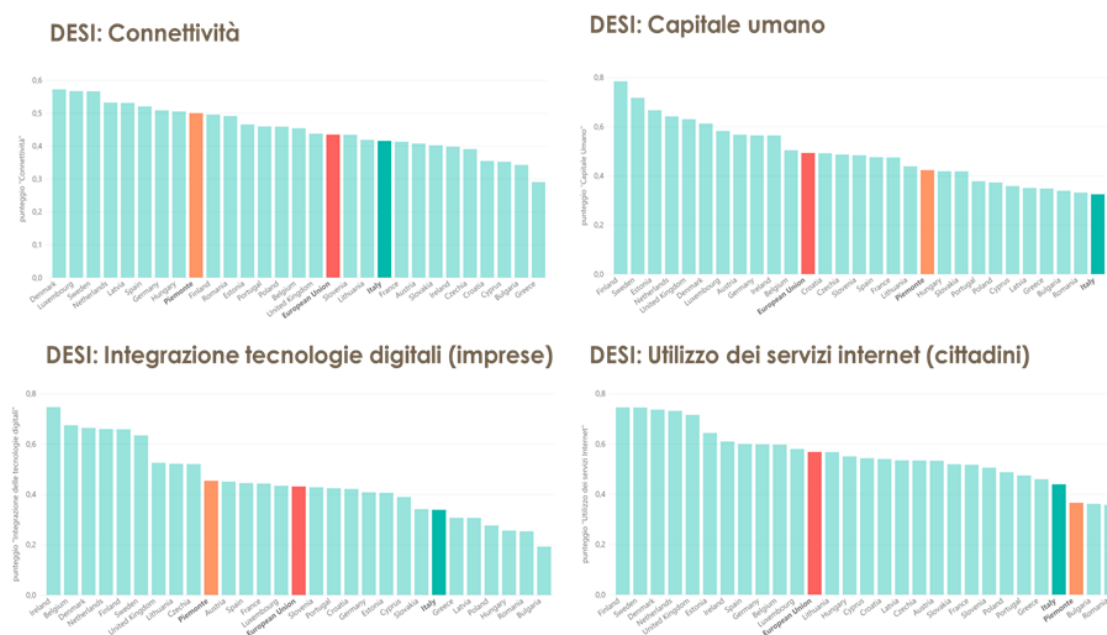
Fonte: Osservatorio ICT Piemonte 2020.

Si deve però aggiungere che la distanza tra il Piemonte, l'Italia e la media europea varia in misura considerevole quando si guarda ai principali sotto-indici che compongono il DESI. La media piemontese è di poco superiore alla media italiana e lontano dalla media europea quando si considera la capacità di utilizzo dei servizi internet da parte dei cittadini (uso di internet, intensità delle attività online, frequenza delle transazioni bancarie e commerciali) (Fig. 2.2). Si posiziona invece a metà strada tra la media italiana e quella dell'Unione quando si prendono in considerazione le caratteristiche del capitale umano regionale (competenze di base e avanzate nella popolazione, presenza di specialisti ICT nelle imprese, laureati nel settore ICT, ecc.). Al contrario, è nettamente superiore alla media europea e molto distante dalla media italiana quando si valuta la capacità connettiva dei territori, misurata essenzialmente dalla diffusione della banda larga fissa e mobile¹. Infine, un posizionamento simile è raggiunto per quanto riguarda la capacità di integrazione delle tecnologie digitali da parte delle imprese, intese come grado di digitalizzazione del business (scambio di informazioni elettroniche, uso dei social media, dei big data, del cloud computing) e utilizzo dell'e-commerce. Secondo questo indicatore, le imprese piemontesi mostrano un grado di digitalizzazione medio-alto, superiore alla media italiana e anche a quella delle economie con cui competiamo, come la Germania e la Francia. D'altra parte, risultano ancora distanti le economie nord-europee e l'Irlanda, le cui imprese hanno notoriamente avviato un precoce processo di digitalizzazione.

A dispetto dei buoni risultati nel processo di digitalizzazione delle imprese, l'economia piemontese appare ancora in difficoltà ad avviarsi verso un nuovo sentiero di sviluppo. Se per esempio si guarda al valore aggiunto per dipendente (Tab. 2.1) si nota come il Piemonte, benché al di sopra del dato nazionale, rimane distante non soltanto dalla Lombardia ma anche dal Nord nel suo insieme. Va però notato che è anche la regione in cui la capacità di creare valore cresce di più in termini relativi rispetto al 2012.

¹ Per maggiori informazioni sulla costruzione dell'Indice DESI si rimanda alla pagina internet della Commissione Europea ad esso destinata (<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>) e per la costruzione dell'Indice piemontese al sito dell'Osservatorio ICT Piemonte (<https://www.osservatorioict.piemonte.it>).

Figura 2.2: Sotto-indici DESI (Piemonte e paesi europei)



Fonte: Osservatorio ICT Piemonte 2020.

Tabella 2.1: Confronto del valore aggiunto per occupato (euro a prezzi correnti 2019 e variazione percentuale anni 2012-2019)

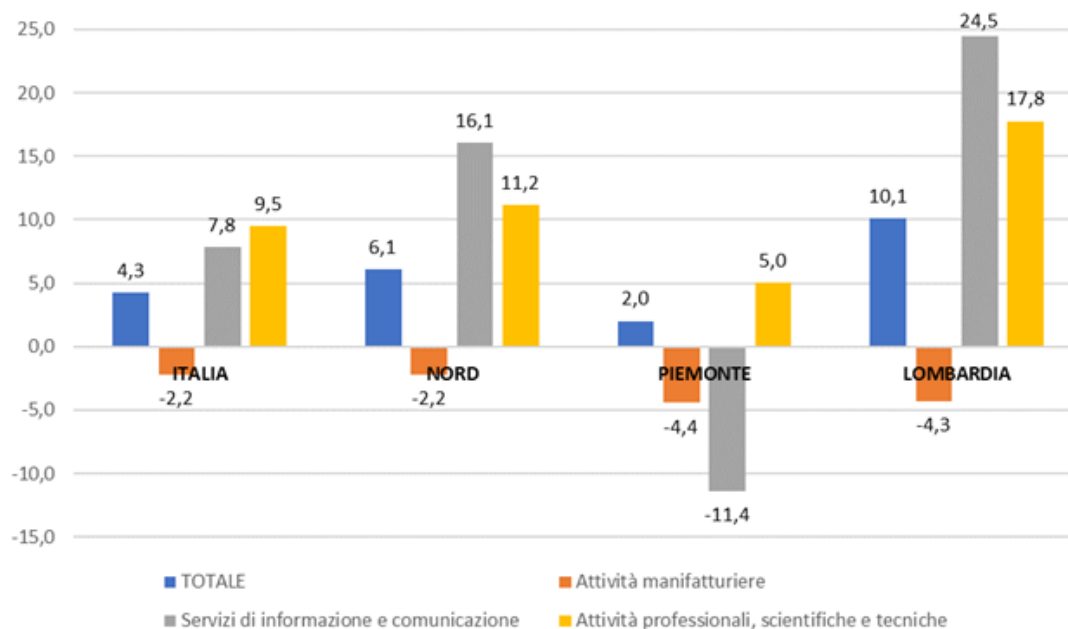
	Valore aggiunto per addetto 2019	Variazione percentuale 2012
Italia	62.885,4	+6,9
Nord	68.319,5	+8,4
Piemonte	65.144,6	+11,3
Lombardia	72.770,7	+7,0

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

A fare da contraltare a quello che potrebbe apparire un processo di avvicinamento della realtà piemontese al dinamismo economico delle altre grandi regioni del Nord, vi sono i dati sull’andamento dell’occupazione. La figura sottostante (Fig. 2.3) mostra come in Piemonte non solo la crescita totale degli addetti nel periodo dal 2012 al 2018 sia circa la metà di quella a livello nazionale, ma presenti anche un andamento inconsueto a livello settoriale. Infatti, alla perdita di occupati nella manifattura non corrisponde una crescita dell’impiego

nei settori ICT. Al contrario è proprio questo settore che fa registrare la maggiore contrazione -11.4%. Tale dinamica settoriale è in forte controtendenza sia rispetto a quella delle altre regioni del Nord sia all'andamento nazionale.

Figura 2.3: *Cambiamento percentuale addetti macrosettori economici (2012-2019)*

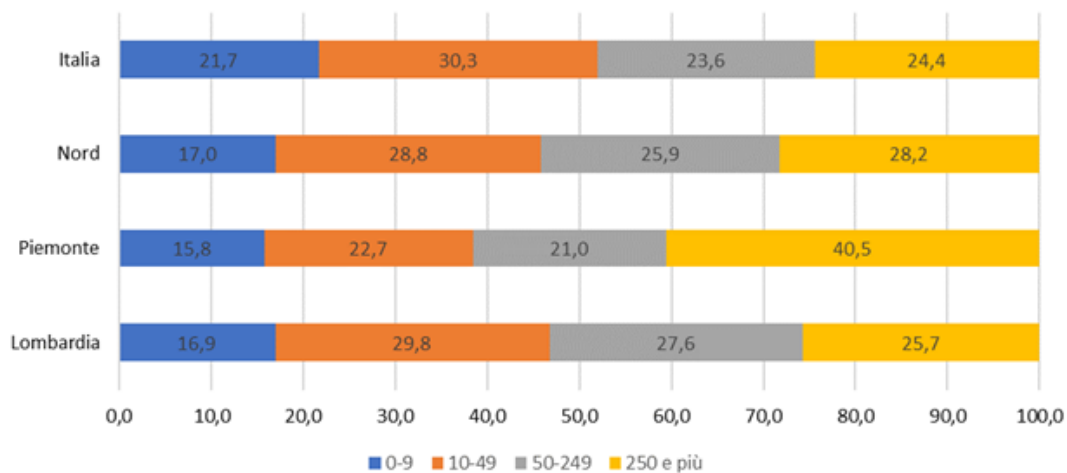


Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

Anche dal punto di vista dell'innovazione la regione appare poco dinamica. Utilizzando come misura di comparazione il *Regional Innovation Scoreboard* (UE 2021), il Piemonte non si trova nel gruppo degli *Strong Innovators*, ma in quello successivo dei *Moderate +* posizionandosi, seppure di poco, al di sotto della media europeo (98%). I punti di debolezza regionale sono piuttosto eclatanti. Essi riguardano da un lato la minore dotazione di capitale umano e di competenze digitali, dall'altro lo scarso supporto pubblico alla ricerca.

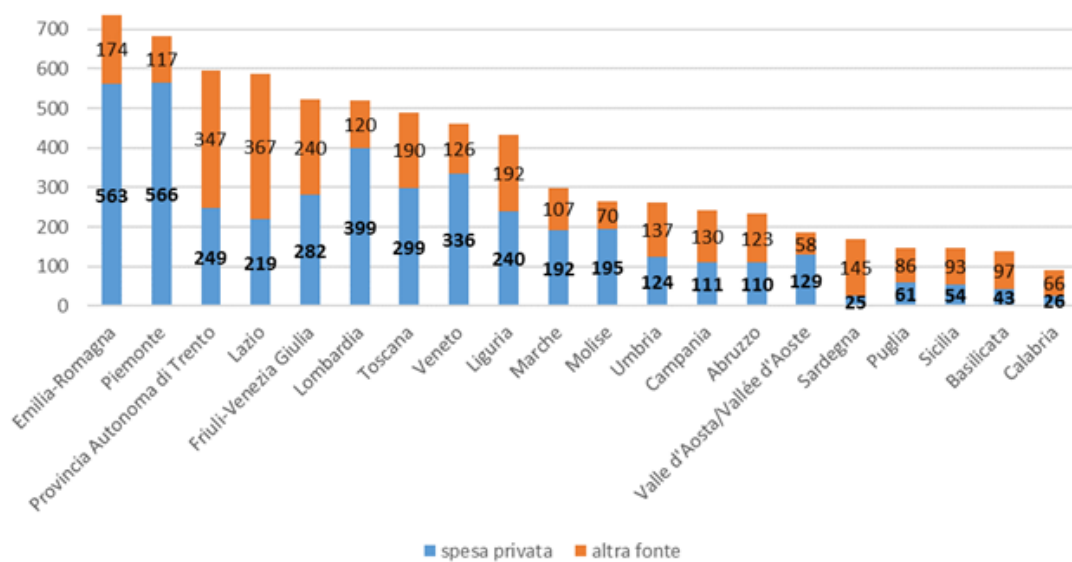
Più in generale, le difficoltà del tessuto economico piemontese sono riconducibili solo in parte alle ben note criticità del panorama produttivo italiano: ridotta dimensione delle unità produttive e scarsi investimenti in ricerca e sviluppo. Infatti, l'occupazione regionale manifatturiera piemontese si concentra per oltre il 40% in imprese sopra i 250 dipendenti (Fig. 2.4).

Figura 2.4: Composizione percentuale degli addetti nella manifattura (classe ateco C) in base alla dimensione di impresa (2019)



Fonte ISTAT.

Figura 2.5: Spesa in Ricerca e Sviluppo pro-capite per tipo di fonte privati o altre fonti: governo, istruzione pubblica e no profit (2018)

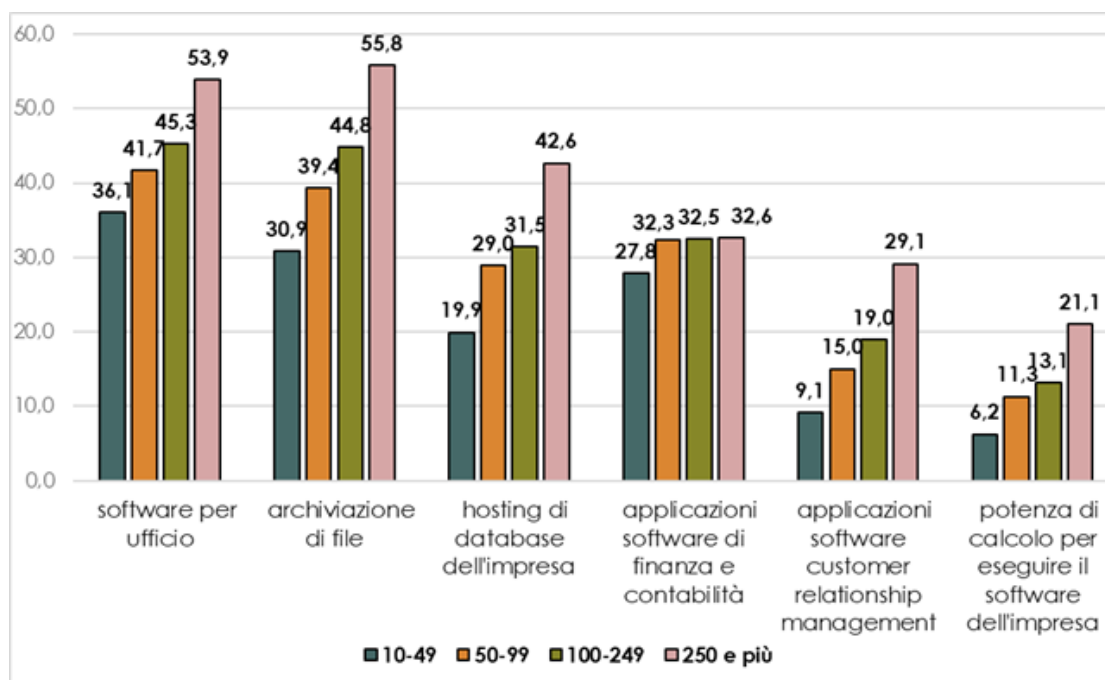


Fonte OCSE.

Per quanta riguarda la propensione ad investire in ricerca e sviluppo è possibile comparare le varie regioni italiane tenendo in considerazione la spesa in quest'ambito e dividendola per il numero degli abitanti (Fig. 2.5). Sulla base di questo indice il Piemonte emerge come seconda regione in termini di spesa totale e prima se si considera solo il settore privato.

In via preliminare e con riferimento al dato nazionale, dobbiamo poi chiederci se il processo digitalizzazione segua tendenze differenti nelle diverse classi dimensionali di impresa. A tal fine possiamo utilizzare i dati raccolti dall'Istat con riferimento ai servizi di cloud computing acquistati dalle imprese di diverse dimensioni. Come mostrato dal grafico riportato nella figura 2.6 al crescere della dimensione aumenta la propensione all'utilizzo di tutte le categorie di servizi.

Figura 2.6: Percentuale di imprese sopra i 10 dipendenti che utilizzano una specifica categoria di servizi di cloud computing per classe dimensionale (numero di dipendenti - Italia 2020)



Fonte: ISTAT 2020.

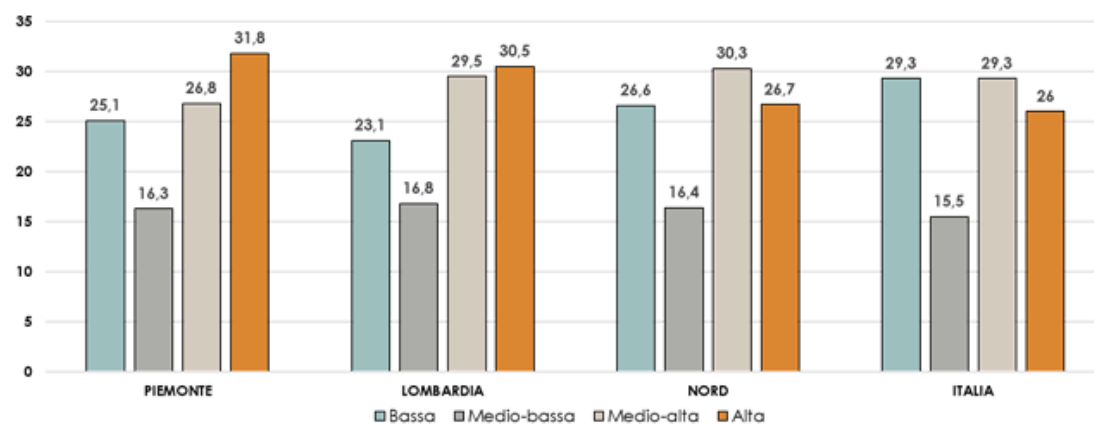
Nel complesso, l'economia piemontese presenta ancora molte criticità irrisolte connesse alla sua transizione post-industriale. D'altra parte, essa mostra anche grandi potenzialità su cui è possibile far leva per avvantaggiarsi dei processi di digitalizzazione in atto. Per comprendere in maniera più precisa il

potenziale regionale di digitalizzazione del Piemonte, risulta utile guardare con maggiore attenzione alle caratteristiche della struttura produttiva regionale alla luce delle differenze intersettoriali nel potenziale di digitalizzazione. A questo fine abbiamo applicato al Piemonte una tassonomia sviluppata dall'OCSE (Calvino et. al 2018) con la quale ad ogni settore produttivo viene attribuito un certo grado di intensità digitale.

La tecnica per l'identificazione dei settori più propensi alla digitalizzazione è piuttosto complessa², qui basta ricordare che lo studio che ha condotto alla tassonomia ha analizzato, per ciascun settore, la propensione delle imprese all'investimento in tecnologie ICT, all'utilizzo di robotica, all'impiego di personale con competenze ICT e, infine, alla diffusione dell'e-commerce.

L'applicazione della tassonomia OCSE relativa all'intensità digitale dei vari settori alle regioni italiane mostra che l'incidenza dei settori ad alta intensità digitale nell'economia piemontese (31,8%) è superiore non solo a quella presente in Italia (26,0%) ma anche in Lombardia (30,5%) e nel Nord (26,7%). Viceversa, risulta più bassa, rispetto ai valori italiani e del Centro-Nord, l'incidenza dei settori a bassa e medio-bassa intensità digitale, che nel Piemonte riguardano 'soltanto' il 41,4% degli addetti alle imprese (Fig. 2.7).

Figura 2.7: Addetti alle imprese per grado di intensità digitale dei settori (% , 2018)



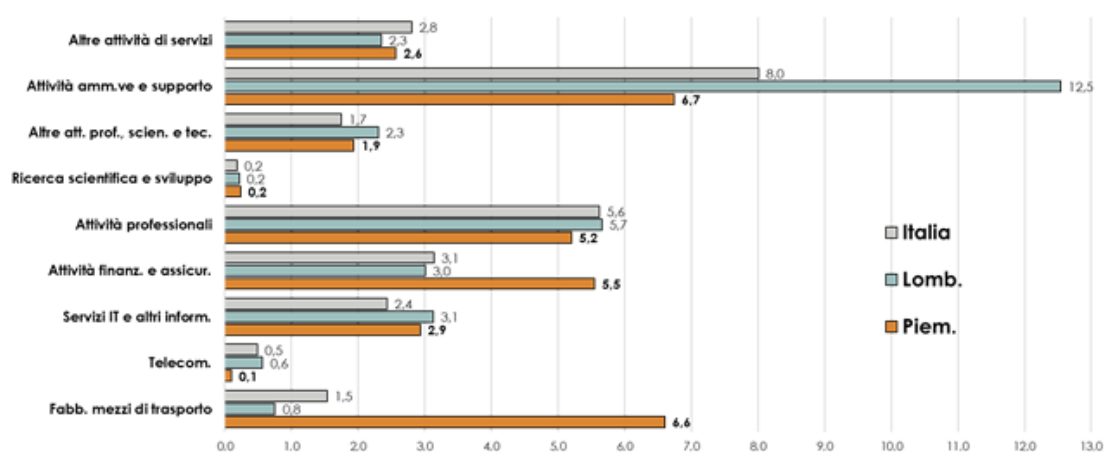
Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ASIA.

² In proposito si rimanda all'appendice metodologica.

Ma quali sono i settori ad alta intensità digitale maggiormente diffusi in Piemonte? La Figura 2.8 riporta l'incidenza degli addetti alle imprese nei settori ad alta intensità digitale in Piemonte, Lombardia e Italia. Dal grafico emergono due informazioni principali.

- In primo luogo, i settori che contribuiscono maggiormente al potenziale di digitalizzazione dell'economia piemontese sono il settore dei mezzi di trasporto (automotive), quello delle attività amministrative e di supporto alle imprese (leasing, recruitment, altri servizi alle imprese), nonché le attività finanziarie e assicurative e le attività professionali.
- In secondo luogo, emerge che la composizione dei settori altamente digitalizzati cambia dal Piemonte, alla Lombardia e all'Italia. In particolare, in Piemonte, risulta elevata l'incidenza della fabbricazione dei mezzi di trasporto (6,6%; +5,1% rispetto alla media italiana) e delle attività finanziarie e assicurative (5,5%; +2,4%), mentre risulta visibilmente più basso il peso delle attività amministrative (6,7%; -1,3%) e delle attività professionali (5,2%; -0,4%). Al di sopra della media italiana si collocano, inoltre, il settore IT (produzione software, consulenze informatiche, attività di servizi IT) (2,9%; +0,4%) e quello di attività professionali scientifiche e tecniche (1,9%; +0,2%), come il marketing e il design. Al di là di alcune sfumature, quanto emerge dai dati è che il potenziale di digitalizzazione piemontese è più marcatamente manifatturiero rispetto al resto dell'Italia.

Figura 2.8: Incidenza degli addetti alle imprese per settore (settori ad alta intensità digitale, %, 2018)



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ASIA.

Dobbiamo però ricordare che i dati presentati riguardano il potenziale di digitalizzazione del tessuto produttivo. Non si deve pertanto dare per scontato che le imprese dei settori sopra indicati rispondano effettivamente alle attese di digitalizzazione.

Al fine di individuare lo scarto tra *digitalizzazione potenziale* e *digitalizzazione effettiva*, abbiamo utilizzato i micro-dati della rilevazione sulle tecnologie ICT nelle imprese dell'Istat per applicare al Piemonte l'*indice di intensità digitale*. Si tratta di un indice sintetico, definito da Eurostat, che permette di misurare il livello di digitalizzazione delle imprese³. La figura 2.9 raffronta l'applicazione di questo indice di intensità digitale con l'indice di potenziale digitale, presentato nelle figure precedenti. Per fini di parsimonia interpretativa sono riportati soltanto i risultati relativi a tre settori ad alta digitalizzazione in cui il Piemonte risultata specializzato (automotive, IT e altri servizi professionali)⁴.

L'utilizzo incrociato dei due indicatori – di digitalizzazione potenziale e di digitalizzazione effettiva – fa emergere in maniera piuttosto chiara quanto all'elevato potenziale digitale del settore automotive piemontese non corrisponda una effettiva digitalizzazione. A ciò si aggiunge un più basso livello di digitalizzazione rispetto alla Lombardia e all'Italia nei servizi professionali come marketing e design. Al contrario, il settore IT piemontese ha performance digitali migliori dei due casi benchmark. Prima di giungere a considerazioni affrettate si deve, tuttavia, replicare l'esercizio appena svolto utilizzando un secondo indice di intensità digitale, anch'esso definito da Eurostat e da noi ricalcolato per i tre settori presi in considerazione. A differenza del precedente, questo indice sostituisce alcune attività digitali che riguardano la sfera del marketing (social media e pubblicità su internet) con attività di digitalizzazione manifatturiera (utilizzo di stampa 3d, utilizzo di robot industriali, analisi di big data). Così modificato l'indice di intensità digitale restituisce uno scenario differente (Fig. 2.10). Emerge che quando ad essere considerata è anche la digitalizzazione manifatturiera, il settore automotive recupera il gap che mostrava

³ Si tratta di un indice additivo che aumenta di un'unità per ciascuna attività digitale svolta da ciascuna imprese. Le attività che sono state considerate dal nostro studio per riprodurre il digital innovation index dell'Eurostat sono Sette: 1) addetti che usano computer connessi ad internet superiore al 50%; 2) impiego di addetti specialisti in materie informatiche; 3) presenza di un sito web; 4) servizi web avanzati (tracciabilità ordini, cataloghi online, personalizzazione del sito, ecc); 4) profilo social dell'impresa; 5) acquisto di servizi cloud di livello medio-alto; 6) emissione di fatture elettroniche; 7) pubblicità a pagamento su internet.

⁴ Per lacune nei micro-dati non sono invece presentati i dati sul settore della finanza e delle assicurazioni.

precedentemente. Allo stesso tempo il primato nell'IT si consolida.

Figura 2.9: Potenziale digitale e digitalizzazione effettiva (DII1, alcuni settori ad alta intensità digitale, %, 2018)

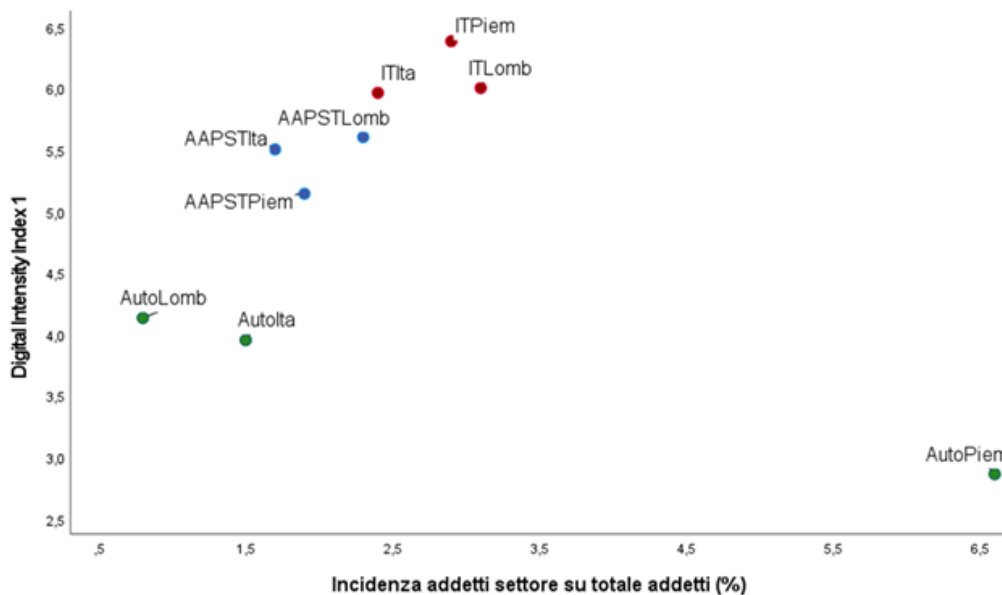
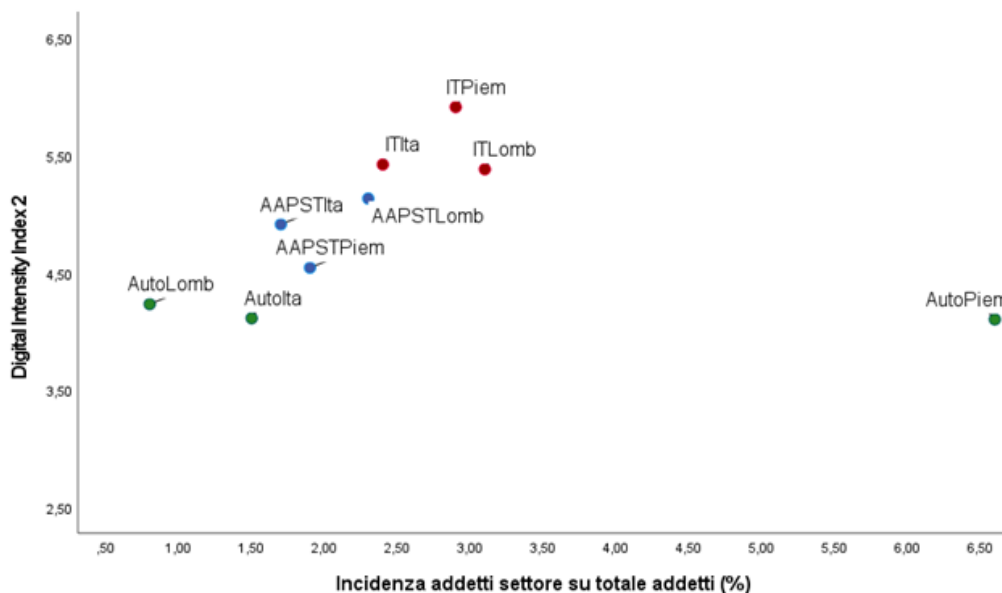


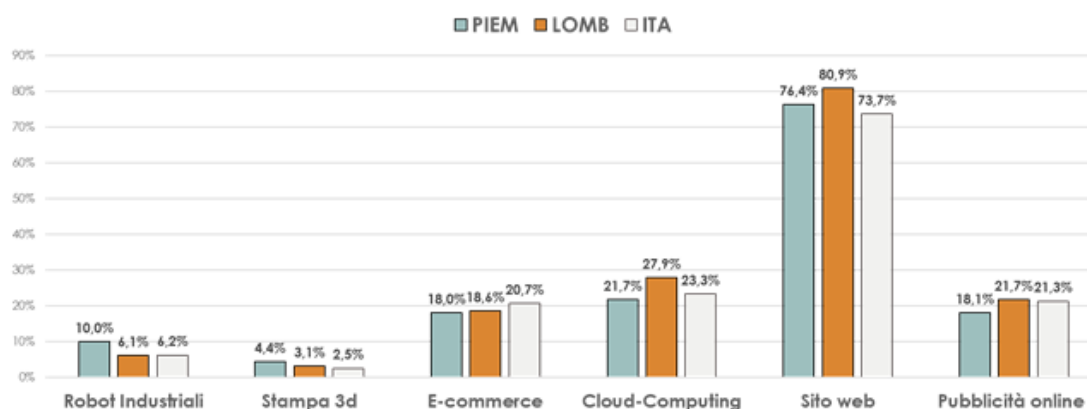
Figura 2.10: Potenziale digitale e digitalizzazione effettiva (DII2, alcuni settori ad alta intensità digitale, %, 2018)



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT e ISTAT-ASIA.

Quanto affermato adesso con specifico riferimento ai tre settori ad alta digitalizzazione può essere esteso, in generale, al sistema produttivo piemontese. Nel complesso, le imprese piemontesi presentano valori al di sopra della media italiana e della media lombarda quando il riferimento è alla digitalizzazione manifatturiera, cosiddetta 4.0. Le imprese piemontesi che utilizzano robot industriali o adottano additive manufacturing sono quasi due volte quelle lombarde e italiane (Fig. 2.11). Per contro, i dati sulla diffusione di e-commerce, cloud computing, siti web aziendali e acquisto di pubblicità on-line mostrano un risultato inverso. In questo caso le imprese piemontesi presentano valori più bassi rispetto alle omologhe lombarde e italiane. È questo il segnale di *una via peculiare alla digitalizzazione che riguarda il Piemonte*, che trova continuità nella particolare attenzione degli imprenditori e delle imprese piemontesi all'innovazione dei processi industriali e alla cultura del prodotto. Il rovescio della medaglia è costituito da una scarsa attenzione al marketing e alla commercializzazione dei propri prodotti attraverso i canali digitali.

Figura 2.11: Digitalizzazione nelle imprese piemontesi per ambito di attività (% , 2018)



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

2.2 ALTRE DIFFERENZE SETTORIALI

La spiccata prevalenza per la digitalizzazione manifatturiera delle imprese piemontesi rispetto al valore medio italiano si evince anche dagli investimenti realizzati e programmati dalle imprese tra il 2016 e il 2019. Come si può notare dalla figura 2.12, le imprese piemontesi eccellono negli investimenti in tecnologie legate al processo produttivo come l'internet of things (18,4%), l'additive

manufacturing (7,7%) e la robotica (17,0%), mentre hanno un valore simile a quello medio italiano per ciò che concerne le altre macchine interconnesse (34,0%). Ciò detto, l'investimento realizzato e quello pianificato nel cloud computing (36,2%) e nei software e servizi di vendita on-line (23,8%) segnala anche una qualche ricucitura del gap sopra evidenziato con le altre imprese italiane. Per le altre aree tecnologiche, fatta eccezione per l'acquisto di applicazione web (45,5%), gli investimenti delle imprese piemontesi generalmente equivalgono a quelli delle imprese italiane.

Nel settore automotive (Fig 2.13) i dati sugli investimenti mostrano ancora una maggiore propensione all'investimento nella digitalizzazione manifatturiera rispetto alle imprese italiane e a quelle piemontesi nel complesso.

Figura 2.12: Acquisti effettuati e previsti in beni o servizi per area tecnologica (%)

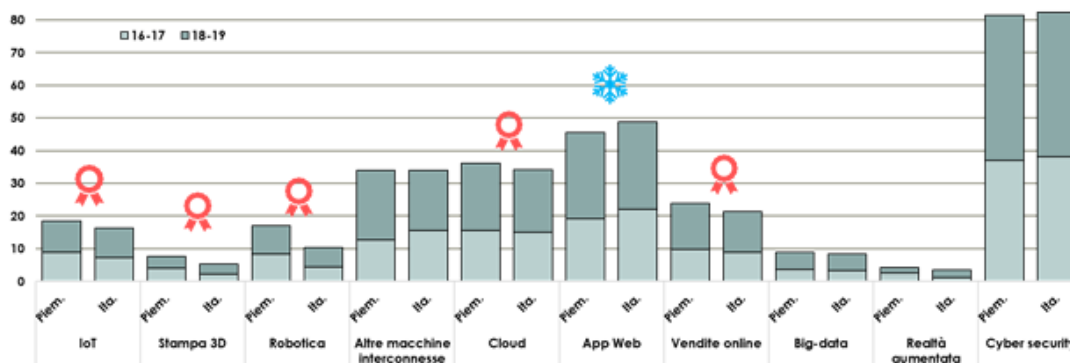
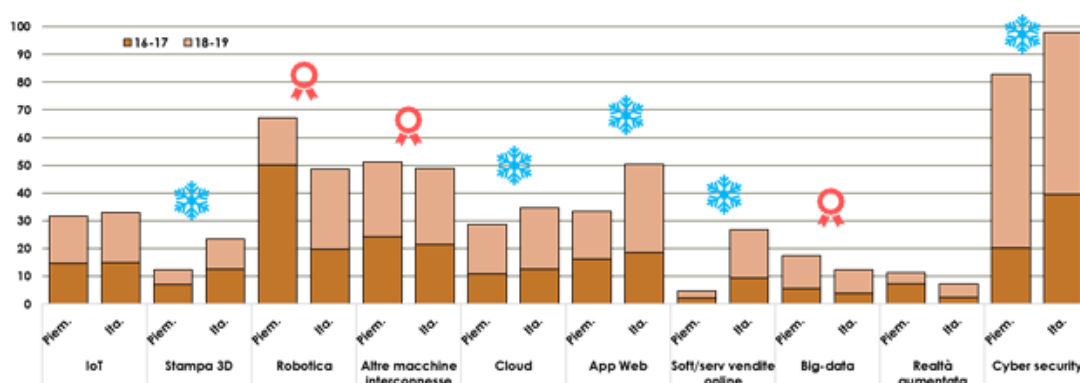


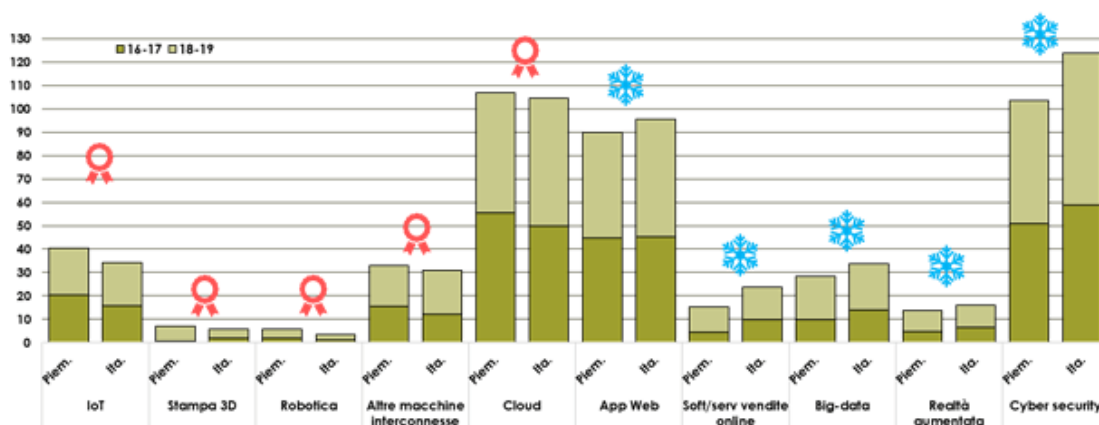
Figura 2.13: Automotive. Acquisti effettuati e previsti in beni o servizi per area tecnologica (%)



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

Dal tipo di investimenti in tecnologie digitali progettati nel settore IT piemontese si evince una sostanziale differenza rispetto alle omologhe italiane. Decisamente più pronunciata è la quota delle imprese che ha investito o programmato di investire nelle tecnologie della *digitalizzazione manifatturiera* (IoT, Stampa 3d, robotica, altre macchine interconnesse), mentre l'incidenza è più ridotta sul versante della *digitalizzazione di servizio* (legata alla commercializzazione, ai big data e alla cyber-security), fatta eccezione per il cloud computing (Fig. 2.14). In altre parole, anche le imprese dell'information technology piemontese risultano strettamente sintonizzate con le caratteristiche di un sistema produttivo regionale vocato alla trasformazione digitale dei processi manifatturieri.

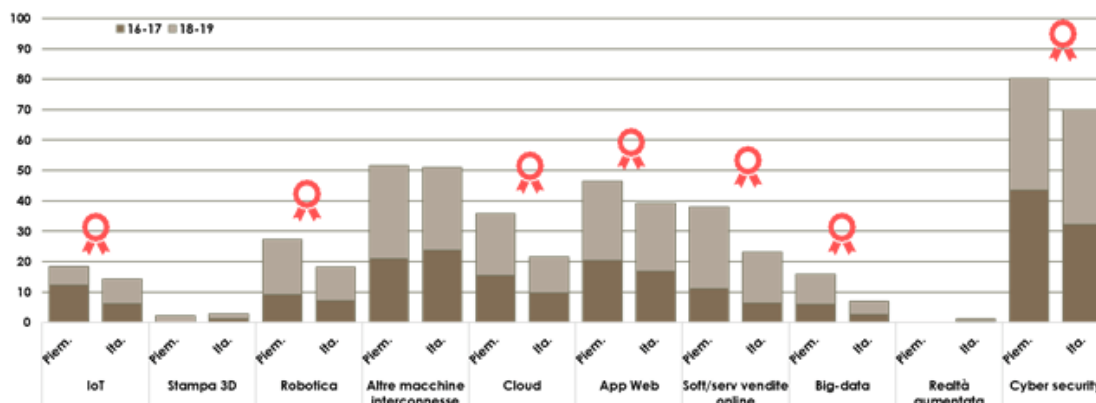
Figura 2.14: Settore IT. Acquisti effettuati e previsti in beni o servizi per area tecnologica (%)



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

Un ultimo settore che merita di essere preso in considerazione è il settore delle industrie alimentari e delle bevande (Fig. 2.15). Dal confronto con le imprese italiane emerge l'alta propensione all'investimento in tecnologie digitali da parte delle imprese piemontesi. Sia sul versante della digitalizzazione manifatturiera – IoT (18,4%), robotica (27,3%) e macchine interconnesse (51,6%) – sia su quella di servizio, specialmente nei big-data (15,8%), nel cloud computing (35,8%), ma anche nell'e-commerce (37,9%). Si tratta dunque di un settore di estrema rilevanza per lo sviluppo economico piemontese che impiega circa il 2,8% dell'occupazione regionale e che risulta molto interessante anche per la propria propensione alla digitalizzazione.

Figura 2.15: Agroindustria. Acquisti effettuati e previsti in beni o servizi per area tecnologica (%)



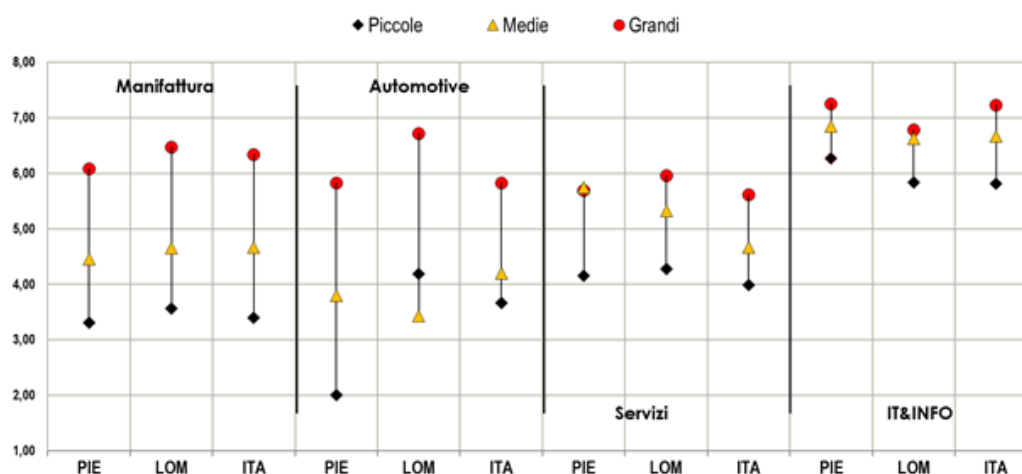
Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

2.3 IL GAP DI DIGITALIZZAZIONE TRA GRANDI E PICCOLE IMPRESE

Come noto, la capacità di digitalizzazione è meno pronunciata nelle imprese di dimensioni inferiori. Ciò è dovuto a una pluralità di fattori, tra cui una cultura manageriale più attenta al consolidamento che non allo sviluppo dell'azienda, alla carenza dei profili con competenze digitali avanzate e, non ultimo, alla minore possibilità di investimento che caratterizza le imprese più piccole.

Tutti questi fattori si riflettono sui diversi livelli di digitalizzazione che le piccole imprese (10-49 dipendenti) raggiungono rispetto alle medie (50-240) e ancor più rispetto alle grandi (250 e più). Da un lato, un aspetto che vogliamo sottolineare è che il gap tra grandi e piccole imprese sussiste indipendentemente dal settore di riferimento (Fig. 2.16). Dall'altro lato, l'ampiezza di tale differenziale varia da settore a settore. È più elevata nella manifattura (+2,8%) che non nei servizi (+1,5%). È estremamente pronunciata nel settore automotive piemontese (+3,8%) mentre è minima nel settore IT (+1,0%), dove le piccole imprese raggiungono elevati livelli di digitalizzazione, addirittura superiori a quelli delle grandi del settore manifatturiero.

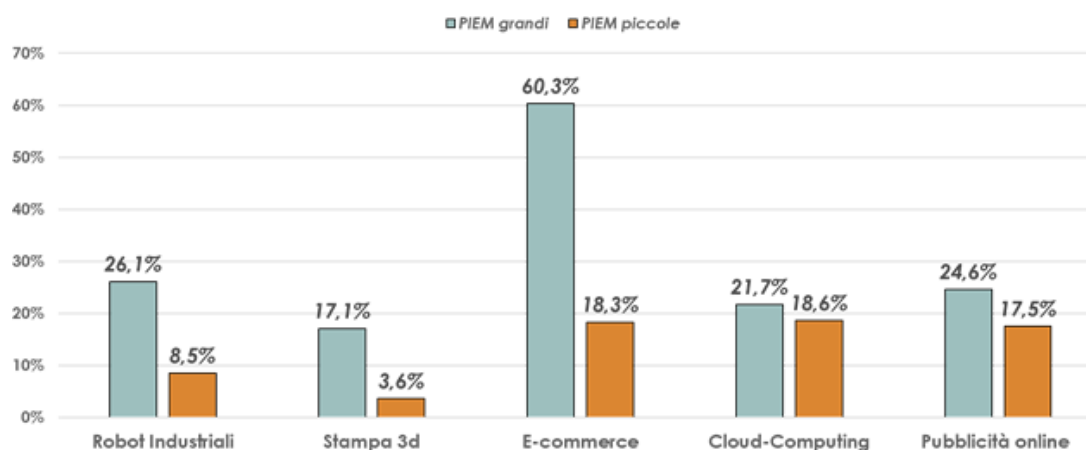
Figura 2.16: *Indice di digitalizzazione manifatturiera per dimensione di imprese e settore di attività (DII1, %, 2018)*



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

Infine, il gap tra grandi e piccole imprese varia anche a seconda del tipo di attività digitale che si prende in considerazione (Fig. 2.17). È ridotto quando si considera l'acquisto di servizi di cloud computing (+3,1%) e di pubblicità on-line (+7,1%). Appare invece marcato negli investimenti in robot industriali (+17,6%) e nell'additive manufacturing (+13,5%), ma soprattutto per la commercializzazione digitale dei propri prodotti (+42%).

Figura 2.17: *Digitalizzazione delle imprese piemontesi per ambito di attività e dimensione d'impresa (% , 2018)*



Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ICT 2018.

2.4 LE DIFFERENZE INTERNE AL PIEMONTE

Il Piemonte trova in Torino un capoluogo che detiene le principali funzioni urbane (servizi pubblici e privati, istituzioni pubbliche) e che, al contempo, costituisce il cuore economico della regione. Ciò alimenta una doppia spinta centripeta che concentra nel capoluogo molti degli asset regionali. Questo modello di dislocazione dei fattori socio-economici influenza fortemente anche la geografia della digitalizzazione.

Innanzitutto, tra le otto province piemontesi si può leggere una evidente gerarchia nella distribuzione di quei settori che nelle pagine precedenti abbiamo definito ad alto potenziale di digitalizzazione. Questo indicatore, segnala che la provincia di Torino ha un potenziale doppio o più che doppio rispetto alle altre province, fatta eccezione per la provincia di Biella.

Stessa indicazione, ma con minore intensità di disparità, caratterizza l'indice di investimento nel digitale, ovvero la quota di imprese che hanno investito o hanno programmato di investire in tecnologie digitali tra il 2016 e il 2019. In questo caso, l'indice ha valori alti per le imprese torinesi (131,3%), ma anche per quelle che hanno sede nella provincia di Vercelli (126,9%), Novara (123,8%), Alessandria (121,6%) e Cuneo (121%).

Infine, la tabella 2.2 presenta un terzo indicatore che sarà ampiamente approfondito nella sezione successiva. Il riferimento è al numero di imprese che acquista cloud computing. Anche in questo caso la provincia di Torino esprime il valore più alto della distribuzione (27%). Seguono Alessandria, Asti, Biella e Cuneo; mentre la distribuzione è chiusa dal dato sulle imprese del Verbano-Cusio-Ossola (18,6%). L'indice di localizzazione digitale condensa l'andamento dei tre indicatori appena descritti. Da esso si evince un differenziale molto ampio (0,40) tra la provincia più digitalizzata (Torino, che assume valore 1,15) e la provincia meno digitalizzata (VCO, con un indice dal valore di 0,75). Allo stesso tempo si conferma la distanza sostantiva (circa 0,25 punti) tra la provincia più digitalizzata e il gruppo di province che seguono.

Tabella 2.2: *Indicatori di digitalizzazione territoriale*

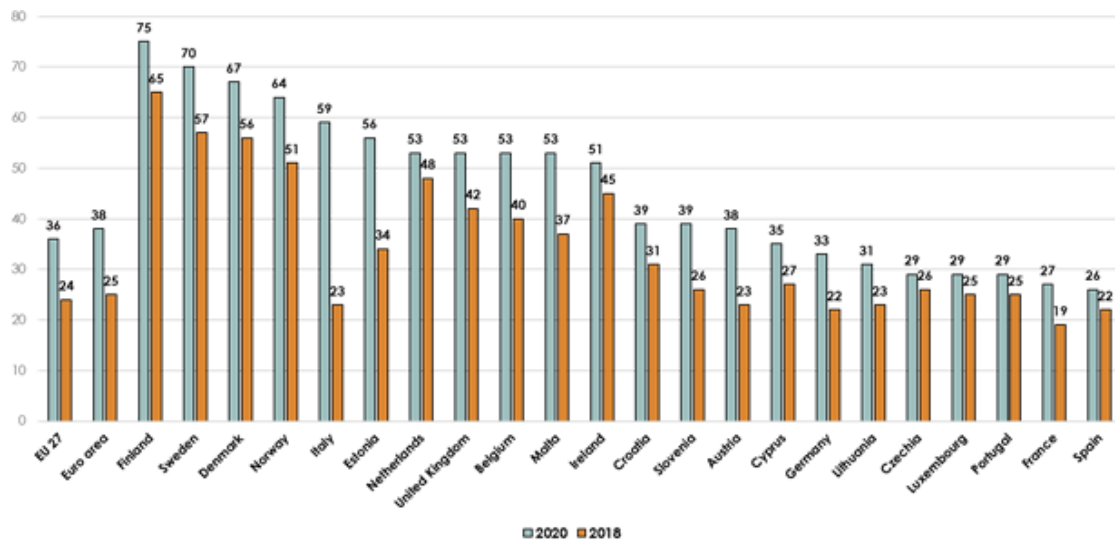
	Potenziale nella Digitalizzazione	Investimenti in tecnologie digitali	Investimenti in cloud computing	Indice di localizzazione digitale
Torino	41,4	131,3	27,0	1,15
Biella	24,8	116,6	22,1	0,87
Cuneo	21,5	121,0	21,6	0,84
Asti	20,7	117,9	23,0	0,84
Alessandria	16,6	121,6	23,0	0,81
Novara	17,4	123,8	20,5	0,79
Vercelli	15,3	126,9	20,0	0,77
Verbano- Cusio-Ossola	17,7	116,1	18,6	0,75
Piemonte	31,8	126,2	24,3	1
Italia	26,0	126,0	22,1	

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT-ASIA e ISTAT-ICT.

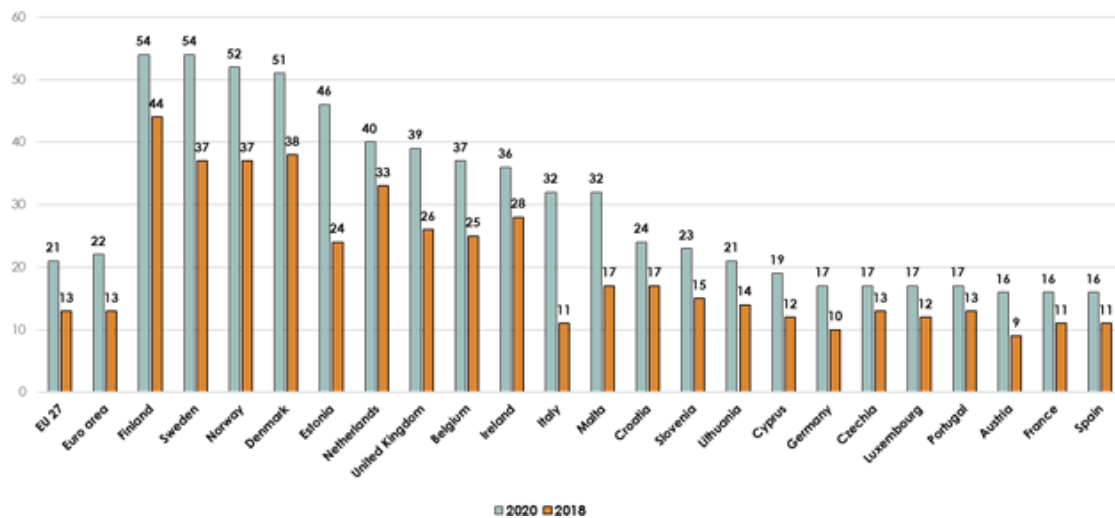
2.5 IL CLOUD COMPUTING IN PIEMONTE

L'adozione di cloud computing da parte delle aziende sta evolvendo a ritmi molto intensi. Dati provenienti da fonti statistiche ufficiali mostrano che, tra il 2018 e il 2020, le imprese italiane hanno spiccato un "grande balzo" (Fig. 2.18 e 2.19). Si tratta di una traiettoria di estrema rilevanza perché molto più pronunciata di quella intrapresa dalle imprese di altri paesi europei (Germania, Francia e Spagna) e che proietta l'Italia sulla scia dei paesi europei più digitalizzati (Norvegia, Danimarca, Svezia e Finlandia).

Nello specifico, le imprese italiane che hanno dichiarato di aver acquistato almeno un servizio di cloud computing passano dal 23% del totale delle imprese nel 2018 al 59% nel 2020 (Fig. 2.18). L'adozione di cloud computing è dunque più che raddoppiata in soli due anni, evidenziando un ritmo di crescita senza pari in Europa.

Figura 2.18: *Imprese che acquisto almeno un servizio di cloud (% , 2018 e 2020)*

Fonte: Eurostat.

Figura 2.19: *Imprese che acquisto almeno un servizio di cloud di alto livello (% , 2018 e 2020)*

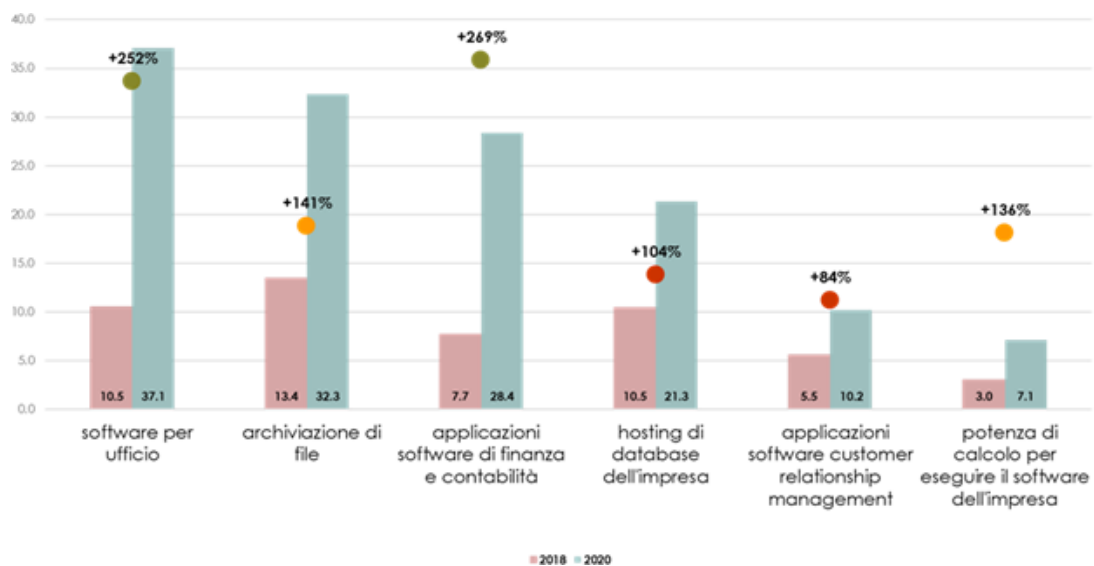
Fonte: Eurostat.

Il grande balzo c'è stato anche sul versante del cloud di alto livello (potenza di calcolo e servizi di software avanzati). Nel 2020, l'acquisto di queste tecnologie ha riguardato il 32% delle imprese italiane, a fronte dell'11% nel 2018

(Fig. 2.19). Sebbene le imprese siano quasi triplicate, da questo punto di vista l'Italia è ancora lontana dalle performance dei paesi scandinavi. In ogni caso, il nostro paese ha raggiunto un traguardo importante: ha superato ampiamente le performance dei grandi paesi continentali e mediterranei e si è avvicinato inaspettatamente ai valori di Irlanda e Regno Unito.

Più nel dettaglio, se l'Italia è andata incontro a una crescita repentina dell'utilizzo dei servizi di cloud computing da parte delle imprese, questa non ha interessato allo stesso modo i differenti applicativi (Fig. 2.20). A registrare la crescita maggiore sono state, in particolare, le applicazioni di *software as service* (SaaS). Nello specifico, le imprese che utilizzano software per ufficio in cloud sono cresciute del +252%, passando dal 10,5% del totale nel 2018 al 37,1% nel 2020. Da sottolineare anche l'incremento dei servizi di cloud relativi ai software finanziari e di contabilità (+269%). Al contrario, le applicazioni di CMR e i servizi legati all'uso di una maggiore potenza di calcolo, seppure in forte crescita, rimangono ancora poco diffusi: li utilizzano, rispettivamente, il 10,2% e 7,1% delle imprese.

Figura 2.20: Percentuale di imprese con più di 10 dipendenti che utilizzano servizi di cloud computing, comparazione 2018-2020 per singola categoria di servizio (Italia)



* i cerchi colorati indicato l'incremento percentuale registrato tra il 2018 e il 2020.

Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

Il grande balzo nell'adozione del cloud computing in Italia è un fenomeno che riguarda trasversalmente grandi e piccole imprese. Tuttavia, emerge una differenza nell'intensità della crescita e nei livelli raggiunti (Tab 2.3). Le imprese di piccola dimensione che acquistano cloud computing sono quasi triplicate. Esse sono arrivate nel 2020 a sfiorare la soglia del 60% per quanto riguarda il cloud generico e hanno superato quella del 30% nel cloud di alto livello (Fig. 2.21).

Tabella 2.3: Imprese con più di 10 dipendenti che utilizzano servizi di cloud computing per classe dimensionale: 2018-2020 (Italia)

	Acquisto di almeno un servizio di cloud computing (%)			Acquisto di servizi di cloud computing di alto livello (%)		
	2018	2020	Crescita	2018	2020	Crescita
Piccole (10-49)	20	58	+38	10	31	+21
Medio-piccole (50-99)	32	64	+32	15	39	+24
Medio-grandi (100-249)	43	70	+27	22	41	+19
Grandi (250 e più)	56	79	+23	32	49	+17

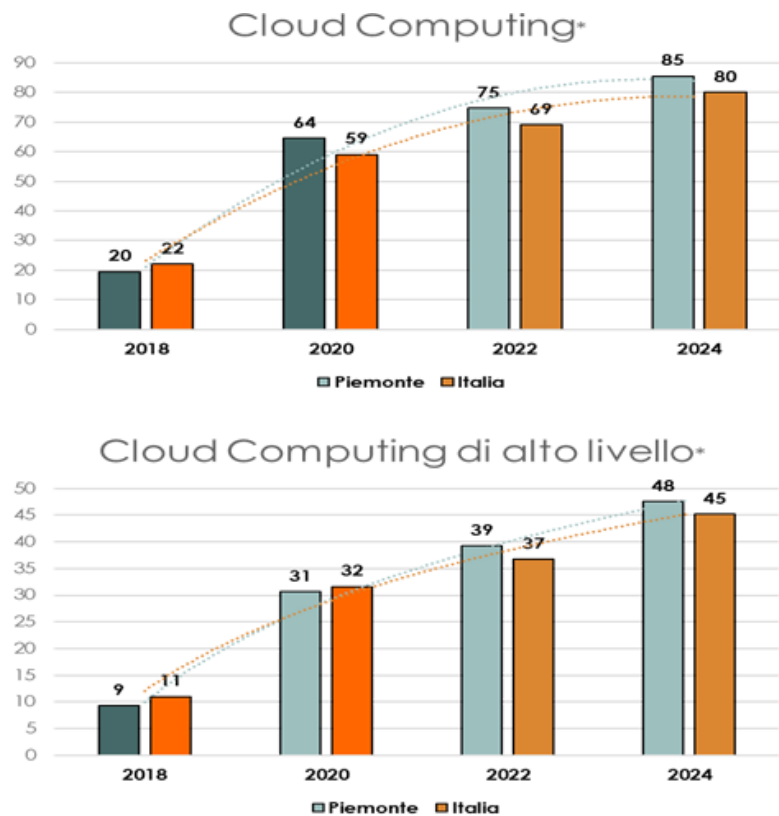
Fonte: nostre elaborazioni su dati ISTAT.

Viceversa le imprese di grandi dimensioni sono cresciute in maniera significativa ma a un tasso sensibilmente più contenuto, passando dal 56% al 79% nel cloud generico e dal 32% al 49% in quello di alto livello. In altre parole, la crescita dell'acquisto di cloud computing da parte di imprese piccole e medio-piccole è risultata più intensa rispetto a quella avvenuta nelle imprese di più grande dimensione, anche se queste ultime, partendo da livelli più alti nel 2018, sono ancora quelle in cui è maggiormente diffuso il cloud computing. Anche in Piemonte si è registrato il "grande balzo" nell'acquisto di cloud computing. Nel 2020 un servizio di cloud generico è stato acquistato dal 64% delle imprese a fronte del 20% nel 2018. Il cloud di alto livello ha invece raggiunto il 31% delle imprese piemontesi rispetto al 9% di due anni prima (Fig. 2.21). Secondo nostre stime⁵, l'incidenza dell'utilizzo del cloud computing generico salirà all'85%

⁵ Le stime di crescita del cloud sono state effettuate applicando ai più recenti dati su Piemonte e Italia un modello di andamento della diffusione del cloud computing nel tempo calcolato in base a quanto avvenuto in altri paesi europei. Nelle nostre previsioni non è stato introdotto un break della tendenza dovuto alla pandemia Covid perché, come mostrano i dati di Flexera per i cambiamenti dell'investimento in cloud nel 2020, il numero di imprese che ha ridotto gli

delle imprese piemontesi entro il 2024, a fronte dell'80% delle imprese italiane. Per quella data, i servizi di cloud computing di alto livello saranno invece acquistati dal 48% delle imprese piemontesi a fronte del 45% di quelle italiane.

Figura 2.21: *Imprese che hanno acquistato almeno un servizio di cloud di alto livello (Piemonte e Italia %, 2018 e 2020)*



*i dati relativi al 2018 e 2020 sono osservati (fatta eccezione per il valore del Piemonte nel 2020 sul cloud di alto livello). I dati del 2022 e al 2024 sono invece il frutto di stime degli autori.

Fonte: nostre elaborazioni e stime su dati Istat ed Eurostat (2016-2020).

Tra il 2020 e il 2024 si stima dunque una crescita del 33% delle imprese che acquisteranno almeno un servizio di cloud, e del 55% di quelle che acquisteranno del cloud di alto livello. Queste proiezioni risultano in linea con le previsioni di Assintel (2020)⁶.

investimenti in cloud rispetto a quanto precedentemente pianificato è decisamente più basso di quelle che invece hanno accresciuto gli investimenti. Dati simili sull'effetto irrilevante del Covid sulla digitalizzazione sono riportati nell'ultimo Rapporto annuale dell'Istat (2021).

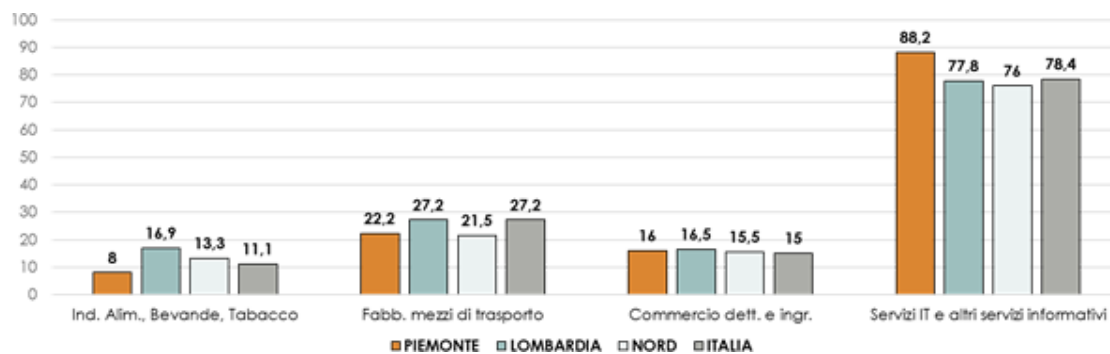
⁶ Assintel prevede una crescita annuale del mercato italiano del cloud intorno al 24% per il biennio 2021-2022. La differenza tra la nostra stima e quella di Assintel è giustificata dal

2.6 LE COMPETENZE DIGITALI

Il tema delle competenze digitali è estremamente rilevante per le prospettive di sviluppo della digitalizzazione, non solo piemontese. Le imprese che hanno al proprio interno personale con competenze informatiche sono una frazione estremamente ridotta delle imprese nazionali (Fig. 2.22). In media, il 17,8% delle imprese piemontesi ha al suo interno questo tipo di specializzazione.

Del resto, questo valore è al di sotto di quanto avviene nelle altre regioni in due dei settori più rilevanti per l'economia piemontese: le industrie alimentari e delle bevande (8,0% in Piemonte rispetto al 11,1% in Italia) e il settore automotive (22,2% in Piemonte rispetto al 27,2% in Italia). Il settore IT risulta invece decisamente più dotato di questo tipo di competenze. Le imprese del settore IT possono infatti sfruttare competenze informatiche interne (88,2%) in misura maggiore di quanto avvenga a livello italiano (78,5%) (Fig. 2.22).

Figura 2.22: Percentuale di imprese con specialisti in competenze informatiche (2018)



	Piemonte	Lombardia	Nord	Italia
Tutti i settori	17,8%	17,4%	17,3%	16,4%

Fonte: nostre elaborazioni su ISTAT-ICT 2018.

fatto che i due valori esprimono fenomeni diversi, nel nostro caso la crescita della numerosità delle imprese, nel caso di Assintel la crescita del mercato. Come abbiamo mostrato sopra, l'incremento del numero di imprese da noi rilevato è in larga misura dovuto all'azione delle imprese di piccole dimensioni, che però contribuiscono meno rispetto alle grandi al mercato del cloud computing italiano. Un aumento del 33% del numero di imprese che investono in cloud genera sicuramente un incremento del mercato del cloud inferiore al 33%.

Le informazioni a disposizione sulla domanda di lavoro per profili ICT segnalano due differenze tra la domanda delle imprese piemontesi e quella delle imprese lombarde e di altre regioni italiane (Fig. 2.23).

In primo luogo, il mercato del lavoro piemontese è sempre meno dinamico per le professioni più richieste. Ciò si evince specialmente dal fatto che la domanda di sviluppatori, consulenti digitali, specialisti di media digitali e analisti di sistema è più contenuta in Piemonte rispetto a tutte le altre regioni utilizzate come benchmark. Ciò nonostante il fatto che il numero delle imprese piemontesi afferenti al settore ICT sia cresciuto, secondo i dati dell'Osservatorio ICT Piemonte, del 7,6% tra il 2012 e il 2020.⁷

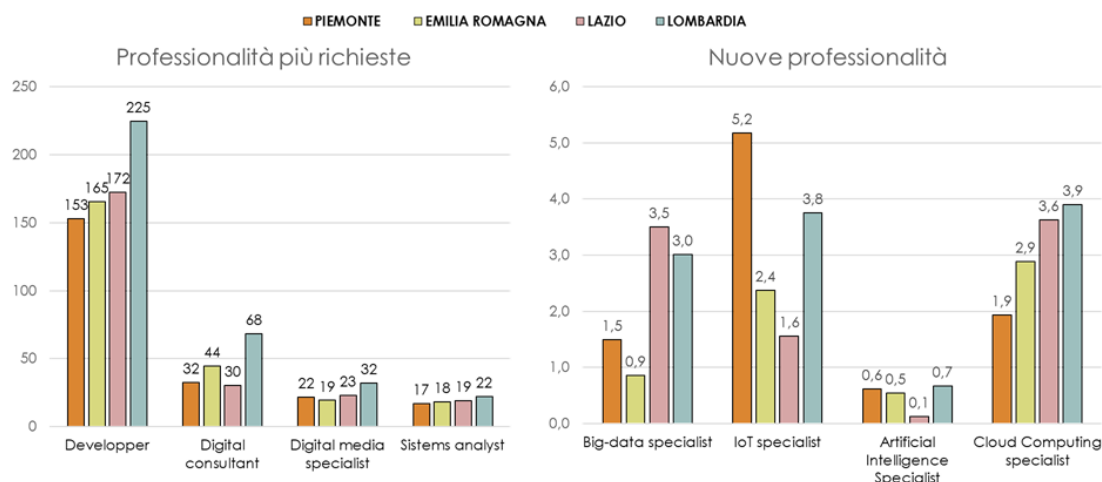
Il secondo elemento di distinzione riguarda il tipo di nuove professionalità più richieste in Piemonte. Il grafico di destra della figura 2.23 mostra l'evoluzione della domanda di quattro profili occupazionali che dovrebbero accompagnare l'adozione delle tecnologie digitali più promettenti (big-data, IoT, AI e cloud computing). I dati sulla richiesta di queste professionalità confermano che il sistema produttivo ha una vocazione digitale marcatamente manifatturiera. La domanda di specialisti di IoT in Piemonte è infatti significativamente più alta che in Lombardia. Nel resto dei casi soltanto la domanda di specialisti in intelligenza artificiale eguaglia la domanda proveniente dalle altre regioni.

Un'altra informazione comparata, che completa il quadro relativo all'andamento del mercato del lavoro per le competenze digitali in Piemonte, riguarda l'offerta di competenze. In questo caso, l'offerta di competenze future è stimata a partire dall'incidenza degli immatricolati nei corsi di laurea triennale in ambito ICT rispetto ai diplomati piemontesi. Questo indicatore segnala che i giovani piemontesi sono meno propensi, rispetto a quelli di altre regioni, ad intraprendere percorsi di specializzazione in ambito di competenze informatiche (Fig. 2.24). Ciò evidentemente non significa che al momento ci sia un significativo miss-match in questa componente del mercato del lavoro, o che le istituzioni formative piemontesi siano poco allineate alle richieste provenienti dal mercato. In prospettiva, tuttavia, si delinea un processo di disallineamento: in mancanza di adeguati correttivi ad un contesto produttivo che vedrà crescere la domanda di competenze informatiche non corrisponderà un'offerta locale

⁷ Per i dati sull'evoluzione delle aziende ICT in Piemonte si veda <https://www.osservatorioict.piemonte.it/indicatori/aziende-ict>

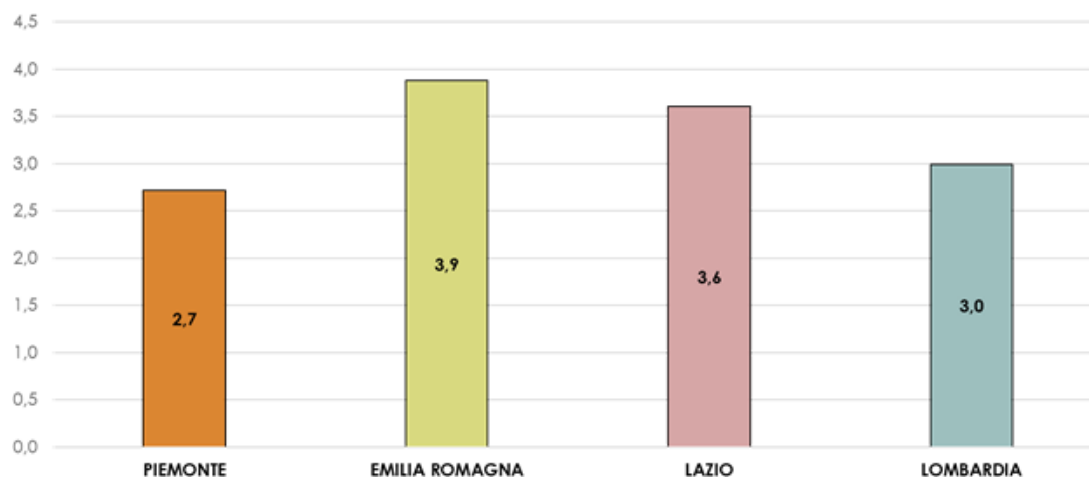
adeguata. Molte delle misure contenute nel PNRR e il piano di rafforzamento degli ITS offre un'occasione importante per porre un correttivo significativo a questo trend.

Figura 2.23: Domanda di lavoro per a profili ICT per 1000 assunzioni per regione e profilo ICT (2018)



Fonte: nostre elaborazioni su dati Osservatorio Competenze Digitali 2019 e Excelsior.

Figura 2.24: Immatricolati regionali in corsi di laurea triennale in tema ICT tra 18-24enni per regione (2018)



“Area INFO”: Settore Economico Indirizzo “Amministrazione Finanza Marketing” specializzazione “Sistemi Informativi Aziendali” (denominato SIS INF AZ); Settore Tecnologico Indirizzo “Informatica e Telecomunicazioni”.

Fonte: nostre elaborazioni su dati Osservatorio Competenze Digitali 2019.

Inoltre, sotto questo profilo, risulta di grande importanza anche la capacità attrattiva del Politecnico di Torino. Nel più ampio scenario italiano, quest'ultimo si configura come un ateneo 'attrattore' (Regini e Trigilia 2019, p. 51). Tuttavia, come vedremo meglio anche nel prossimo capitolo, i laureati del Politecnico e delle università piemontesi che hanno profili congruenti con il settore ICT costituiscono una risorsa fortemente contesa dalle aziende delle regioni limitrofe.

2.7 CONCLUSIONI

La panoramica sulla digitalizzazione del Piemonte presentata in questo capitolo ha mostrato una regione tra le più dinamiche in Europa per quanto riguarda la capacità delle imprese di integrare le tecnologie digitali. Tale dinamismo trova fondamento in una specializzazione produttiva ad elevata propensione alla digitalizzazione. Da questo punto di vista, emerge chiaramente che la tradizione industriale ha influenzato la via regionale alla digitalizzazione. Le tecnologie abilitanti di Industria 4.0 (IoT, Robot industriali, IA, additive manufacturing, ecc.) sono penetrate nel cuore nelle fabbriche piemontesi. Qui più che altrove, la digitalizzazione è passata dunque dall'efficientamento del processo produttivo attraverso l'introduzione di tecnologie digitali. Si può dunque parlare di un processo di digitalizzazione manifatturiera che sta trasformando l'apparato produttivo regionale attraverso un processo di co-evoluzione tra manifattura, ICT e servizi avanzati.

I dati presentati nei paragrafi precedenti hanno poi mostrato che il processo di digitalizzazione non è percorso allo stesso modo da tutti i territori e da tutte le imprese. Da un lato, emerge una spiccata gerarchizzazione dei territori piemontesi. Il capoluogo esprime evidentemente un potenziale di digitalizzazione più marcato, sia per densità delle attività produttive che per maggiore dotazione di infrastrutture digitali. Dall'altro, si conferma che, anche in Piemonte, il differenziale tra digitalizzazione delle piccole e grandi imprese è ampio, anche se varia da settore a settore. In proposito si devono però cogliere i segnali positivi derivanti dall'adozione trasversali dei servizi del cloud computing. Il "grande balzo" nel cloud computing mostra che le PMI sono sulla strada della trasformazione digitale, anche se seguono un processo più incrementale rispetto alle imprese più grandi.

Al netto delle pur rilevanti differenze intra-regionali e dimensionali - sulle

quali torneremo nel capitolo successivo - le principali criticità del processo di digitalizzazione piemontese emerse dal nostro studio sono sostanzialmente due. La prima riguarda il complessivo ritardo delle imprese piemontesi nella digitalizzazione commerciale (siti web, e-commerce, pubblicità on-line). A differenza della digitalizzazione 'manifatturiera', quella commerciale è meno presente nella cultura produttivista che caratterizza la regione. In altre parole, le imprese piemontesi sono più orientate a produrre buoni prodotti all'interno di filiere in cui rappresentano snodi intermedi, che non a cercare un loro sbocco sui mercati finali. Ne consegue una limitata domanda di servizi di digitalizzazione commerciale, se non da parte delle grandi imprese piemontesi che presidiano le fasi a monte e a valle delle filiere. Come abbiamo visto, questa caratteristica della digitalizzazione piemontese ha influenzato l'offerta di servizi digitali, anch'essa più specializzata nei servizi dedicati alla digitalizzazione manifatturiera. A meno di un'inversione di tendenza dovuta agli effetti della pandemia sulle traiettorie di digitalizzazione, ci pare auspicabile un impegno più focalizzato di soggetti pubblici e privati nello stimolare la penetrazione della digitalizzazione commerciale nelle imprese piemontesi.

La seconda criticità riguarda invece le competenze digitali. Dalle nostre analisi emerge che il mercato del lavoro piemontese per le professioni digitali è meno dinamico rispetto a quello di altre regioni dell'Italia settentrionale. Inoltre, i diplomati piemontesi risultano ancora poco propensi a intraprendere percorsi di specializzazione post-diploma che abbiano al centro le competenze digitali. Non basta, da questo punto di vista, la compensazione esercitata dagli atenei piemontesi che notoriamente riescono ad attirare molti studenti extra-regionali. I laureati del Politecnico di Torino risultano infatti non solo ancora limitati nel numero, ma anche sovra-qualificati per un'azione massiva di digitalizzazione. Diviene dunque centrale il tema della costruzione di percorsi formativi appropriati dedicati alla forza lavoro in ingresso ma anche al re-skilling dei lavoratori già nel mercato del lavoro. Si tratta di un tipico bene collettivo per la competitività la cui produzione è riservata alla collaborazione tra governi locali, enti formativi e associazioni di rappresentanza degli interessi.

LE OPPORTUNITÀ DELLA DIGITALIZZAZIONE PER IL PIEMONTE

di Eleonora Balestra, Alice Franco e Gianmaria Pessina

Con l'obiettivo di approfondire il tema della digitalizzazione delle PMI in Piemonte, tra giugno e settembre 2021, sono state realizzate 20 interviste semi-strutturate a testimoni privilegiati del sistema regionale della digitalizzazione. Si tratta di membri di organizzazioni che rappresentano gli interessi delle imprese, di centri per la promozione della digitalizzazione o di altri enti che hanno tra i propri obiettivi l'innovazione e lo sviluppo regionale (tab. 3.1).

Tabella 3.1: *Le organizzazioni che sono state consultate nella nostra indagine*

ORGANIZZAZIONI	
Camera di Commercio Cuneo	Fondazione Torino Wireless
Camera di Commercio Torino	ICxT
CIM 4.0 Piemonte	Piccola Industria Torino
Comune di Torino	Politecnico di Torino
Confindustria Cuneo	Polo MESAP
CSI Piemonte	Regione Piemonte
DIH – Confartigianato Cuneo	Unioncamere Piemonte
DIH Piemonte e Valle d'Aosta	Unione Industriale Asti
Fondazione Links	Unione Industriale Torino
Fondazione Novara Sviluppo	

La traccia di intervista si è articolata attorno a quattro temi fondamentali:

- la valutazione del potenziale di digitalizzazione dei settori produttivi piemontesi;
- la transizione digitale delle PMI;
- il sistema regionale della digitalizzazione e gli interventi per promuoverla;

- il ruolo dei nuovi data-center.

A ciascuno di questi temi è dedicato un paragrafo che esplicita i risultati delle interviste agli stakeholders e ne riporta alcuni frammenti a titolo esemplificativo.

3.1 LA DIGITALIZZAZIONE DEI SETTORI PRODUTTIVI

Preliminare rispetto alle riflessioni relative alle specificità settoriali, è la *communis opinio* diffusa tra i testimoni privilegiati secondo cui **la svolta digitale non è più rinviabile per nessun settore**. La situazione pandemica ha infatti accelerato la presa di coscienza sull'importanza delle nuove tecnologie digitali: molti intervistati hanno sottolineato come questo tema debba ormai essere affrontato all'interno di tutte le imprese. Come riferisce uno degli intervistati, "oggi la digitalizzazione è una questione di sopravvivenza"⁸ sia per le imprese che per l'economia regionale.

A partire da tale premessa, risulta evidente che alcuni settori produttivi sono maggiormente pronti a cogliere le opportunità offerte dal processo di digitalizzazione e dalle tecnologie emergenti. Tra questi spiccano senza ombra di dubbio l'aerospazio, l'automotive e l'ICT. In particolare, per la totalità degli intervistati, i primi due settori sono quelli che contribuiscono maggiormente al potenziale di digitalizzazione dell'economia piemontese, svolgendo una funzione di volano per l'intera economia regionale:

Attualmente i settori trainanti sono automobile ed aerospazio; che però possono contaminare altri settori che nel nostro territorio sono importanti. (Intervista n. 7).

I fattori di spinta che rendono questi comparti industriali così reattivi alla trasformazione digitale sono legati alle loro caratteristiche tecnologiche e al capitale di conoscenze e competenze trasmesse dalla tradizione industriale del Piemonte:

I settori che sono già in prima linea sono certamente quello dell'aerospazio e quello dell'automotive perché per cultura industriale e imprenditoriale sono molto più avanti rispetto ad altri settori. (Intervista n. 15).

Sono quelli che hanno fatto meglio, con più velocità, forse perché erano già pronti mentalmente [...] forse è stata una naturale evoluzione rispetto

⁸ Intervista n. 4.

alle vecchie macchine a controllo numerico che potevamo usare qualche anno fa mentre adesso l'utilizzo di nuovi sensori è ormai diventato normale. (Intervista n. 9).

L'industria manifatturiera ha un livello di awareness sulla digitalizzazione molto più elevato, anche perché ci sono stati strumenti a supporto della trasformazione digitale molto precedenti rispetto agli ultimi messi in campo per tutto il resto dei settori. [...] È evidente che loro hanno avuto un contesto molto più fertile e si sono mossi molto più velocemente. . (Intervista n. 19).

Anche nell'area ICT, come era facilmente prevedibile, il processo di digitalizzazione è estremamente avanzato:

Tutta la parte di aziende ICT già offre servizi digitali e quindi è già stata intercettata da questa fase di innovazione. (Intervista n. 6).

Uno dei comparti che può trarre i maggiori vantaggi dalla transizione digitale, secondo me, è il digitale stesso. In Torino ed in Piemonte ci sono diverse imprese che operano nel digital, nelle sue diverse sfaccettature, ad ampio spettro. (Intervista n. 20).

Tuttavia, se il settore ICT ha raggiunto un alto grado di maturità in termini di sviluppo di tecnologie avanzate digitali, come l'Intelligenza Artificiale, emerge una sua minore propensione alla consulenza e all'integrazione di sistemi.

Al polo opposto rispetto ad automotive, aerospace ed ICT, si collocano i settori a basso contenuto di conoscenze che risultano essere maggiormente in difficoltà di fronte alle sfide della digitalizzazione. Tra questi i più rilevanti sono l'edilizia, la lavorazione del legno, i settori del tessile, commercio, artigianato e turismo. Come si evince dai seguenti stralci, i fattori che ne determinano la minore propensione alla digitalizzazione sono di varia natura.

I settori che vengono da un'industria tradizionale hanno bisogno di un maggior sostegno. Perché c'è una parte che riguarda l'artigianato [...] qui hai bisogno di competenze ma il prodotto ce l'hai: è una spinta culturale. Dall'altra c'è tutta la filiera che richiede una trasformazione industriale, che è proprio la trasformazione dell'Industria 4.0. [...] Questi hanno bisogno di maggiore aiuto non solo culturale ma anche finanziario. (Intervista n. 4).

Questi mondi sono legati alle vecchie concezioni del lavoro. A questi settori bisogna far capire l'importanza del digitale come strumento che va ad aiutare il lavoro. (Intervista n. 5).

Tante lavorazioni sono fatte su misura, quindi è ancora molto forte e presente la manualità. Questo vuol anche dire che non è facile sostituire con l'automazione, la meccanizzazione. (Intervista n. 11)

È quindi possibile individuare i seguenti fattori frenanti: il carattere prettamente tradizionale del lavoro, le specificità culturali dei settori, le ridotte capacità economiche di questo tipo di imprese, la scarsa consapevolezza dell'utilità dell'uso del digitale e infine la difficoltà nell'automatizzare alcuni processi.

Se per quanto concerne i settori trattati finora le risposte dei testimoni privilegiati risultano essere in linea tra loro, lo stesso non accade in riferimento al comparto agroalimentare, di cui fanno parte il settore agricolo e quello agroindustriale. A tal proposito le affermazioni degli stakeholders risultano talvolta divergenti. Da un lato ci sono coloro che ritengono che si tratti di settori scarsamente digitalizzati, "antichi", che hanno bisogno di un forte stimolo e sostegno per affrontare questa sfida:

Tutta la struttura agricola, che pure è vivace in Piemonte, fatica moltissimo. (Intervista n. 12).

Il settore agroalimentare, probabilmente, ha bisogno di un sostegno nell'accezione di capire la possibilità. A volte il problema è l'ignoranza, in senso latino. (Intervista n. 14).

Al contrario, altri intervistati considerano questi settori come già all'avanguardia in termini di transizione digitale:

Il comparto agroalimentare penso che sia quello più pronto per una serie di ragioni. Primo perché è sempre stato all'avanguardia nel campo dell'automazione, sia per quanto riguarda il discorso degli impianti e delle macchine volti a cercare di ridurre la componente umana all'interno del processo lavorativo che per un tipo di politica che risponde fundamentalmente a due esigenze. Una è quella di ottenere una riduzione del costo sul prodotto, l'altra è diminuire i rischi connessi alla tracciabilità, il contatto con gli alimenti e via dicendo - alla fine meno le persone vengono a contatto col prodotto e meno ci sono rischi. A questo c'è anche da aggiungere che c'è

un forte comparto, in tutta la Provincia, di aziende che fanno macchine ed impianti per il confezionamento e la lavorazione di alimenti. (Intervista n. 11).

L'agricoltura sta adottando nuove tecnologie abilitanti come la sensoristica o i droni che consentono di migliorare qualitativamente sia la produzione sia il lavoro dei loro dipendenti. (Intervista n. 10).

[Nel settore agricolo] ci sono casi di piccole e piccolissime imprese che hanno ben sfruttato la digitalizzazione. Faccio un esempio nel settore agroalimentare: l'orientamento delle mele durante il confezionamento. Questa è una piccola impresa che ha sviluppato una sua applicazione in modo tale che sia in grado di individuare il verso della mela che arriva, per poter essere prelevata e messa nel contenitore. (Intervista n. 7).

Dalle interviste condotte, un elemento comune e trasversale ai diversi settori risulta essere la crescente enfasi sul potenziamento della sostenibilità ambientale come nuovo driver per la digitalizzazione:

Il tema della digitalizzazione sta cedendo un po' il passo [...] C'è questa dinamica secondo cui il tema della digitalizzazione comincia ad essere funzionale alla strategia ambientale. (Intervista n. 1).

Nei prossimi anni tutta questa parte incrocerà molto la transizione green ed il tema della sostenibilità. Il digitale può essere estremamente utile nell'accompagnare questa nuova transizione. (Intervista n. 16).

Tuttavia, è la natura stessa del processo di digitalizzazione a risultare particolarmente problematico:

Uno dei problemi dell'innovazione è che è un percorso che non finisce mai, è qualcosa da metabolizzare [...]. Col digitale la curva dei cambiamenti è strettissima quindi tu [...] devi continuamente aggiornarti. Ed è una cosa che agita un po' una mente ingegneristica; però è una delle caratteristiche. Anche soltanto la curva con cui i prodotti si aggiornano nel digitale, ci fa capire che è difficile bloccare questa curva e dilatare questo tempo. (Intervista n. 20).

Alle difficoltà insite nei processi di innovazione in generale, si affianca il problema di una eccessiva propensione delle imprese piemontesi a utilizzare le nuove tecnologie digitali ai fini dell'efficientamento produttivo.

Il focus è la produzione; l'attenzione è al prodotto e l'obiettivo è sempre stato quello di fare tanta innovazione all'interno dell'area di produzione, innovando i macchinari, per renderli più efficienti, più veloci; poco curandosi dell'integrazione con tutto il sistema. [...] Non è un caso che oggi ci sia una grande attenzione sul tema della logistica, nelle aziende di produzione è un aspetto che non sempre ha avuto questa attenzione. Le aziende dei servizi invece funzionano al meglio se sono ottimizzate, se hanno un sistema gestionale, un sistema delle applicazioni che consentono alle persone di efficientare il loro lavoro. (Intervista n. 16).

Le aziende tendono dunque a digitalizzare soprattutto le linee di produzione, tralasciando gli altri aspetti. C'è una sorta di digital divide industriale interno alla stessa PMI:

Tu hai la tua linea di produzione in cui prima avevi i torni a mano, poi ce li hai in rete, poi ce li hai automatizzati, poi collegati con la realtà virtuale. E poi? Qual è l'iperbole? Che poi ricevo gli ordini via fax. Ma perché accade? Perché è lontano da me: il back office lo vivo come una commodity, non dico un accessorio ma come una commodity. E questo è un divide. (Intervista n. 20).

Questo accade perché gli imprenditori sono abituati a ragionare in una logica di produzione, mettendo tutto il resto in secondo piano, nel cono d'ombra della manifattura. Questa *forma mentis* connessa a risultati immediatamente tangibili, si scontra però con le peculiarità della transizione digitale:

Tendenzialmente tutto ciò che è il flusso - dall'acquisizione dell'ordine fino all'evasione dell'ordine stesso - oggi è digitalizzabile. Avere un approccio lungo tutto il flusso, e non su singoli aspetti, sarebbe l'ideale proprio per evitare uno scollamento tra la parte commerciale e la parte che deve gestire la produzione e la fornitura. (Intervista n. 16).

Il digitale è per definizione intangibile. Questo è un tecnicismo non da poco perché chi per decenni è stato abituato a lavorare su prodotti tangibili, su risultati di produzione, di manifattura, deve passare ad una logica concettualmente di servizi [...] lì c'è molto da lavorare, da accompagnare, e da far capire che se anche il processo sembra intangibile poi però si riesce a toccare in termini di risultati. (Intervista n. 20).

3.2 LA TRANSIZIONE DIGITALE DELLE PMI

Altro fattore rilevante ai fini della digitalizzazione e che ha effetti trasversali rispetto ai settori produttivi è la dimensione aziendale. I testimoni privilegiati riconoscono che le azioni in favore della digitalizzazione hanno avuto per lo più impatto sulle grandi imprese quando invece dovrebbero prevalentemente essere destinate alle PMI. Anche questa ricerca, in linea con la letteratura prevalente, registra una difficoltà da parte delle PMI a beneficiare del cambiamento tecnologico in atto. Se è vero che una ridotta dimensione aziendale consente un'elevata flessibilità e adattabilità organizzativa, tuttavia essa implica anche la minore disponibilità di risorse interne. I minori capitali finanziari, la scarsa dotazione manageriale e la carenza di competenze specializzate fanno sì che le PMI faticino a prendere parte al processo di digitalizzazione al centro della quarta rivoluzione industriale. Queste limitazioni sono aggravate dalla scarsa capacità di attrarre il capitale umano necessario ad affrontare i cambiamenti in atto. Le motivazioni sono diverse: minori retribuzioni, spazi ridotti per la crescita professionale, ecc. Va tenuto presente che questi limiti rappresentano un tratto delle piccole unità produttive da un punto di vista generale e non una caratteristica specifica del sistema piemontese. Infatti, è ormai molto tempo che i sociologi economici, in particolare quelli italiani, sottolineano come per comprendere le performance delle realtà locali di piccola-media impresa sia importante comprendere le caratteristiche del territorio in cui queste operano. Alcune "qualità territoriali" come la capacità di creare reti tra imprese, la diffusione di una determinata cultura imprenditoriale e la presenza di attori istituzionali a sostegno dei processi di innovazione, emergono come importanti variabili per spiegare lo sviluppo economico dei sistemi di piccola-media impresa. In altri termini il superamento dei limiti interni alle PMI è fortemente connesso alle risorse che l'ambiente esterno è in grado di offrire. Seguendo questo approccio il resto del capitolo sarà dedicato a comprendere quali siano le caratteristiche specifiche del sistema territoriale piemontese.

Trattare il Piemonte come un territorio omogeneo risulterebbe certamente fuorviante. Dall'analisi del materiale raccolto è possibile suddividere il contesto piemontese tra una parte urbanizzata, molto ricettiva nei confronti delle trasformazioni digitali, e una parte più periferica, che al contrario manifesta maggiori difficoltà e necessita di una forte iniezione di competenze. Sono tre gli aspetti chiave che differenziano i due contesti sopra citati: l'elemento infrastrutturale, la capacità di fare rete e l'elemento culturale.

Quanto al primo, ciò che emerge in modo trasversale dalle interviste effettuate riguarda la problematica del **digital divide**. La carenza di infrastrutture digitali – che spesso si somma a quella delle infrastrutture più tradizionali, come autostrade e ferrovie - rende particolarmente accentuato il divario tra le zone più urbanizzate e connesse, come l'area torinese, e il restante territorio piemontese. Si tratta di una condizione particolarmente dirimente per quel che concerne la digitalizzazione in quanto fattore abilitante per l'evoluzione digitale.

In molte zone delle vallate non arriva la banda larga, non arriva internet e ci si deve appoggiare a delle modalità alternative come il satellitare [...]. Questo rappresenta una carenza di infrastruttura che poi danneggia l'economia e le imprese [...] È un ritardo infrastrutturale che si ha sia dal punto di vista digitale, sia dal punto di vista stradale. (Intervista n. 10).

Ma non ci può essere un'impresa digitale su un territorio analogico! (Intervista n. 20).

La mancanza di accesso a una connessione stabile impedisce sia l'adozione di tecnologie basilari, come le videoconferenze, sia di tecnologie più avanzate come i servizi di cloud computing; delineandosi come impedimento non solo alla svolta tecnologica ma anche alla competitività stessa delle imprese.

Il secondo elemento che emerge dalle interviste riguarda un deficit di capitale sociale, cioè una debole **capacità di fare rete** del tessuto imprenditoriale piemontese:

Il modello di sviluppo delle imprese piemontesi è meno portato verso le attività di collaborazione. (Intervista n. 16).

Le imprese piemontesi non riescono a far rete per una questione di cultura aziendale. (Intervista n. 9).

Noi piemontesi siamo anche un po' chiusi di carattere, quindi è un mestiere che dobbiamo imparare. (Intervista n. 15).

Si tratta di una problematica che è possibile riscontrare sia nella strutturazione di una rete verticale, finalizzata a far interagire imprese di dimensioni diverse, sia di una rete orizzontale, volta a far interagire imprese provenienti da settori differenti. La causa di questa carenza viene rintracciata nella cultura

aziendale delle imprese piemontesi, ancora caratterizzate dalla figura dell'imprenditore della tradizione aziendale degli anni '60/'70 in cui vigeva la logica del "farsi da solo", molto diversa rispetto a quella di filiera. E questo tende a generare forti ostacoli alla creazione di reti di imprese.

La capacità di rete può aiutare, ma quella piemontese è scarsa. È uno dei fronti su cui cercheremo di spingere e aiutare il cambiamento e il miglioramento. I motivi? La "zucca" piemontese. Un po' la tendenza alla riserboatezza, un po' il timore della competizione che facendo rete si perde qualcosa: se mi metto con qualcun altro perdo la mia autonomia. (Intervista n. 17).

Nel momento in cui noi abbiamo tentato di supportare la costituzione di reti per superare lo scoglio dimensionale, per avere una massa critica per fare investimenti sul digitale, è sempre stato un esperimento fallito. (Intervista n. 9).

C'è tuttavia anche una certa differenziazione a livello territoriale. A tal proposito, particolarmente interessante risulta essere il caso di Cuneo, territorio in cui si ipotizza che le condizioni di svantaggio abbiano favorito logiche di cooperazione e aggregazione, seppur governate in modo informale:

La Provincia di Cuneo sembra aver sviluppato logiche di rete [...] Si tratta di reti fatte di relazioni sul territorio. (Intervista n. 5).

Oggi il tessuto di Cuneo è fatto per oltre il 95-98% di piccole imprese che sono abituate a lavorare in rete in maniera non codificata, attraverso una rete interna di contatti. Quindi c'è un'attitudine a lavorare insieme, in forma di rete, ma ripeto: rete non codificata. (Intervista n. 5).

Per quel che concerne l'**elemento culturale**, si fa riferimento agli attori stessi e alla loro impreparazione e/o incapacità di cogliere le sfide del cambiamento e dell'innovazione. Dall'analisi delle interviste emerge una **scarsa propensione al rischio**, soprattutto per quel che concerne il settore dell'automotive. Ciò sarebbe imputabile al fatto che in questo ambito l'innovazione è stata tradizionalmente calata dall'alto, cioè stimolata e imposta dall'esterno dalla grande azienda con cui si avevano rapporti di sub-fornitura. Una dinamica che ha generato l'abitudine delle PMI dell'indotto ad attendere passivamente le indicazioni della casa madre, ostacolando negli imprenditori lo sviluppo della capacità di innovare autonomamente.

Le industrie medie che ruotavano intorno alla FIAT, piuttosto che alla Olivetti, erano industrie che non avevano una capacità, o ancor meglio una volontà autonoma di innovazione. L'innovazione gli veniva imposta dal riferimento forte, dal sistema a cui loro appartenevano. (Intervista n. 14).

In Piemonte c'è tutto il capitale che serve. Quello che manca, che difetta - se faccio il confronto tra competenze automotive in Piemonte ed in Emilia nella famigerata motor valley; le competenze ci sono ed i capitali ci sono anche più in Piemonte che in Emilia - è la propensione al rischio. In Emilia c'è una maggiore propensione al rischio. Il fatto di aver avuto, per tutta una serie di fattori storici, la non necessità di dover rischiare, ha fatto sì che questo stimolo venisse meno coltivato. In altri posti dove invece la necessità di rischiare serviva per andare avanti di giorno in giorno la reazione è stata diversa. (Intervista n. 12).

Questo ha radicato una certa inerzia e resistenza all'innovazione. Come osservano alcuni intervistati:

C'è una certa resistenza al nuovo: operare in modo tradizionale ha una forte attrattiva soprattutto per le aziende piccole. (Intervista n. 13).

Ci scontriamo con delle realtà artigiane in cui l'imprenditore ha l'obiettivo primario di lavorare/produrre, e in un secondo tempo va a lavorare su progetti innovativi, soprattutto se il TRL⁹ è basso e dunque non rende immediatamente visibili quelli che sono i risultati. (Intervista n. 5).

Nonostante il gap culturale rispetto alle potenzialità offerte dalla digitalizzazione, il tessuto delle PMI piemontesi ha fatto rilevanti investimenti in macchinari interconnessi, ovvero in quella che nei capitoli precedenti abbiamo chiamato la digitalizzazione manifatturiera. Tuttavia, anche in questi casi, molte imprese corrono il rischio di non sfruttare appieno le potenzialità della strumentazione di cui si sono dotate, specialmente per carenza di competenze interne.

In proposito, la formazione viene trasversalmente considerata un elemento imprescindibile per cambiare la "forma mentis digitale" degli imprenditori e dei lavoratori piemontesi. C'è dunque una richiesta diffusa nel territorio

⁹ Il TRL o Technology Readiness Level si può tradurre come Livello di Maturità Tecnologica. Indica una metodologia per la valutazione del grado di maturità di una tecnologia ed è basata su una scala di valori da 1 a 9, dove 1 è il più basso (definizione dei principi base) e 9 il più alto (sistema già utilizzato in ambiente operativo).

di un'azione di sistema mirata sia al reskilling dei lavoratori sia a colmare il disallineamento tra l'offerta formativa e le necessità di competenze digitali da parte del mondo delle imprese.

C'è un problema di figure professionali. Se io ho una serie di attrezzature che funzionano in un certo modo e ho gli operai che li sanno far funzionare così, nel momento in cui le cambio e introduco un altro tipo di controllo, un altro tipo di trasmissione dei dati, quelle persone devono riformarsi o me ne servono delle altre. (Intervista n. 17).

Io mi batto sempre per la curvatura digitale: non è che dobbiamo essere tutti programmatori, o che Torino deve diventare la Seattle della Padania; ma se tu fai un corso di economia, sociologia, filosofia, matematica, biologia, chimica, non è pensabile che tu non abbia degli esami nell'ambito del digitale, una parte di conoscenza del digitale. Tanto in tutti questi comparti che ho citato, ti scontrerai col digitale. Ci dev'essere una formazione trasversale. (Intervista n. 20).

Dall'analisi del materiale empirico emerge la necessità di lavorare lungo l'intera catena della formazione: sensibilizzando all'uso della tecnologia in tutte le scuole di formazione secondaria, incentivando le iscrizioni agli ITS e istituendo nuove lauree brevi professionalizzanti. Infatti, se da un lato si ritiene necessario ripensare le modalità con cui introdurre nel mercato delle competenze intermedie – provenienti dalla formazione secondaria – dall'altro si richiede un'azione volta a rafforzare le competenze specializzate. Al contempo, appare centrale trattenere sul territorio regionale le figure formatesi negli atenei piemontesi. Specialmente nelle zone al di fuori del contesto urbano torinese, il mercato del lavoro piemontese è ritenuto scarsamente competitivo, poco dinamico e attrattivo, incapace di reggere il confronto con le nazioni e le regioni vicine.

Se avessi adesso 5 laureati io li piazza nel giro di un minuto, il vero problema è che molti di questi se ne vanno all'estero. Perché l'altro aspetto è che il livello retributivo medio italiano di queste competenze è estremamente più basso che quello dei paesi vicini, dei paesi UE. Dei miei ultimi 5 laureati, 4 sono andati all'estero. (Intervista n. 14).

3.3 IL SISTEMA REGIONALE DELLA DIGITALIZZAZIONE

Il sistema regionale della digitalizzazione che emerge dalla nostra indagine si compone di un numero considerevole di attori. Si delinea quindi un

contesto particolarmente favorevole all'innovazione, in particolare nell'area metropolitana della città di Torino, che conta una pluralità di soggetti attivi nel promuovere la digitalizzazione e l'innovazione nel tessuto economico locale. Questa "densità" istituzionale rappresenta un importante punto di forza del sistema regionale.

È presente un corpus di istituzioni che è molto attento, associazioni di categoria, camera di commercio, unione industriale, c'è tanta proattività da parte di questi soggetti e la volontà di intervenire sulle imprese, vedi ad esempio il punto impresa digitale della camera di commercio. (Intervista n. 1).

Questo complesso sistema, formato da attori e istituzioni di diversa natura, ha raggiunto una discreta capacità di coordinamento. Infatti, a dispetto della scarsa guida organizzativa da parte degli organi di governo regionale, le iniziative intraprese risultano sufficientemente integrate. In particolar modo, il sistema è apparso capace di convergere verso una specializzazione funzionale che limita le sovrapposizioni.

[Ci sono le] associazioni di categoria, con alcuni hub, i Fab Lab del territorio, i Competence Center, le Università, i Poli di innovazione. Sono diversi i soggetti che favoriscono questa innovazione, noi cerchiamo di integrarci e di non sovrapporci [...] La collaborazione con questi enti è buonissima, ognuno ha la propria sfera di competenza. (Intervista n. 10).

Passando a trattare nello specifico le iniziative promosse da queste istituzioni è possibile individuare tre principali ambiti d'azione:

- Attività di informazione;
- Erogazione di incentivi economici;
- Attività di assessment dei fabbisogni e di guida all'investimento.

Partendo dalle attività di informazione, queste si sono avviate con il piano industria 4.0 varato dal governo centrale. La strategia seguita è stata quella di accompagnare gli incentivi economici con azioni di divulgazione e formazione sulle possibilità offerte dalle nuove tecnologie digitali agevolate. A questo scopo nascono all'interno delle sedi locali delle camere di commercio i Punti Impresa Digitale (PID).

La camera di commercio ha il PID dal 2017, abbiamo dato avvio a questi sportelli fisici che hanno l'obiettivo di favorire la digitalizzazione sul territorio. (Intervista n. 10).

Abbiamo fatto un'opera di alfabetizzazione per far capire come la digitalizzazione poteva essere utile anche alle attività delle PMI. (Intervista n. 9).

Benché questa prima rete di divulgazione abbia svolto un ruolo importante, non è in grado da sola di far fronte ai crescenti bisogni delle imprese in termini di complessità tecnologica. Per questo motivo è stato necessario ampliare il network coinvolgendo diversi soggetti presenti sul territorio dotati di specifiche competenze (es. DIH).

Il PID ha organizzato e continua ad organizzare una serie di eventi formativi, informativi, divulgativi non solo sul piano industria 4.0 ma anche in generale sui servizi digitali che offriamo sul territorio [...] Man mano che aumenta il livello di complessità e la richiesta di questo bisogno di innovazione, abbiamo delle collaborazioni con i soggetti del territorio provinciale e regionale e non solo, si pensi ai competence center che hanno carattere nazionale. (Intervista n. 10).

A queste attività che potremmo definire di “evangelizzazione digitale” sono stati accompagnati incentivi economici finanziati congiuntamente da Regione Piemonte e CCIAA. Questi Voucher digitali, seppur di importo ridotto, si sono rivelati uno strumento di successo grazie alla semplicità di erogazione e alla flessibilità di utilizzo.

I voucher permettono alle imprese di ottenere una serie di benefici, sia in termini di digitalizzazione che di formazione. (Intervista n. 1).

Dal nostro punto di vista stanno funzionando veramente tanto e bene i Voucher della Camera di Commercio di Torino, sono voucher di digitalizzazione per progetti piccoli. (Intervista n. 3).

[...] È uno strumento che va bene per le imprese molte piccole. Light dal punto di vista della burocrazia. Dà un piccolo aiuto ad aziende molto piccole che però può iniziare a smuovere qualcosina. (Intervista n. 15).

A questi servizi di base, che operano per la diffusione del digitale nel tessuto economico piemontese, si aggiungono attività più complesse volte ad aiutare le imprese a sviluppare e implementare una vera e propria strategia di investimento rispetto a queste tecnologie.

Il Digital Innovation Hub del Piemonte è nato proprio con questo specifico compito ovvero quello di eseguire assessment sul livello di digitalizzazione delle PMI e concordare con esse un percorso strutturato [...] (Intervista n. 12).

Questo tipo di iniziative non sono importanti solo da un punto di vista di supporto tecnico, ma anche come momento di intermediazione tra le PMI e gli operatori di mercato che offrono queste tecnologie digitali. Queste attività di “brokeraggio” oltre a svolgere una funzione di incontro tra domanda e offerta, creano fiducia tra le aziende committenti e quelle fornitrici. In altre parole, da una parte il sistema territoriale di innovazione stimola la domanda, aiutando le imprese a prendere coscienza della necessità di intraprendere un percorso di digitalizzazione. Dall'altra, tramite incentivi monetari e azioni di supporto agli investimenti questo stesso sistema è in grado di aiutare le dinamiche di mercato, creando un clima di fiducia che mitiga i problemi legati alle asimmetrie informative tra PMI e fornitori ICT.

La più grossa difficoltà che si può incontrare è trovare il fornitore qualificato per rispondere ai propri bisogni ed essere sicuro che è il fornitore giusto. Capire cos'è la tecnologia e come ti può aiutare e organizzare l'attività per implementare correttamente la digitalizzazione e quindi individuare i fornitori giusti. (Intervista n. 19).

In proposito, attraverso la nostra analisi sono state individuate tre possibili vie di accesso alla digitalizzazione delle PMI. Una prima modalità è sicuramente legata alle dinamiche di mercato in cui le aziende selezionano direttamente i servizi e i beni a cui sono interessate. Questa via è “facilmente” percorribile da parte di imprese strutturate, generalmente di una certa dimensione, oppure da quelle che potremmo definire “digital born”:

Si tratta di aziende settorialmente più competenti, start-up dell'ecosistema digitale, o imprese caratterizzate da una “spinta giovane”. (Intervista n. 5).

Un buon impulso dovrebbe arrivare dai giovani che man mano che si inseriscono in azienda tendono a portare il loro know how rispetto alle nuove tecnologie anche nell'utilizzo delle pratiche aziendali. (Intervista n. 10).

Questo avvio spontaneo della transizione digitale, che spesso sfrutta la proattività degli imprenditori più giovani, servendosi di opportunità offerte dal mercato, sconta tuttavia una sorta di miss-match dimensionale tra domanda e offerta:

Qui c'è un gap interessante. Le competenze e le tecnologie ci sono ma c'è un problema dimensionale. Buona parte degli attori ICT del nostro territorio sono grandi o molto grandi e fanno fatica a lavorare con le PMI. Lo stesso discorso al contrario, le PMI sono piccole, hanno scarse competenze ICT e fanno fatica a comprendere il valore che il grande player potrebbe dare. [...] C'è questo tipo di miss-match per cui le grandi vedono anche come antieconomico lavorare per le PMI. (Intervista n. 15).

Un secondo meccanismo di diffusione del digitale è legato invece ai rapporti di filiera: dall'alto o dal basso. Il percorso dal basso sfrutta le dinamiche innovative innescate dai rapporti, talvolta di lungo periodo con i fornitori di macchinari, che spesso svolgono anche una funzione di upgrade tecnologico e di fornitura di consulenza. Il percorso dall'alto, invece, si struttura grazie ai vincoli gerarchici all'interno delle catene del valore. Sono infatti le grandi imprese leader che dirigono e standardizzano i processi di digitalizzazione dei loro supplier, spingendo quelle più piccole verso la transizione digitale:

Il settore automotive è più avanzato proprio perché i capo-filiera spingono, tirano o costringono i vari livelli di filiera ad adeguarsi alle procedure e alle tecnologie aziendali. [...] è chiaro che quando il tuo capo-filiera ti costringe - è il termine giusto - a digitalizzare tutto l'accessorio rispetto al core della produzione, diventa più facile. (Intervista n. 15).

Da ultimo troviamo i processi di diffusione legati alle attività degli attori che formano il sistema regionale della digitalizzazione. Le PMI possono infatti trovare in istituzioni pubbliche, organizzazioni degli interessi e attori intermedi, una efficace guida del loro percorso, quantomeno nelle fasi iniziali:

Attraverso alcune attività, tra cui l'assessment digitale, vediamo che le aziende stanno prendendo seriamente in considerazione dei modelli di lavoro diversi. (Intervista n. 16).

Va però tenuto presente che queste vie alla digitalizzazione alternative al mercato vengono colte e percorse in modo diverso a seconda della dimensione aziendale. La disponibilità di risorse interne e la propensione al digitale discriminano la capacità delle imprese di trarre vantaggio dalle possibilità offerte dal

territorio. Le grandi imprese sono ad esempio facilitate nella relazione con i Poli universitari:

La presenza di Università (UniTo e PoliTO) è importante, forse non tanto per le piccole imprese, che faticano a trovare una progettualità con le Università, ma piuttosto per le imprese di medie e grandi dimensioni che hanno uno spessore di ricerca differente. (Intervista n. 1).

Le piccole, invece, per avviare importanti progetti di digitalizzazione hanno bisogno di una sorta di “effetto guida”, o da parte delle imprese leader dei settori ad alta capacità di programmazione (es. aerospazio e automotive) o da parte di organizzazione dedicate (es. DIH).

[Noi facciamo lo] sforzo di supportare le PMI nel salto tecnologico. Queste imprese hanno bisogno di soggetti guida che possano aiutare una pletera di aziende meno strutturate. (Intervista n. 1).

Le PMI hanno bisogno di guide riconosciute; e oggi manca l'effetto guida. (Intervista n. 6).

Da ultimo le imprese di dimensione veramente ridotte o appartenenti a settori meno digitalizzati devono invece essere inserite in percorsi più lenti e semplici ma costanti nel tempo, in modo da poter essere accompagnate in un processo di upgrading, come è accaduto nel caso della fatturazione elettronica.

Molte imprese hanno ancora bisogno di partire dal piccolo. Di trasformarsi adottando sistemi di fatturazione elettronica obbligatori piuttosto che firmando digitalmente un documento e comunque anche questa è digitalizzazione. Ed è il punto di partenza per arrivare poi ad obiettivi più importanti. (Intervista n. 10).

3.4 IL RUOLO DEI NUOVI DATA-CENTER

Per quel che concerne la creazione di nuovi data-center sul territorio piemontese, emerge una contrapposizione tra chi giudica la localizzazione di questi ultimi come ininfluyente per lo sviluppo regionale e chi, al contrario, ritiene che la prossimità geografica possa costituire un volano per il territorio. Sono diversi gli intervistati che sottolineano come una buona connessione renda irrilevante la **localizzazione geografica** rispetto l'accesso ai servizi forniti dal data-center:

Sulla disponibilità di data-center, io credo che siano importanti ma non necessariamente determinanti. Con le tecnologie Cloud se tu hai una connettività forte, se il data-center è a Torino o ad Amsterdam, non ti interessa. (Intervista n. 5).

Dall'altro canto però, si evince come la possibilità per gli imprenditori piemontesi di vedere la struttura fisica all'interno della quale sono custoditi i propri dati, possa svolgere una **funzione di assicurazione** per questi ultimi:

La nuvola spesso spaventa: non sai dov'è la tua informazione, non sai dove sono i tuoi dati e pensi che siano tanto lontani e questo spaventa i nostri imprenditori. La possibilità di avere dei data-center locali può fare bene, sia dal punto di vista della competitività sia per ritornare un po' alla fisicità. (Intervista n. 5).

Quindi avere anche una fisicità nel mondo virtuale [...] è importante perché parlare di digitale e di intelligenza artificiale sempre come un argomento astratto; oltre che fuorviante non è vero. (Intervista n. 20).

Sebbene dall'analisi del materiale empirico emerge come la costruzione di data-center sul territorio possa svolgere delle funzioni positive in quanto portatore di **nuovi stimoli tecnologici**, vi sono delle precondizioni che gli intervistati ritengono debbano essere soddisfatte. Prima fra tutte la **diffusione nel tessuto imprenditoriale piemontese di una cultura sensibile al dato**. Non è sufficiente avere una struttura territoriale di stoccaggio dei dati, è necessario avere un tessuto imprenditoriale: a) consapevole delle potenzialità derivanti dal collezionare i dati e b) dotato di tecnologie atte a rilevarli.

Sicuramente sarà un servizio utile. C'è sempre il problema del dato nel senso che prima l'azienda dev'essere sensibile ad avere il dato e poi vengono tutte le altre questioni, adesso le aziende non sono pronte. (Intervista n. 3).

In secondo luogo, emerge **la necessità di sviluppare competenze sul territorio** capaci di garantire il massimo utilizzo delle potenzialità offerte da queste strutture.

Costruire le infrastrutture è molto utile [...] ma ciò che importa a noi è avere delle persone in grado di utilizzare quelle infrastrutture, perché altrimenti non vengono utilizzate. La linfa di questi processi sono le persone. (Intervista n. 13).

Un data center, non è soltanto un posto di stoccaggio dati, è un posto dove vengono anche depositati gli algoritmi, ci sono dei servizi. Quindi avere dei data center vicini, ed avere chi gestisce le policy di utilizzo dei data center vicino è importantissimo perché comunque connota il territorio, fa nascere intorno a quel centro tutta una società di servizi che serve al data center per portare avanti la sua attività. Il data center potrebbe stare anche lontano; ma se noi vogliamo creare un humus territoriale avere un centro di competenza è molto importante. (Intervista n. 20).

Ai fini della diffusione dell'utilizzo dei data-center tra le imprese digitalmente meno mature, i testimoni privilegiati immaginano un **processo a stadi**. Un effetto domino che prenda le mosse dalle grandi aziende e che, a cascata, vada poi a coinvolgere le PMI.

Stiamo parlando di filiere: l'impresa più grande dà il via e un po' viene copiata dalle imprese nella catena del valore, ma dall'altra la grande impresa le spinge. E' chiaro che se l'impresa committente fa un grande passo sul digitale, l'impresa che fornisce prodotti e materiali di lavorazione o sub-prodotti a questa impresa, è obbligata anch'essa a fare dei passi digitali. Per cui sono soprattutto le imprese grandi che possono dare l'accelerazione nei confronti della dimensione più piccola. (Intervista n. 9).

Le strategie che potrebbero favorire l'utilizzo di questi servizi suggeriscono di lavorare bilateralmente con il tessuto produttivo piemontese: incentivando le grandi imprese nell'adozione di queste tecnologie e lavorando con le piccole al fine di creare un humus favorevole. Sono dunque 3 i meccanismi sociali di diffusione dell'innovazione digitale che possono aiutare le PMI ad affrontare questo passaggio. Il primo è un meccanismo isomorfo di tipo mimetico, che sfrutta un processo di emulazione rispetto alle grandi imprese. Il secondo è un meccanismo isomorfo di tipo coercitivo, che impone alla PMI di adeguarsi a certi standard di digitalizzazione. In questo caso, i vincoli possono essere di tipo legislativo (basti pensare al ruolo svolto dall'introduzione delle fatture digitali, o anche ai nuovi standard finalizzati alla sostenibilità ambientale) oppure derivare da relazioni di dipendenza di mercato (ad esempio i vincoli imposti da alcune grandi imprese ai propri sub-fornitori). Infine, il terzo meccanismo isomorfo è di tipo normativo, per cui la scelta di avviare la transizione verso il digitale deriva dalla convinzione che questa sia la "scelta giusta" alla luce della "moral suasion" attivata dagli evangelizzatori del digitale (i fornitori di nuove tecnologie, gli esperti delle associazioni di categoria, dei competence center ecc.).

Per concludere, tra i nostri intervistati prevale l'opinione che l'accesso ai servizi forniti dai nuovi data-center comporterebbe rilevanti benefici per le aziende, tra cui minori costi di manutenzione, minori rischi relativi alla sicurezza ed infine risparmi sul personale specializzato. Aspetti che pongono l'attenzione sulla strutturazione dell'offerta di questi data-center per i quali risulta centrale prevedere **una fornitura di servizi e non solo di hosting**:

La cosa fondamentale è l'elaborazione dei dati: se ci metto un data-center e basta serve ben poco, se ci metto un centro che elabora dei dati, elabora algoritmi, e che ci mette del cervello dietro allora quello sì che serve. (Intervista n. 12).

CONCLUSIONI

di Alberto Gherardini e Francesco Ramella

L'European Innovation Scoreboard pubblicato ogni anno dalla Commissione Europea, ha la finalità di valutare in maniera comparata la qualità dei sistemi di innovazione nazionale dei Paesi membri, indicandone punti di forza e di debolezza. Come è noto, l'Italia non compare né nel gruppo di testa degli *Innovation Leaders*, né in quello successivo degli *Strong innovators*. Si colloca, invece, nel gruppo dei *Moderate Innovators*, ovvero tra i paesi che registrano performance inferiori alla media europea. Negli ultimi anni, tuttavia, la performance è sensibilmente migliorata. Nel 2008, prima della crisi economica internazionale, l'Italia risultava il fanalino di coda anche tra i *Moderate Innovators*, collocandosi (escludendo la Gran Bretagna) al 18° posto nella graduatoria europea. Oggi, invece, ha raggiunto la posizione di testa in questo gruppo di inseguitori, posizionandosi al 12° posto in Europa. Fatto pari a 100 il punteggio medio della UE sull'Innovation Index, che serve a classificare i vari paesi, il punteggio italiano nel 2008 era del 74 mentre oggi è salito a 94.

Il Regional Innovation Scoreboard 2021, appena pubblicato, mostra anche un andamento territoriale molto variegato, con ben sette regioni italiane che appartengono alla categoria degli *Strong Innovators*. Il Piemonte non si trova in questo gruppo, bensì in quello successivo dei *Moderate* + posizionandosi, seppure di poco, al di sotto della media europea (98%). I punti di debolezza regionale sono piuttosto eclatanti. Oltre al maggior inquinamento atmosferico, riguardano da un lato la minore dotazione di capitale umano e di competenze digitali, dall'altro lo scarso supporto pubblico alla ricerca.

Sul fronte dell'istruzione terziaria la regione si colloca sotto la media nazionale (96%) con riferimento alla percentuale di giovani tra i 25 e i 34 anni che hanno un titolo di studio superiore al diploma di scuola secondaria. Su questo versante, i valori piemontesi raggiungono a malapena il 50% di quelli europei. Lo stesso vale per il numero di persone con competenze digitali avanzate (superiori alle "basic overall digital skills"). In questo secondo caso la distanza rispetto alla media italiana e a quella europea si accorcia (rispettivamente 98% e

60%) ma rimane comunque molto significativa. Anche l'ammontare della spesa pubblica regionale per R&S appare decisamente insoddisfacente, raggiungendo il 65% del valore italiano e il 44% di quello europeo.

A questi elementi di fragilità si contrappongono in maniera altrettanto evidente i punti di forza del sistema regionale. Accanto all'internazionalizzazione e alla qualità del sistema scientifico regionale (che si posiziona sopra la media europea), va segnalata la forte mole di risorse investita dal settore privato nella ricerca (200% della media italiana; 124% della media europea) e l'alto numero di occupati nei settori di attività *knowledge-intensive* (143% della media italiana; 152% della media europea). Su entrambi questi due ultimi indicatori, il Piemonte si colloca tra le prime 40 regioni in Europa. Un altro elemento di indubbia forza della regione risiede nel dinamismo innovativo delle sue piccole e medie imprese, che le consente di collocarsi al 37° posto nella graduatoria europea per la percentuale di PMI che hanno introdotto innovazioni di processo. Anche il Rapporto Regionale PMI 2021, conferma che le PMI piemontesi sembrano godere di buona salute, avendo subito meno che in altri contesti gli impatti negativi dell'emergenza sanitaria. Le performance regionali, infatti, risultano allineate a quelle della Lombardia, con perdite occupazionali legate alla pandemia inferiori alla media nazionale e indicatori di solidità finanziaria superiori.

Le analisi condotte dall'Istat a livello d'impresa evidenziano che: a) le PMI sono risultate le più vulnerabili ai contraccolpi economici della crisi pandemica; b) le tecnologie digitali sono risultate essenziali per garantire una certa continuità alle attività produttive. In particolare, nel settore industriale, alcune scelte imprenditoriali hanno consentito di superare meglio questo shock esogeno, garantendo maggiore solidità e resilienza alle imprese. Determinante è stato l'aver migliorato la propria produttività negli anni precedenti la crisi, investendo nella ricerca e sviluppo, nella digitalizzazione e nel miglioramento del capitale umano (Istat 2021, p. 177).

I risultati della nostra ricerca, riassunti nell'*executive summary*, sono fortemente congruenti con i dati appena illustrati, confermando un profilo ambivalente del Piemonte: una regione dotata di grandi risorse e capacità innovative, che fatica però a sfruttare appieno la preziosa eredità proveniente dal suo passato industriale. La nostra indagine evidenzia molti aspetti positivi.

1. Uno spiccato ottimismo tecnologico presente nell'opinione pubblica e nella classe dirigente che mostrano una buona consapevolezza delle opportunità

connesse al cambiamento di paradigma tecnologico.

2. Un forte potenziale di digitalizzazione dell'economia, superiore alla media italiana e a quello delle regioni del Nord, che si manifesta principalmente sul versante manifatturiero. Questo potenziale è legato innanzitutto ai settori dell'automotive e dell'IT, alle attività finanziarie e assicurative, ai servizi alle imprese (leasing, recruitment, altri servizi alle imprese) e alle altre attività professionali, scientifiche e tecniche (marketing, recruitment e design). Forti potenzialità sono emerse anche sul fronte dell'aerospazio e, specialmente in certe province, del settore agro-alimentare.
3. Un "grande balzo" in avanti nell'utilizzo di servizi di cloud computing, che interessa – seppure con diversi livelli di intensità – sia le grandi che le piccole imprese.
4. Un dinamico "sistema regionale della digitalizzazione", che svolge azioni di sensibilizzazione e sostegno nei confronti delle imprese (specialmente quelle piccole e medie), fornendo incentivi, informazioni e opportunità formative, insieme ad attività di valutazione dei fabbisogni interni e di accompagnamento verso i servizi e le competenze esterne.

Dallo studio emergono tuttavia anche delle evidenti fragilità.

1. Una minore capacità delle imprese di sfruttare adeguatamente il potenziale di digitalizzazione presente nei vari settori.
2. Una debole servitizzazione della manifattura e dell'economia, che si esprime anche in una maggiore difficoltà nell'utilizzo del versante informatico-commerciale delle tecnologie digitali.
3. Una forte gerarchizzazione territoriale dei processi di digitalizzazione, che si manifesta non soltanto nel *divide* tra il capoluogo regionale e le altre province, ma anche in quello tra aree urbane e aree interne.
4. Un maggiore differenziale di digitalizzazione tra grandi e piccole imprese che – seppure fisiologico e presente in tutti i contesti – assume dimensioni particolarmente rilevanti in alcuni settori trainanti dell'economia piemontese (ad es. nell'automotive).
5. Una carenza di competenze digitali e di capitale umano che può rappresentare un ostacolo importante nell'avanzamento del processo di digitalizzazione.
6. Un deficit di regia regionale del sistema della digitalizzazione, che rende il coordinamento degli interventi piuttosto frammentato e spontaneistico.

Vorremmo concludere proprio richiamando l'attenzione su quest'ultimo aspetto che riteniamo essenziale, soprattutto in un contesto come quello piemontese dove la presenza di grandi industrie rendeva – in passato – meno

rilevante una governance integrata e collaborativa dello sviluppo a livello regionale. La costruzione sociale del “mercato della digitalizzazione”, che risulta oggi centrale per sostenere la competitività dell’economia regionale, rende invece oggi necessarie azioni integrate e di sistema. Non solo per contrastare la polarizzazione che si osserva nel mondo delle imprese, ma anche per sfruttare appieno i benefici derivanti dal potenziale di digitalizzazione connesso alla composizione settoriale dell’economia regionale.

Ciò richiede, da un lato, una forte collaborazione tra gli attori pubblici e quelli privati e, dall’altro, un maggiore investimento e un’azione di regia da parte dei primi. Nel sistema regionale della digitalizzazione si osservano virtuosi processi di collaborazione dal basso, che consentono di mettere in comunicazione le imprese con i vari servizi a supporto della digitalizzazione. Ad esempio, un importante ruolo di brokeraggio è assolto da quelle che potremmo definire come “istituzioni terze (i DIH e, per certi versi, i PID). Ponendosi a cavallo tra il settore pubblico e privato, queste istituzioni svolgono una rilevante funzione di gate-keeping nell’accesso ai servizi e agli incentivi forniti sia dalle istituzioni che dal mercato. Ciò che però sembra ancora mancare, anche in vista degli interventi previsti dal PNRR, è un’ incisiva azione di coordinamento strategico da parte del governo regionale e degli enti locali.

Negli ultimi anni, infatti, in molti paesi e regioni avanzate si sono diffusi nuovi approcci alle politiche per lo sviluppo e l’innovazione che si basano su alcuni presupposti. Il primo è l’importanza che assumono le economie regionali e locali nei nuovi scenari della globalizzazione. Il secondo è che la competitività delle imprese trae beneficio da beni collettivi e reti di collaborazione tra gli attori locali. Il terzo è che questi vantaggi competitivi possono essere “costruiti” mediante interventi intenzionali. Solo in parte, infatti, sono frutto della storia lunga dei territori o dell’azione spontanea del mercato, mentre per buona parte sono il prodotto di politiche pubbliche specifiche o di esperimenti di cooperazione tra attori locali. Si tratta di strumenti e politiche *place-based* che hanno una duplice caratteristica: a) sono di tipo inclusivo, hanno cioè come presupposto e come obiettivo il coinvolgimento attivo delle organizzazioni degli interessi, della società civile e di altre istituzioni rilevanti del territorio; b) sono finalizzate alla produzione di beni collettivi e partnership tarate sulle specifiche esigenze dei contesti locali.

Si tratta di un nuovo approccio basato su interventi sperimentali che tendono a collegare i segmenti più dinamici del settore pubblico e di quello privato.

Con una duplice finalità: 1) la promozione di beni collettivi flessibili, calibrati cioè sulle specifiche esigenze degli stakeholder, e 2) l'innalzamento della competitività delle imprese per competere nel mercato globale. In questo approccio, oltre al sostegno finanziario, le istituzioni e le agenzie pubbliche svolgono una essenziale funzione di coordinamento socio-istituzionale, promuovendo le condizioni per la collaborazione di tutti coloro che possono offrire un contributo rilevante. Creano cioè degli "spazi pubblici collaborativi", dove gli attori rilevanti si trovano a discutere e a scambiarsi informazioni utili per l'innovazione e lo sviluppo. Nel nostro caso: per promuovere il processo di digitalizzazione del territorio e delle imprese.

A differenza degli stili dirigisti del passato, in questo approccio la strategia non è definita a priori dall'attore pubblico e dai suoi tecnici. È piuttosto il prodotto emergente di interazioni e modalità organizzative che coinvolgono una pluralità di attori provenienti dal mondo della ricerca, dell'economia, della società civile. L'enfasi è posta cioè sullo "sperimentalismo" e sul "decentramento", nella consapevolezza che trasformazioni nelle politiche, con un forte impatto sistemico, si originano secondo modalità che è difficile anticipare ex-ante dalle autorità centrali e che spesso avvengono alla "periferia del sistema". Questo accade sia a livello nazionale che regionale, laddove si allenta la resistenza degli interessi costituiti, ostili ad ogni azione che ne minacci le rendite di posizione. Si tratta spesso di sperimentazioni con budget limitati, che si realizzano grazie alla partecipazione volontaristica degli attori, che riescono a sfuggire alle pressioni verso il *rent-seeking*, proprio perché sono iniziative la cui sopravvivenza dipende dal successo che riescono a conseguire mediante soluzioni efficaci ed innovative.

A giudicare da quanto è emerso dalle interviste condotte durante la nostra ricerca con i testimoni qualificati, questa modalità "sperimentale e decentrata" di costruzione del sistema regionale della digitalizzazione sembrerebbe adattarsi bene al Piemonte. E tuttavia ciò richiede tre importanti specificazioni. La prima è che laddove questo nuovo approccio ha dato buoni risultati, si è assistito ad un *decentramento coordinato delle iniziative*. Il decentramento delle sperimentazioni, basate su partnership pubblico-private, tende cioè a coesistere con un coordinamento centralizzato degli incentivi e dei risultati, poiché esiste un'autorità di livello superiore che svolge un'importante funzione di promozione, sostegno e messa in rete delle esperienze migliori, raccordandole anche ai pezzi già esistenti nel sistema regionale d'innovazione. La seconda è che questi programmi hanno bisogno di *stabilità e durata* nel tempo per dispiegare degli effetti consistenti. La terza e ultima qualificazione è che questo approccio,

proprio perché più aperto e sperimentale, richiede una consistente *attività di monitoraggio e valutazione*. Ciò al fine di innescare meccanismi di apprendimento e di auto-correzione che siano in grado - laddove risulti necessario - di disinvestire da programmi che non hanno dato i risultati attesi. È forse superfluo notare che i tre elementi appena menzionati appaiono piuttosto carenti nel caso del Piemonte e questo rischia di neutralizzare i potenziali di cambiamento che pure si manifestano a livello decentrato.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Aica, Anitec-Assinform, Assintel, e Assinter Italia. (2019). *Osservatorio delle competenze digitali*. www.competenzedigitali.org
- Assintel. (2020). *Assintel report 2020, il mercato ICT e l'evoluzione digitale in Italia*. <https://www.assintel.it/osservatori-2/assintel-report/assintel-report-2020>
- Calvino, F., Criscuolo, C., Marcolin, L. e Squicciarini, M. (2018). A taxonomy of digital intensive sectors, *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n.14. Paris: OECD Publishing.
- CISCO. (2018). *Annual Report*. https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/annual-report/2018-annual-report-full.pdf
- EC 2020a, *The EU and the coronavirus outbreak*, Standard Eurobarometer 93, Summer 2020.
- EC 2020b, *Attitudes towards the impact of digitalisation on daily life*, Special Eurobarometer 503, March 2020.
- Istat. (2021). *Rapporto annuale 2021, la situazione del Paese*. Roma.
- Mell, P., e Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-145*.
- Merton, K. R. (1971). *Teoria e struttura sociale*. Bologna: Il Mulino.
- OECD. (2015). *Digital Economy Outlook*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2017). *Digital Economy Outlook*. Paris: OECD Publishing.
- Regini, M., e Trigilia, C. (2019). *Università e innovazione. Il contributo degli atenei italiani allo sviluppo regionale*. Bologna: Il Mulino.
- UE (2021). *Regional innovation scoreboard 2021*. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/46032>
- UE (2020a), *A European Strategy for Data, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee*

and the Committee of the Regions, Brussels, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_en.pdf, accessed March 2020.

UE (2020b), *White Paper on Artificial Intelligence - A European Approach to Excellence and Trust*, Brussels, https://ec.europa.eu/info/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_it, accessed 2020.

APPENDICE METODOLOGICA

Per identificare il potenziale regionale di digitalizzazione è stata utilizzata la tassonomia settoriale proposta da Calvino, Criscuolo, Marcolin e Squicciarini in seno all'OCSE [2018]. Gli autori hanno attribuito a ciascun settore un grado di intensità digitale (basso, medio basso, medio alto e alto) a partire dai risultati raggiunti in 7 indicatori relativi all'investimento in tecnologie ICT, all'utilizzo di robotica, all'impiego di personale con competenze ICT e, infine, alla diffusione dell'e-commerce. La costruzione della tassonomia è basata sull'analisi dell'andamento dei settori in 34 paesi. Di seguito la versione integrale della tassonomia.

Sector denomination	ISIC rev.4	Quartile of digital intensity: 2001-03	Quartile of digital intensity: 2013-15
Agriculture, forestry, fishing	01-03	Low	Low
Mining and quarrying	05-09	Low	Low
Food products, beverages and tobacco	10-12	Low	Low
Textiles, wearing apparel, leather	13-15	Medium-low	Medium-low
Wood and paper products, and printing	16-18	Medium-high	Medium-high
Coke and refined petroleum products	19	Medium-low	Medium-low
Chemicals and chemical products	20	Medium-low	Medium-low
Pharmaceutical products	21	Medium-low	Medium-low
Rubber and plastics products	22-23	Medium-low	Medium-low
Basic metals and fabricated metal products	24-25	Medium-low	Medium-low
Computer, electronic and optical products	26	High	Medium-high
Electrical equipment	27	Medium-high	Medium-high
Machinery and equipment n.e.c.	28	High	Medium-high
Transport equipment	29-30	High	High
Furniture; other manufacturing; repairs of computers	31-33	Medium-high	Medium-high
Electricity, gas, steam and air cond.	35	Low	Low
Water supply; sewerage, waste management	36-39	Low	Low
Construction	41-43	Low	Low
Wholesale and retail trade, repair	45-47	Medium-high	Medium-high
Transportation and storage	49-53	Low	Low
Accommodation and food service activities	55-56	Low	Low
Publishing, audiovisual and broadcasting	58-60	Medium-high	Medium-high
Telecommunications	61	High	High
IT and other information services	62-63	High	High
Finance and insurance	64-66	High	High
Real estate	68	Low	Low
Legal and accounting activities, etc.	69-71	High	High
Scientific research and development	72	Medium-high	High
Advertising and market research; other business services	73-75	High	High
Administrative and support service activities	77-82	High	High
Public administration and defence	84	Medium-high	Medium-high
Education	85	Medium-low	Medium-low
Human health activities	86	Medium-high	Medium-low
Residential care and social work activities	87-88	Medium-low	Medium-low
Arts, entertainment and recreation	90-93	Medium-low	Medium-high
Other service activities	94-96	Medium-high	High