

Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali “Marco Fanno”
Sede: Via del santo n. 33
35123 – Padova
Tel. +39 049 8274269 – 8274063
direzione.economia@unipd.it – dipartimento.decon@pec.unipd.it
CF: 80006480281 – P.IVA 00742430283

CODICE MUR: PE0000018
PNRR – Missione 4: Istruzione e ricerca
Componente 2: Dalla ricerca all’impresa
Investimento 1.3 Partenariati allargati estesi a università, centri di ricerca, imprese e finanziamento progetti di ricerca di base, finanziato dall’Unione Europea – NextGenerationEU
Progetto GRINS – Growing Resilient, Inclusive and Sustainable
(Area tematica: N. 9 Economic-financial sustainability of systems and territories)

Skills for the Circular Economy

Rapporto sull’indagine campionaria sulle innovazioni circolari in Emilia-Romagna e Veneto

Roberto Antonietti e Pietro Luzzago

Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali “Marco Fanno”
Università di Padova
Via del Santo 33
35123 Padova
e-mail: roberto.antonietti@unipd.it

Sommario

1. Introduzione.....	2
2. Campionamento.....	3
3. L’indagine campionaria.....	4
3.1 Caratteristiche delle imprese	4
3.2 Innovazione tecnologica	11
3.3 Innovazione circolare	23
3.4 Effetti del COVID-19	41
4. Le determinanti dell’innovazione circolare: un’analisi econometrica.....	44
5. Conclusioni.....	59
Appendice.....	61

1. Introduzione

A marzo 2020 l'Unione Europea ha lanciato la nuova Strategia Industriale per guidare la transizione verde e digitale e migliorare la resilienza e la competitività degli ecosistemi industriali europei. Questa strategia dovrebbe essere inclusa anche nel Green Deal europeo, lanciato a dicembre 2019, che fornisce una strategia di crescita a lungo termine per l'Europa, mirata a raggiungere la neutralità climatica del continente entro il 2050. L'obiettivo principale è stabilire una transizione ecologica equa, che comporti l'adozione collettiva di modelli di produzione circolare e l'incorporazione di misure sociali per salvaguardare i diritti dei lavoratori, le opportunità di lavoro e lo sviluppo di nuove competenze (Commissione Europea, 2020). L'economia circolare (EC) è un modello economico che mira a ridurre al minimo gli sprechi e a valorizzare le risorse esistenti attraverso un ciclo continuo di utilizzo. In contrasto con l'economia lineare tradizionale, che segue il percorso "producি, usa, getta", l'economia circolare promuove la progettazione di prodotti durevoli, la riparazione, il riutilizzo e il riciclaggio (3R) dei materiali. Questo approccio non solo contribuisce a preservare l'ambiente riducendo l'impatto ecologico, ma offre anche opportunità economiche innovative e sostenibili. Implementare strategie di economia circolare può portare a una maggiore efficienza delle risorse, stimolare l'innovazione e creare nuovi posti di lavoro 'verdi'.

Centrale in questa transizione è il ruolo del sistema produttivo, che deve fungere da catalizzatore per il cambiamento, la crescita e l'innovazione. È essenziale una trasformazione radicale nelle tecnologie di produzione e nei modelli di business, insieme a una ristrutturazione del panorama industriale, per facilitare la transizione da un'economia lineare ad una circolare. Le imprese dovranno ripensare e sviluppare nuovi modelli di business allineati a un approccio circolare, che implica la gestione delle risorse in modo più efficiente e sicuro, prolungandone l'uso, riducendo i rifiuti e consentendo il riutilizzo nei nuovi processi produttivi. A questo proposito, il raggiungimento degli obiettivi di EC è intrinsecamente legato all'innovazione ambientale, intesa come un processo rigenerativo che mira a stabilire nuove routine nei processi produttivi e a ripensare i prodotti finali.

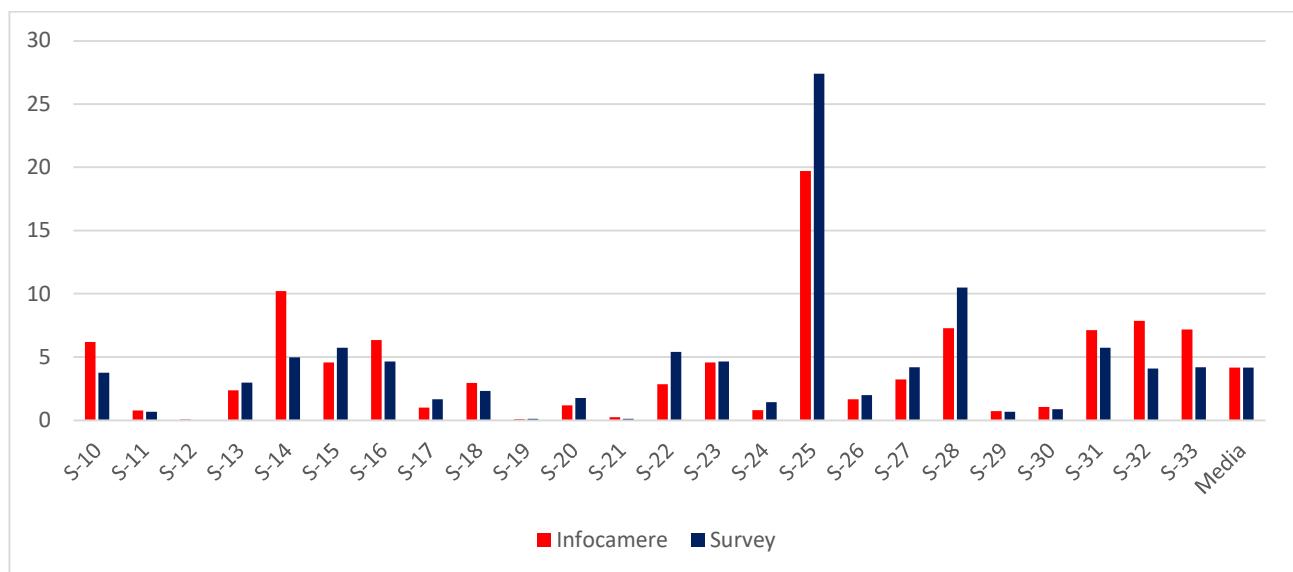
L'indagine campionaria sulle innovazioni circolari in Emilia-Romagna e Veneto rientra tra le attività principali sviluppate nell'ambito del Progetto "GRINS – Growing Resilient, INclusive and Sustainable" Partenariato Esteso Tematica 9 "Economic and financial sustainability of systems and territories" Spoke 5 "Innovation – Ecosystems for the circular economy" Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza Missione 4 "Istruzione e ricerca" – Componente 2 "Dalla ricerca all'impresa" – Investimento 1.3, finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU. Attraverso un questionario somministrato con metodologia CAWI/CATI, sono state raccolte una serie preziosa di informazioni inerenti alle principali caratteristiche delle imprese e le loro strategie di innovazione, in particolare in quelle orientate ai principi dell'economia circolare, nonché all'utilizzo di tecnologie digitali e legate al piano Industria 4.0. Inoltre, una specifica sezione del questionario riguarda l'impatto della pandemia di COVID-19 sulle imprese e la loro reazione. Il questionario è stato somministrato dalla società Izi s.p.a. tra ottobre e novembre 2023 e riguarda le attività svolte negli anni 2020, 2021 e 2022: il campione finale consta di 1549 imprese, di cui 644 (41.58%) appartenenti all'Emilia Romagna e 905 (58.42%) al Veneto.

2. Campionamento

La popolazione iniziale di imprese attive è stata estratta da Camera di Commercio utilizzando come strati la dimensione (per classi di addetti), il settore (ATECO a due digit) e la localizzazione geografica nelle due regioni di interesse, l'Emilia-Romagna e il Veneto. Da una popolazione iniziale di 19.534 imprese si è ottenuto un campione finale di 1549 imprese, con un tasso di risposta di circa 1'8%.

I grafici 2.1 e 2.2 mostrano il confronto tra la distribuzione delle imprese rispondenti e la distribuzione proveniente da Infocamere in cui sono riportate le imprese attive per regione e settore nell'anno 2020. Viene effettuato il confronto sia per il Veneto che per l'Emilia-Romagna considerando la classificazione ATECO a 2-digit¹.

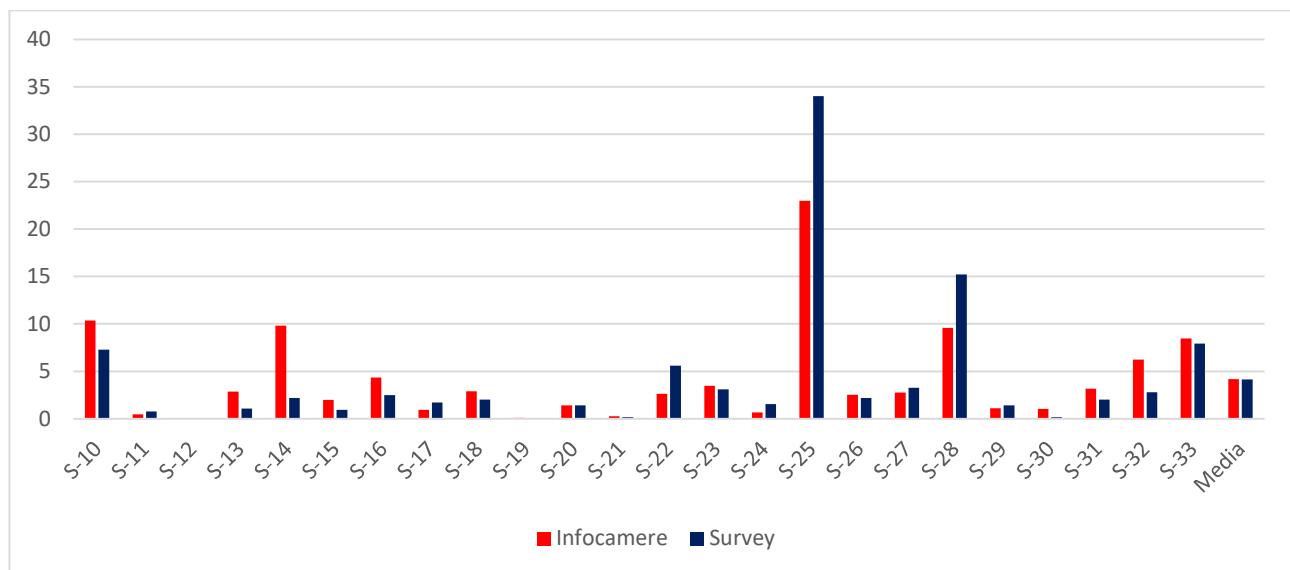
Grafico 2.1 - Distribuzione delle imprese per settore: Veneto



Fatta eccezione per i settori dell'abbigliamento (14) e delle altre imprese manifatturiere (33), dove la quota di imprese campionate è significativamente inferiore a quella esistente, così come per la manifattura di prodotti in metallo (25) e di macchinari (28), dove la quota di imprese campionate è significativamente superiore a quella esistente, la differenza nella frequenza non supera i tre punti percentuali. In termini di frequenza media, il campione di imprese venete analizzato risulta perfettamente allineato alla popolazione esistente al 2020.

¹ In appendice alla tabella A1 e A2 sono riportate le percentuali di imprese per ogni settore rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Grafico 2.2 Distribuzione delle imprese per settore: Emilia- Romagna



Fatta eccezione per i settori dell'alimentare (10) e dell'abbigliamento (14), dove la quota di imprese campionate è significativamente inferiore a quella esistente, così come per la manifattura di prodotti in metallo (25) e di macchinari (28), dove la quota di imprese campionate è significativamente superiore a quella esistente, la differenza nella frequenza non supera i tre punti percentuali. In termini di frequenza media, il campione di imprese emiliano-romagnole analizzato risulta perfettamente allineato alla popolazione esistente al 2020.

3. L'indagine campionaria

Dopo aver brevemente illustrato il grado di rappresentatività del campione analizzato, passiamo ora a presentare le principali informazioni estrapolabili dall'indagine campionaria. Nelle seguenti sezioni sono confrontate le regioni considerando diversi ambiti: (1) caratteristiche delle imprese, (2) innovazione tecnologica, (3) innovazione circolare e (5) effetti del COVID-19.

3.1 Caratteristiche delle imprese

Le Tabelle 3.1 e 3.2 mostrano la distribuzione delle imprese rispondenti per provincia, rispettivamente in Veneto ed Emilia-Romagna. In Veneto, la maggior numerosità di imprese rispondenti è concentrata nelle province di Vicenza, Treviso e Padova, le quali, nel complesso, rappresentano il 72,59% delle imprese venete intervistate. Per quanto riguarda l'Emilia-Romagna, sembra esserci una distribuzione più eterogenea tra province, con Modena, Bologna e Reggio Emilia a rappresentare, assieme, il 59,46% del totale.

Tabella 3.1 Distribuzione per provincia dei rispondenti: Veneto

Provincia	Frequenza
Belluno	2.87%
Padova	21.99%
Rovigo	3.31%
Treviso	23.31%
Venezia	9.06%
Vicenza	27.29%
Verona	12.15%

Tabella 3.2 Distribuzione per provincia dei rispondenti: Emilia-Romagna

Provincia	Frequenza
Bologna	17.08%
Ferrara	5.43%
Forlì	9.94%
Modena	25.77%
Piacenza	5.43%
Parma	8.07%
Ravenna	5.59%
Reggio Emilia	16.61%
Rimini	6.06%

Le Tabelle 3.3 e 3.4, invece, mostrano la distribuzione per settore delle imprese, rispettivamente in Veneto ed Emilia-Romagna. In Veneto i maggiori settori in termini di numerosità di imprese sono il settore 25, “Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)”, e il settore 28, “Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A.”, che presentano rispettivamente quote del 27,4% e del 10,5%. I restanti settori presentano quote variabili comprese tra lo 0,1% e il 6%. Anche in Emilia-Romagna i settori più rappresentati sono il 25 – Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature) (34,01%) e il 28 – Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A. (15,22%), mentre i restanti settori presentano quote variabili comprese tra lo 0,16% e l’8%.

Tabella 3.3 Distribuzione per settore ATECO 2-digit dei rispondenti².

ATECO	Freq (%)	ATECO	Freq (%)	ATECO	Freq (%)
10 - Industrie alimentari	3.76	19 – Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	0.11	27 – Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	4.20
11 - Industria delle bevande	0.66	20 – Fabbricazione di prodotti chimici	1.77	28 – Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A.	10.50
13 - Industrie tessili	2.98	21 – Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	0.11	29 – Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	0.66
14 - Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	4.97	22 – Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	5.41	30 – Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0.88
15 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili	5.75	23 – Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	4.64	31 – Fabbricazione di mobili	5.75
16 – Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	4.64	24 – Metallurgia	1.44	32 – Altre industrie manifatturiere	4.09
17 – Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	1.66	25 – Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	27.40	33 – Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	4.20

² Per la stessa distribuzione a livello di codice ATECO a 3-digit si veda la Tabella A3 in Appendice.

18 – Stampa e riproduzione di supporti registrati	2.32	26 – Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi	1.99	45 – Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli e motocicli	0.11
---	------	--	------	--	------

Tabella 3.4 Distribuzione per settore ATECO 2-digit dei rispondenti³.

ATECO	Freq (%)	ATECO	Freq (%)	ATECO	Freq (%)
10 - Industrie alimentari	7.30	21 – Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	0.16	30 – Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0.16
11 - Industria delle bevande	0.78	22 – Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	5.59	31 – Fabbricazione di mobili	2.02
13 - Industrie tessili	1.09	23 – Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	3.11	32 – Altre industrie manifatturiere	2.80
14 - Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	2.17	24 – Metallurgia	1.55	33 – Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	7.92
15 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili	0.93	25 – Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	34.01	46 – Commercio all'ingrosso (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	0.31
16 – Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione di	2.48	26 – Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica;	2.17	47 – Commercio al dettaglio (escluso quello di autoveicoli e di motocicli)	0.16

³ In appendice per la stessa distribuzione considerando i codici ATECO a 3-digits si veda la tabella A4.

articoli in paglia e materiali da intreccio		apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi		
		27 –		
17 – Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	1.71	Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	3.26	62 – Produzione di software, consulenza informatica e attività connesse
		28 –		
18 – Stampa e riproduzione di supporti registrati	2.02	Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A.	15.22	74 – Altre attività professionali, scientifiche e tecniche
		29 –		
20 – Fabbricazione di prodotti chimici	1.40	Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	1.40	

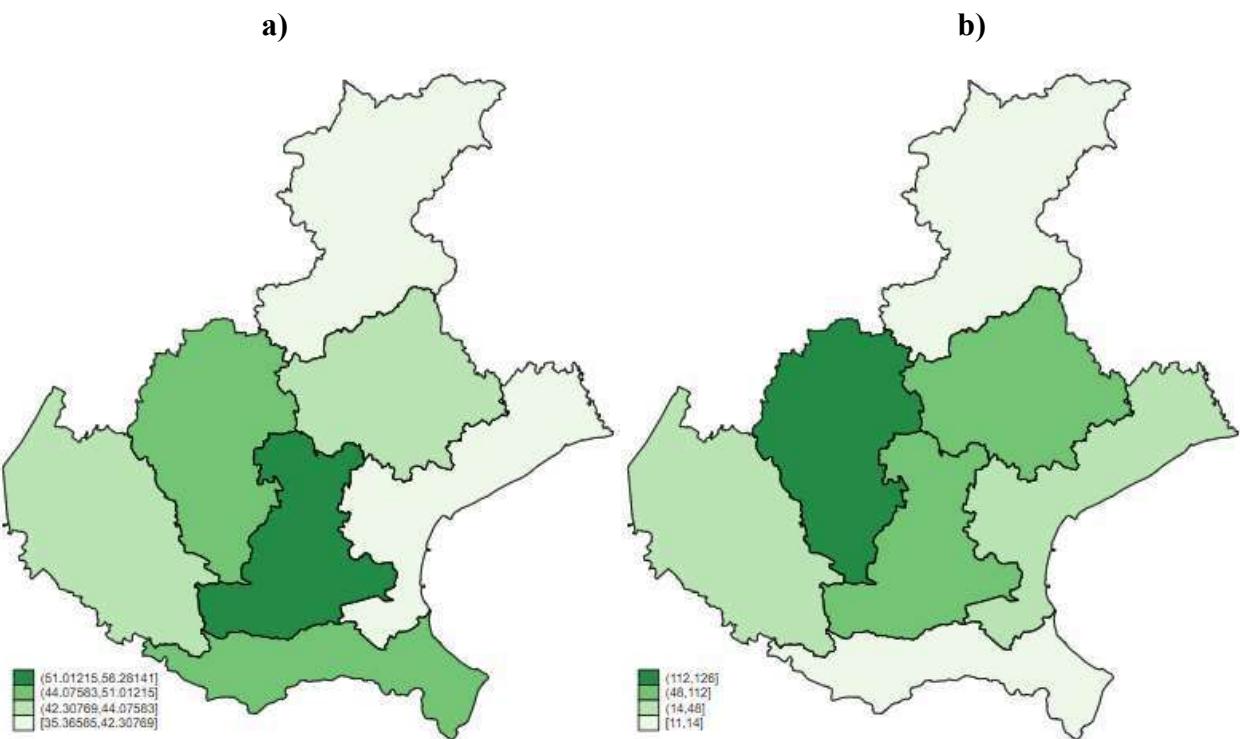
In Tabella 3.5 sono rappresentate le percentuali di imprese secondo alcune caratteristiche inerenti alla struttura proprietaria, la dirigenza, la posizione dell’impresa all’interno del mercato e la certificazione di qualità. Quasi la metà del campione considerato vede imprese a proprietà familiare e circa un 40% registra la presenza di almeno una donna tra i quadri dirigenziali più elevati. Meno frequente (attorno al 15%) la presenza di giovani under 35 tra i dirigenti e/o di laureati. Per quanto riguarda il posizionamento nei mercati, la tabella mostra come circa un 15% delle imprese intervistate appartenga ad un gruppo industriale e/o di una filiera produttiva, mentre minore è la percentuale di imprese appartenenti ad un distretto industriale o ad una rete di imprese formale. Infine, è interessante notare come circa il 50% (con una quota sensibilmente superiore in Veneto) delle imprese operi in mercati esteri mediante attività di export e abbia una certificazione di qualità (tipo ISO 9001, ISO 14011, ISO 45001, SA 8000).

Tabella 3.5 Caratteristiche imprese.

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Imprese famigliari	48.40%	42.70%
Imprese con almeno una donna dirigente	40.22%	36.18%
Imprese con almeno un dirigente under 35	16.35%	15.06%
Imprese con almeno un dirigente non laureato	71.71%	69.1%
L'impresa fa parte di un gruppo	14.14%	14.91%
L'impresa fa parte di una filiera produttiva	14.14%	14.75%
L'impresa fa parte di un distretto	7.96%	6.99%
L'impresa ha stipulato un contratto di rete	5.3%	5.59%
L'impresa è esportatrice	54.03%	43.48%
Imprese con almeno un certificato di qualità	47.85%	45.5%

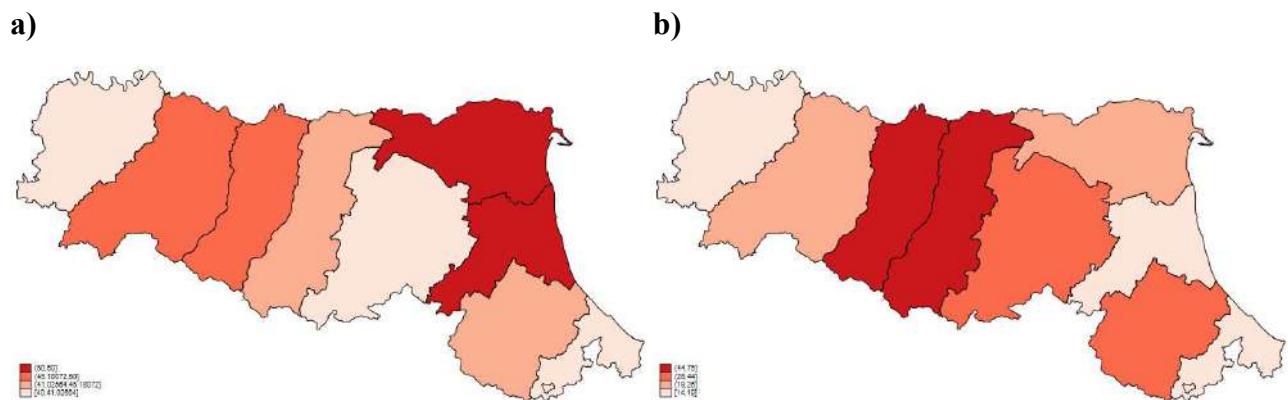
La Figura 3.1 fa riferimento alla distribuzione geografica, per provincia, della quota (a) e del numero assoluto (b) di imprese con almeno una certificazione di qualità. Possiamo notare che il valore percentuale più elevato è registrato a Padova, mentre il numero assoluto più elevato di imprese con almeno una certificazione di qualità è riscontrabile nella provincia di Vicenza.

Figura 3.1 Imprese con almeno un attestato di qualità: valori % (a) e assoluti (b) - Veneto



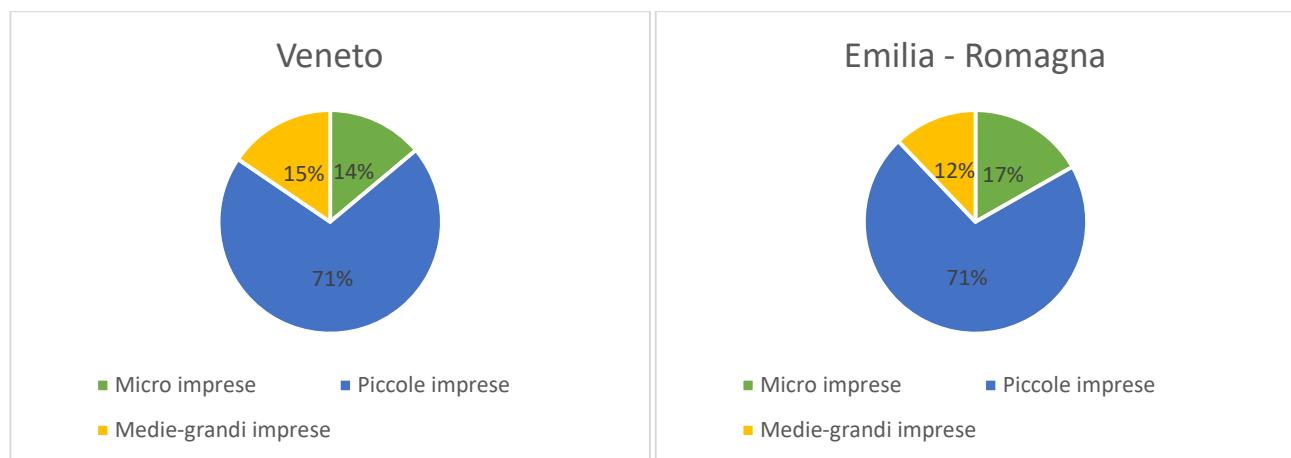
Il quadro per l'Emilia-Romagna è illustrato in Figura 3.2. Le province con le quote (a) più elevate sono Ferrara e Ravenna, seguite da Parma e Reggio Emilia, mentre quelle con il numero assoluto di imprese certificate più elevato (b) sono Reggio Emilia e Modena, seguite da Bologna e Forlì-Cesena.

Figura 3.2 Imprese con almeno un attestato di qualità per provincia in termini percentuali (a) e assoluti (b) – Emilia - Romagna



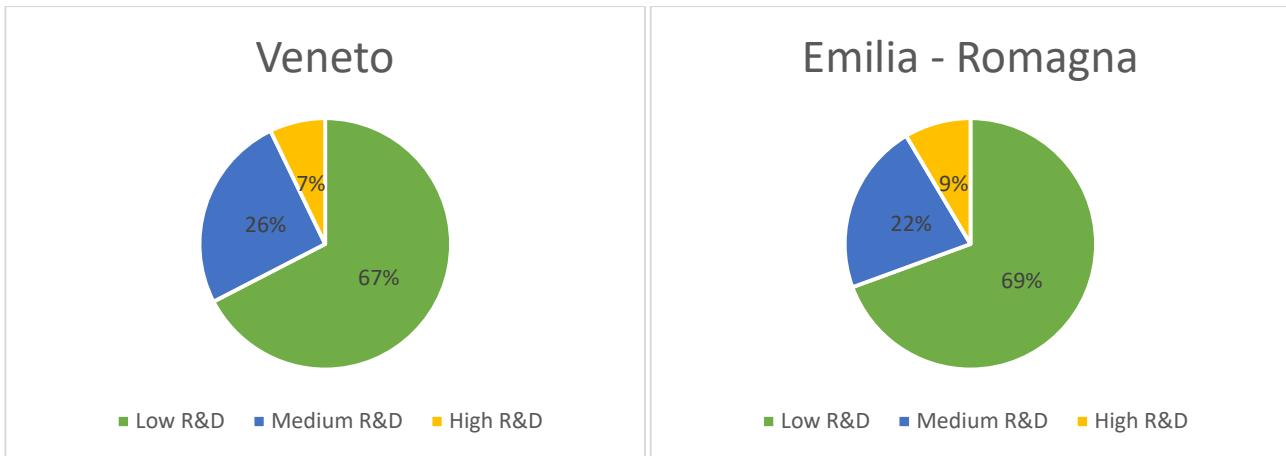
Il Grafico 3.1 considera la distribuzione delle imprese campionate per dimensione, sulla base del numero di addetti. In Veneto, tra le imprese rispondenti c'è una prevalenza di piccole imprese (numero di addetti compreso tra 10 e 50) pari al 71% e una quota di microimprese (meno di 10 addetti) e medio-grandi imprese (50 o più addetti) rispettivamente pari a 14% e 15%. La composizione in Emilia-Romagna è molto simile, ma prevalgono in questo caso le microimprese (17%) rispetto alle medio-grandi (12%).

Grafico 3.1 Dimensioni delle imprese in termini di addetti nel triennio 2020-2022



Tra gli addetti, particolare attenzione è dedicata a quelli coinvolti in attività di Ricerca e Sviluppo (R&S). Il Grafico 3.2 riporta la distribuzione delle imprese in base alla quota di addetti che operano in R&S, calcolata come media sul triennio 2020-2022. Nel grafico sono identificati tre gruppi di imprese: (i) i *low-R&D* sono le imprese con una quota media di addetti alla R&S minore del 5%; (ii) i *medium R&D* includono le imprese con una quota compresa tra il 5% e il 20%; infine (iii) gli *high-R&D* includono le imprese con quota pari o maggiore al 20%. Dal grafico notiamo come Veneto ed Emilia-Romagna non presentano grandi differenze: in entrambi i casi circa il 70% delle imprese rientrano nel gruppo *low R&D*, tra il 20% e il 25% circa di imprese fanno parte del gruppo *medium R&D* e poco meno del 10% delle imprese sono considerate nel gruppo *high-R&D*.

Grafico 3.2 Livello di R&D in base alla quota di addetti nel triennio 2020-2022



3.2 Innovazione tecnologica

La seguente sezione riassume le risposte fornite dalle imprese riguardo alle proprie attività di innovazione tecnologica, riportando varie informazioni sulle tipologie di innovazione, le tempistiche, gli investimenti effettuati, gli ostacoli incontrati e gli enti con cui è stata instaurata una forma di collaborazione. Nella sezione successiva invece si farà riferimento specifico alle innovazioni nel campo dell'economia circolare.

La Tabella 3.6 mostra le percentuali di imprese innovative per tipologia di innovazione. In entrambe le regioni si registra una leggera prevalenza di imprese innovatrici di prodotto, più evidente in Emilia-Romagna, anche se, in generale, non sembra prevalere in maniera marcata una specifica tipologia di innovazione rispetto alle altre.

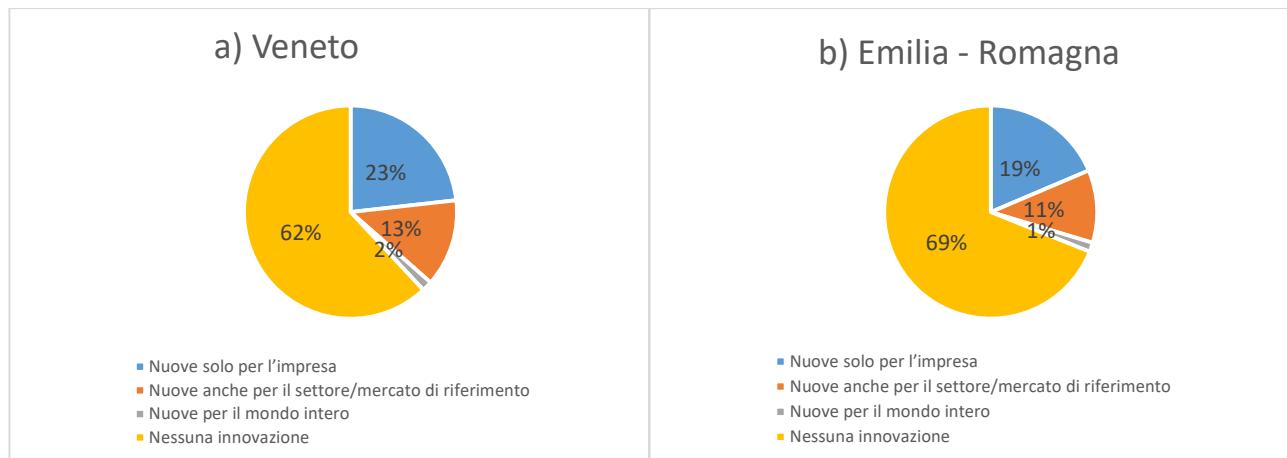
Tabella 3.6 Percentuali di imprese innovatrici

Tipologia di innovazione	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Prodotto	38.01%	38.01%
Processo	37.9%	33.39%
Organizzative	33.26%	29.81%

Nel Grafico 3.3 viene mostrata la distribuzione delle imprese innovatrici di prodotto per grado di innovatività del prodotto stesso, ossia se (i) nuovo solo per l'impresa, (ii) nuovo per il settore, oppure (iii) nuovo per il mondo intero.

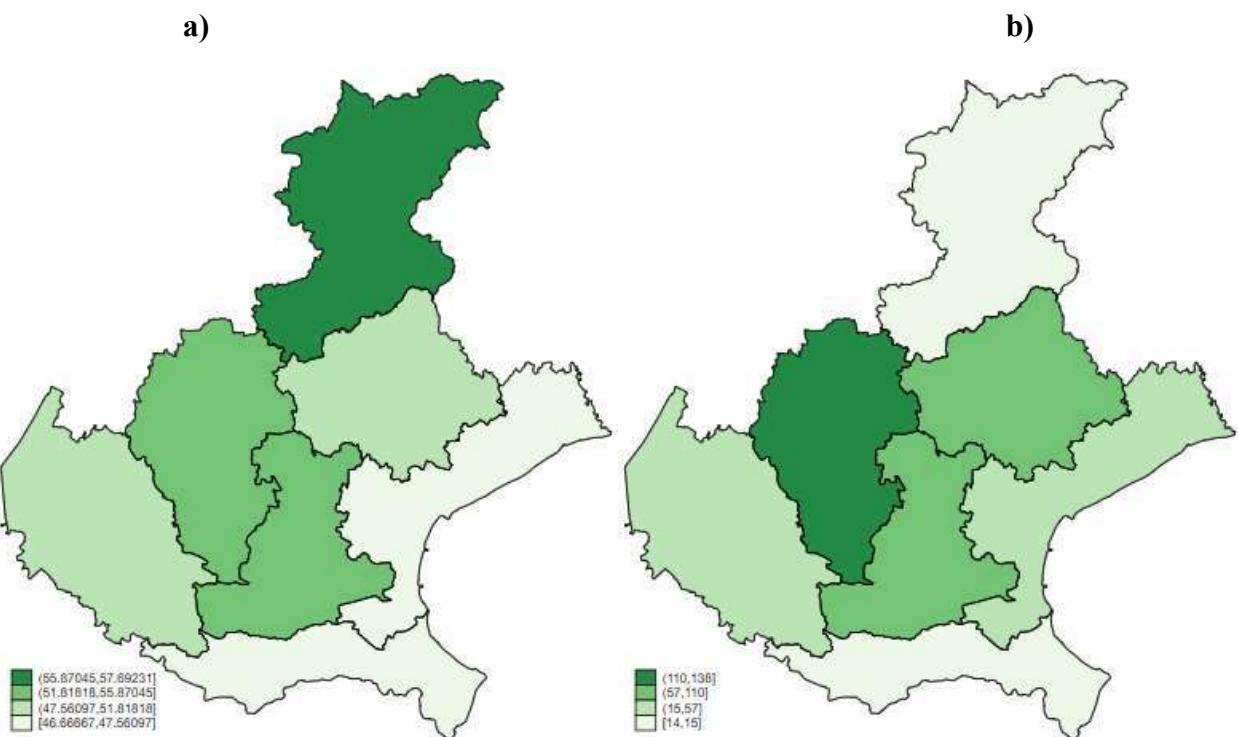
Come era lecito attendersi, la maggior parte delle innovazioni di prodotto risultano di natura incrementale, ossia nuove per l'impresa (circa il 20%), mentre le innovazioni più radicali inerenti prodotti nuovi per il settore o per il mondo intero si registrano, rispettivamente, nel 11-13% e nel 1-2% dei casi.

Grafico 3.3 Innovazioni di prodotto per grado di novità



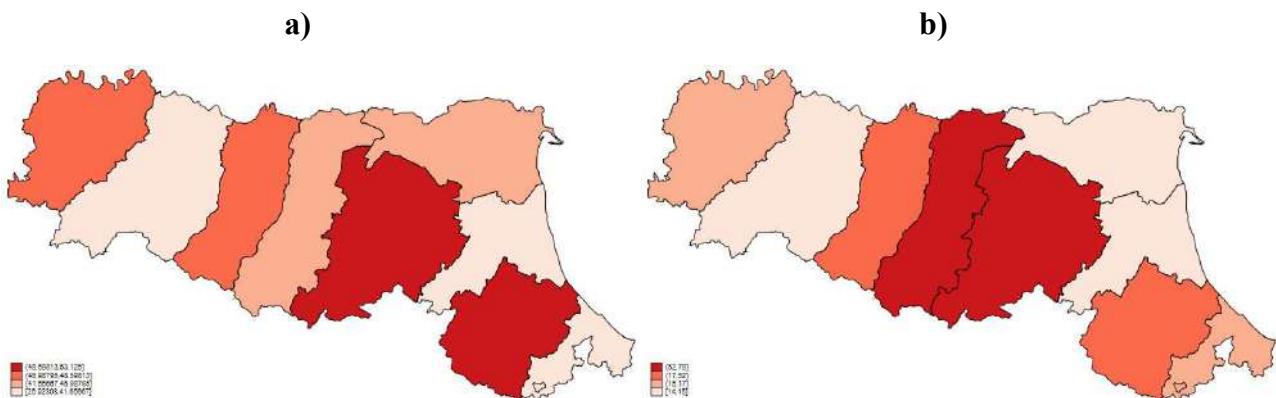
Guardando alla distribuzione geografica delle imprese innovatrici, la Figura 3.3 mostra, per il Veneto, che la quota più elevata appartiene alla provincia di Belluno, seguita da Padova e Vicenza, mentre se guardiamo al numero totale di imprese innovatrici prevale la provincia di Vicenza seguita da Padova e Treviso.

Figura 3.3 Imprese che hanno introdotto innovazioni, in % (a) e valori assoluti (b) - Veneto



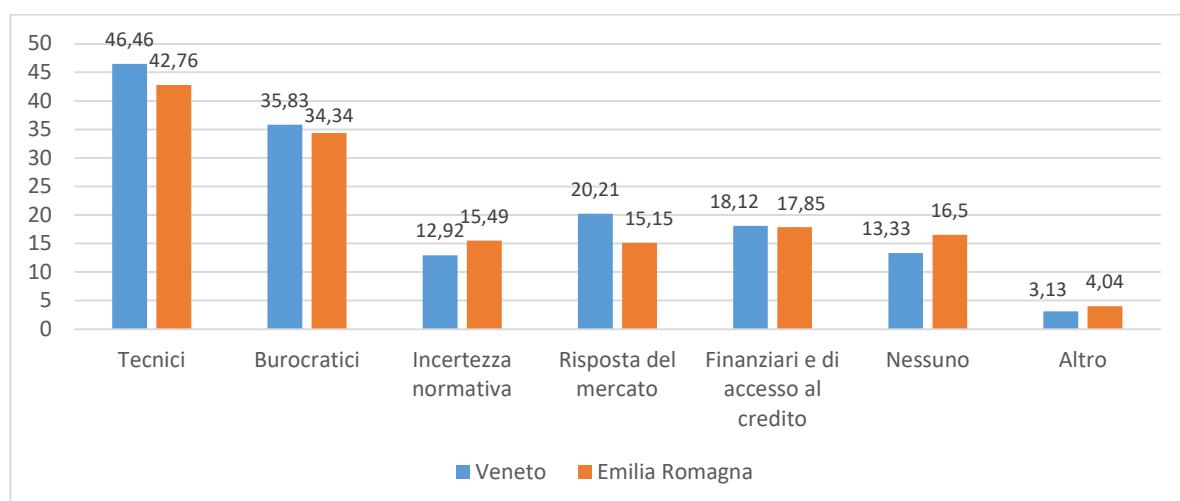
La Figura 3.4 mostra le stesse distribuzioni per l'Emilia-Romagna. In questo caso la mappa (a) indica che le quote più elevate sono localizzate nelle province di Bologna e Forlì-Cesena, seguite da Piacenza e Reggio Emilia, mentre il numero più elevato di imprese innovative si registra nelle province di Bologna e Modena, seguite da Reggio Emilia e Forlì-Cesena.

Figura 3.4 Imprese che hanno introdotto innovazioni, in % (a) e valori assoluti (b) - Emilia-Romagna



Il Grafico 3.4 mostra invece quali sono considerati gli *ostacoli* all'innovazione dalle imprese. In entrambe le regioni i principali ostacoli incontrati sono di natura tecnica e burocratica. Si può notare, inoltre, come per il Veneto la risposta del mercato sia considerato un ostacolo da un maggior numero di imprese, 20,21% rispetto al 15,15% dell'Emilia-Romagna. In quest'ultima si nota anche un maggior numero di imprese, in percentuale, che non hanno incontrato ostacoli all'innovazione, 16,5%, rispetto al 13,33% del Veneto.

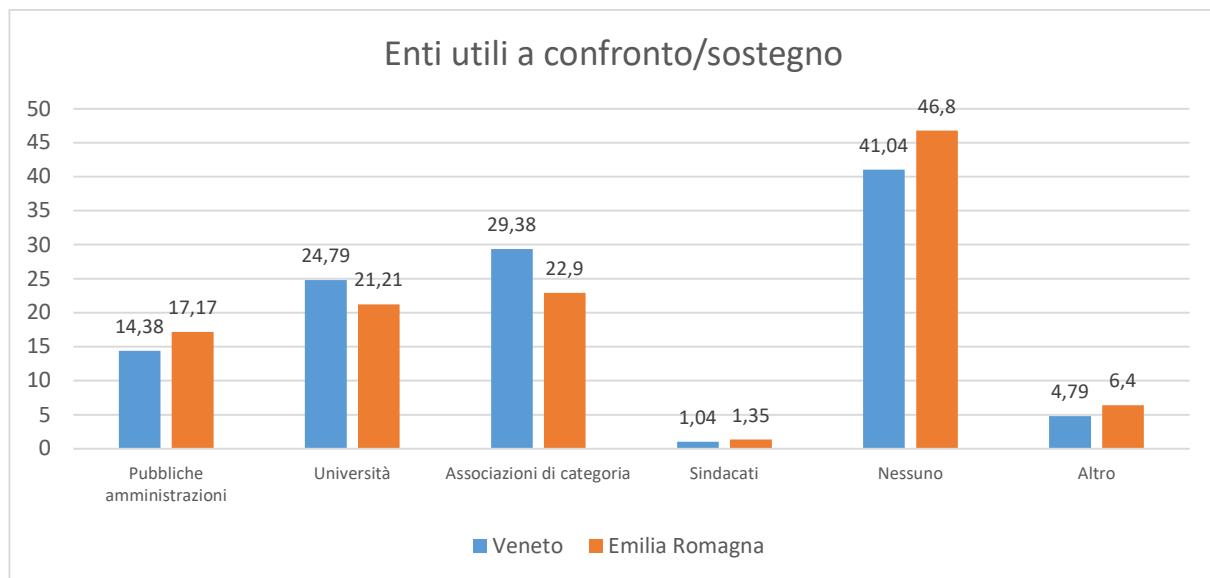
Grafico 3.4 Ostacoli⁴



⁴ Nei grafici 3.4, 3.5, 3.6 e 3.7 come denominatore nel calcolo delle percentuali viene considerato il numero di imprese che hanno introdotto almeno un'innovazione di prodotto, processo o organizzativa, quindi 480 per il Veneto e 297 per l'Emilia-Romagna.

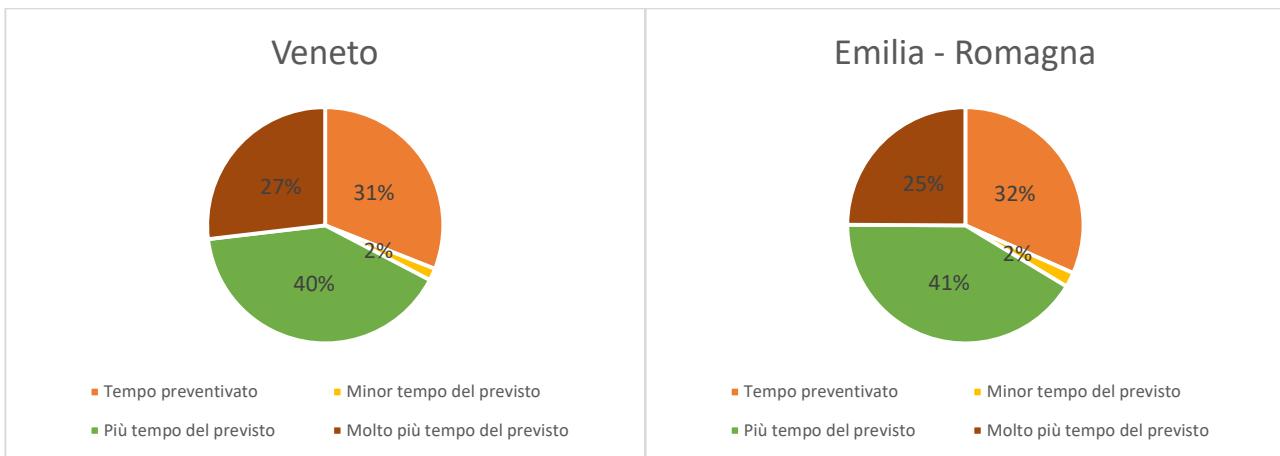
Oltre agli ostacoli all’innovazione le imprese rispondenti hanno riportato anche quali sono stati gli enti con cui hanno instaurato forme di collaborazione o dai quali hanno ricevuto un sostegno durante il processo innovativo. Il Grafico 3.5 rivela che in Emilia-Romagna vi è una maggiore propensione alla collaborazione con le pubbliche amministrazioni rispetto al Veneto. Se guardiamo invece ai rapporti con le università e con le associazioni di categoria, il Veneto riporta percentuali sensibilmente superiori a quelle della regione confinante. In entrambe le regioni, comunque, i sindacati non sembrano rappresentare un ente di sostegno in materia di innovazione, con percentuali che non arrivano nemmeno al 2%. Interessante comunque notare che la percentuale maggiore si registra per le imprese che non collaborano affatto con altri enti durante il processo innovativo, con valori superiori al 40% in entrambe le regioni.

Grafico 3.5 Enti utili al confronto/sostegno durante il processo innovativo



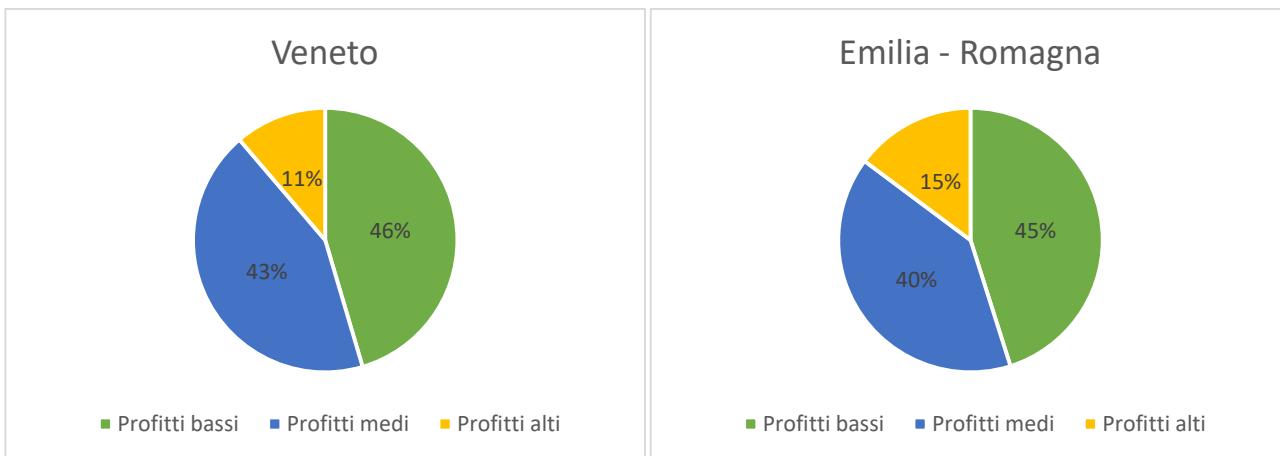
Il Grafico 3.6 fa invece riferimento alle tempistiche del processo innovativo. Nel questionario sottoposto alle imprese sono contemplate quattro possibili risposte: 1) “Tempo preventivato”, 2) “Minor tempo del previsto”, 3) “Più tempo del previsto” e 4) “Molto più tempo del previsto”. Il grafico mostra come le differenze tra le due regioni siano minime e che, in generale, le imprese incorrono in tempi maggiori di quelli preventivati, con una percentuale cumulata di imprese di oltre il 65% per entrambe le regioni se consideriamo assieme le risposte ai punti 3 e 4. Una quota significativa, circa il 30%, riesce comunque a rimanere nei tempi preventivati e in rari casi, 2%, le tempistiche sono minori del previsto.

Grafico 3.6 Tempistiche innovazioni



Il Grafico 3.7 fa riferimento alla media 2020-22 della quota, sul fatturato totale, dei profitti derivanti da innovazioni di prodotto. A questo proposito sono state considerate tre categorie: 1) “profitti bassi” se la quota è minore del 5%, 2) “profitti medi” se la quota è compresa tra il 5% e il 20% e 3) “profitti alti” se la quota è pari o maggiore al 20%. In entrambe le ragioni le casistiche prevalenti sono “profitti bassi” e “profitti medi”: in entrambe le regioni, le percentuali di imprese che appartengono a queste due categorie variano tra il 40% e il 46%. Nel caso del Veneto l’11% delle imprese hanno registrato una quota di profitti derivanti da innovazioni di prodotto superiore al 20%, mentre per l’Emilia-Romagna la percentuale sale al 15%.

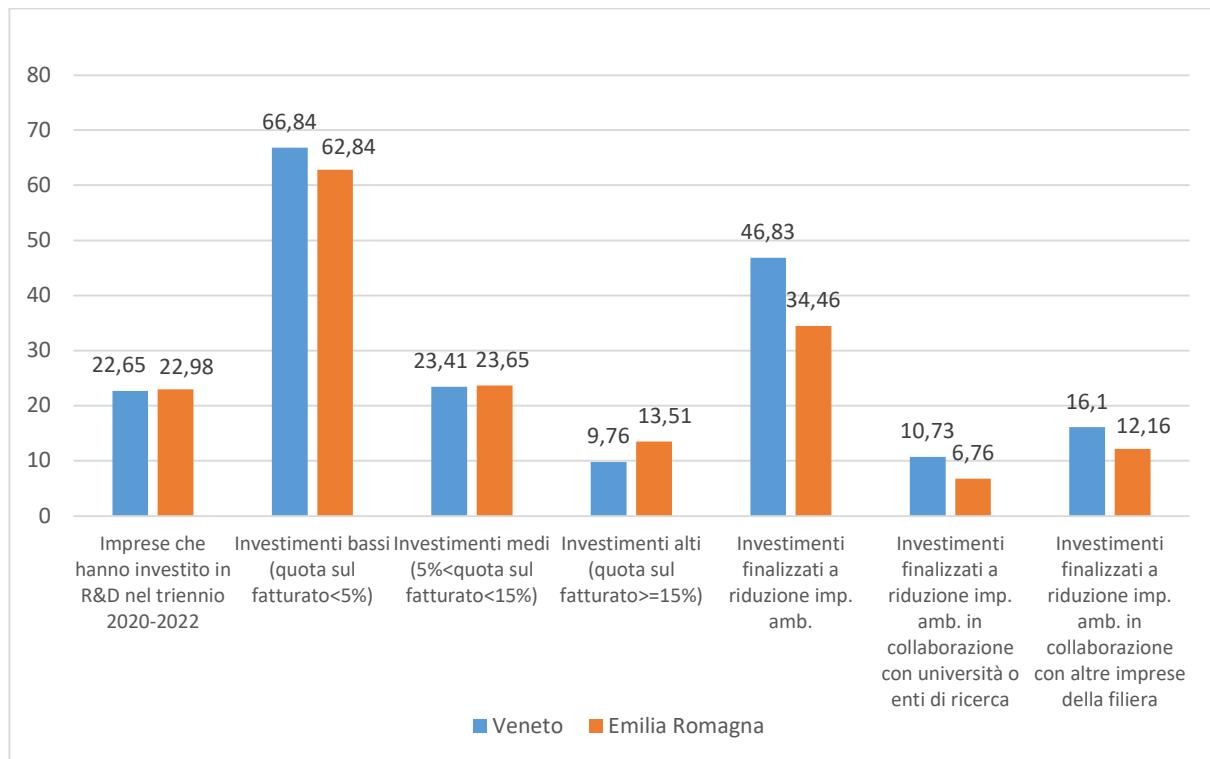
Grafico 3.7 Quota profitti derivanti da innovazioni di prodotto



Una panoramica sugli investimenti in R&S è offerta dal Grafico 3.8. La percentuale di imprese che hanno investito in R&S nelle due regioni è simile e si attesta a circa il 23%. Una lieve differenza si registra, tuttavia, per ciò che riguarda l’entità dell’investimento effettuato. Infatti, possiamo notare come le due regioni abbiano una percentuale simile di imprese, circa il 23%, i cui investimenti rapportati al fatturato sono compresi tra il 5% e il 15%, ma il Veneto presenta una percentuale maggiore di imprese che dichiarano di aver effettuato “Investimenti bassi”, mentre l’Emilia-Romagna mostra una percentuale maggiore di imprese che dichiarano di aver effettuato “Investimenti alti”

(quota su fatturato superiore al 15%). Guardando poi alla finalità della R&S, notiamo come la frequenza di imprese che orientano la propria attività di R&S alla riduzione degli impatti ambientali dei processi produttivi sia superiore in Veneto (circa il 47%) rispetto all'Emilia-Romagna (circa il 34%) e questo sia che le imprese collaborino con le Università o centri di ricerca sia che collaborino con altre imprese della filiera.

Grafico 3.8 Investimenti in R&S



Per completare la panoramica sulla R&S, le Figure 3.5 e 3.6 mostrano, in termini percentuali e in valori assoluti, la distribuzione delle imprese che hanno investito in R&S nel triennio 2020-2022 rispettivamente per il Veneto e l'Emilia-Romagna. In Veneto la provincia che mostra la percentuale maggiore di imprese che hanno investito in R&S è Verona seguita da Vicenza e Belluno, mentre guardando al numero totale di imprese la prima provincia è Vicenza seguita da Padova e Treviso. In Emilia-Romagna, invece, le province con il maggior numero di imprese che hanno investito in R&S sono Bologna e Ravenna, seguite da Reggio Emilia e Modena. In termini assoluti, tra le prime province persiste Bologna, in compagnia questa volta di Modena, con a seguire Reggio Emilia e Forlì-Cesena.

Figura 3.5 Imprese che hanno investito in R&S nel 2020-2022 in termini percentuali (a) e assoluti (b) - Veneto

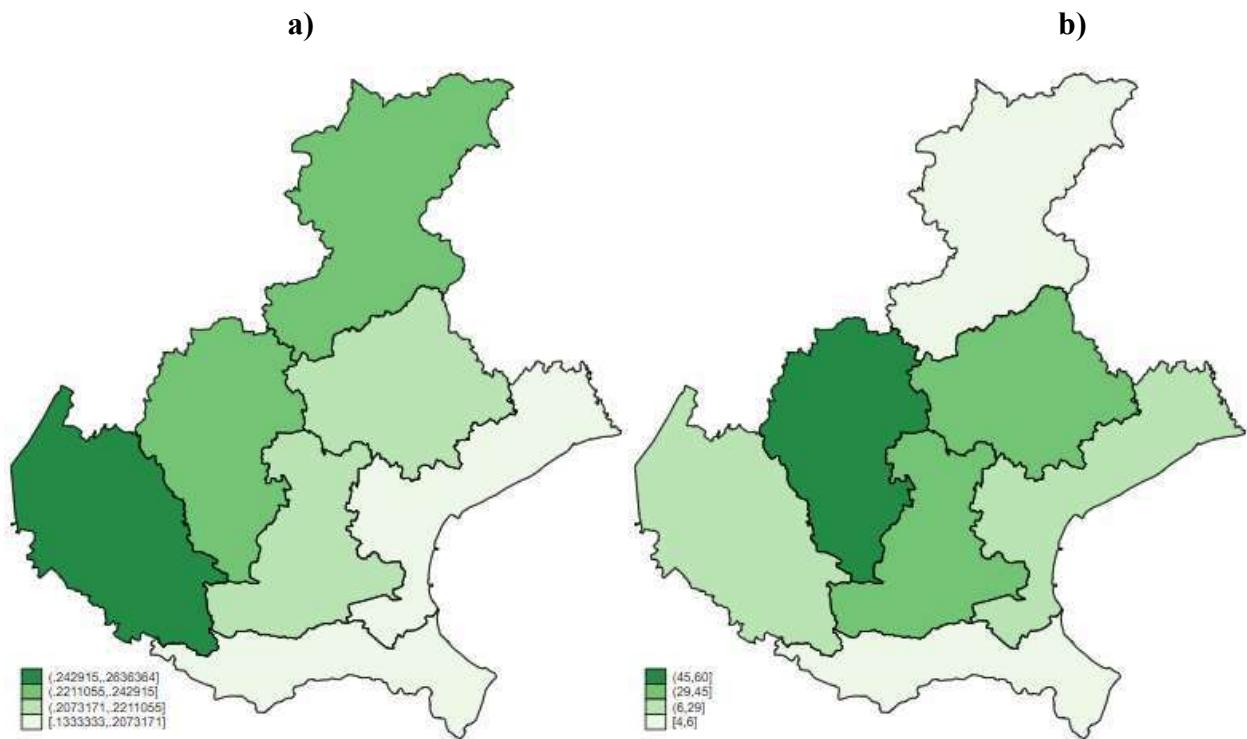
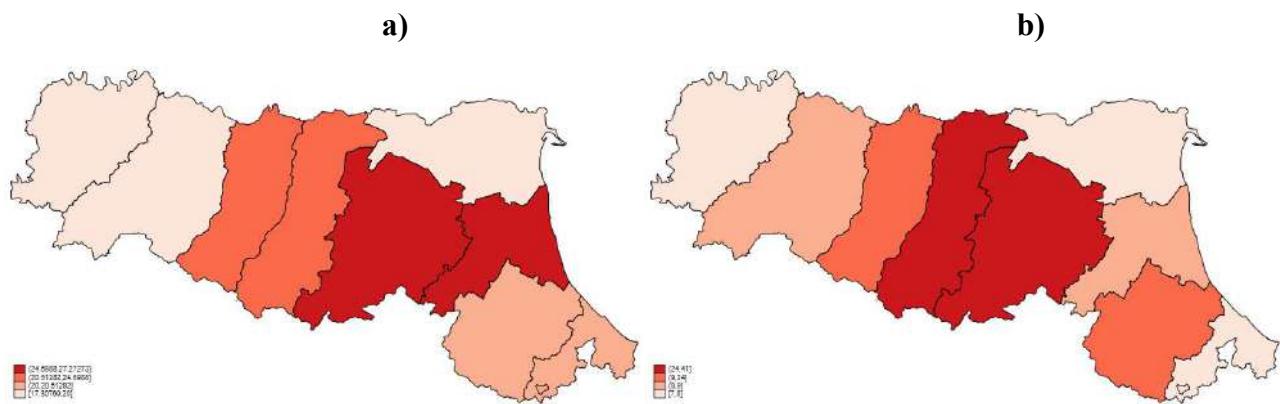


Figura 3.6 Imprese che hanno investito in R&S nel 2020-2022 in termini percentuali (a) e assoluti (b) – Emilia-Romagna



Uno degli sbocchi naturali dell’attività di R&S è l’attività di brevettazione, mirata a proteggere i diritti di proprietà intellettuale legati ai nuovi prodotti o processi inventati dalle imprese. Con l’analisi seguente ci focalizziamo sul numero di brevetti depositati nel triennio 2020-2022 da parte delle imprese intervistate. La Tabella 3.7 mostra come il Veneto presenti valori maggiori sia come numero di imprese che hanno presentato domanda o depositato brevetti, che come numero medio di brevetti e, nello specifico, di brevetti orientati alla mitigazione dell’impatto ambientale. Quest’ultima differenza non sorprende: nel Grafico 3.9, infatti, avevamo già notato come le imprese venete siano più propense ad investire in R&S “green” delle imprese emiliano-romagnole.

Tabella 3.7 Brevetti nel triennio 2020-2022⁵

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Domanda o deposito di brevetti	7.96%	6.68%
Media brevetti depositati	2.96	2.33
Media brevetti depositati al fine di ridurre impatto ambientale	0.43	0.19

La Figura 3.7 mostra la distribuzione geografica delle imprese che hanno presentato domanda o depositato brevetti in Veneto. In termini percentuali, dal riquadro (a) spicca la provincia di Belluno seguita da Vicenza e Padova, mentre se si guarda al numero assoluto di imprese brevettanti per provincia, riquadro (b), la provincia con il valore più alto è Vicenza seguita da Padova e Treviso.

La Figura 3.8 presenta l’analoga distribuzione per l’Emilia-Romagna. Nel riquadro (a) le prime province in termini percentuali sono Bologna e Ravenna seguite da Parma e Modena, mentre nel riquadro (b) le province con il maggior numero di imprese brevettanti sono Bologna e Modena.

⁵ Le medie dei brevetti depositati sono calcolate sulle sole imprese che hanno dichiarato di aver presentato domanda o aver depositato dei brevetti.

Figura 3.7 Imprese che hanno presentato domanda o depositato brevetti nel 2020-2022 in termini percentuali (a) e assoluti (b) - Veneto

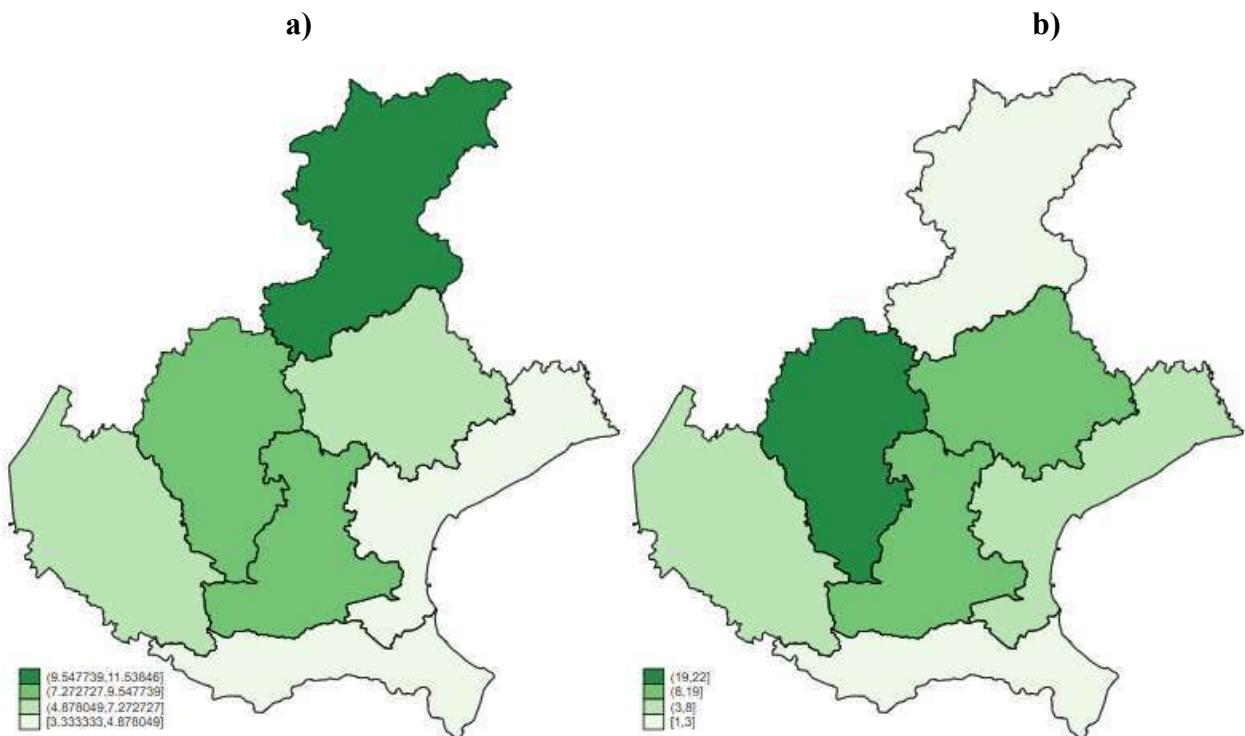
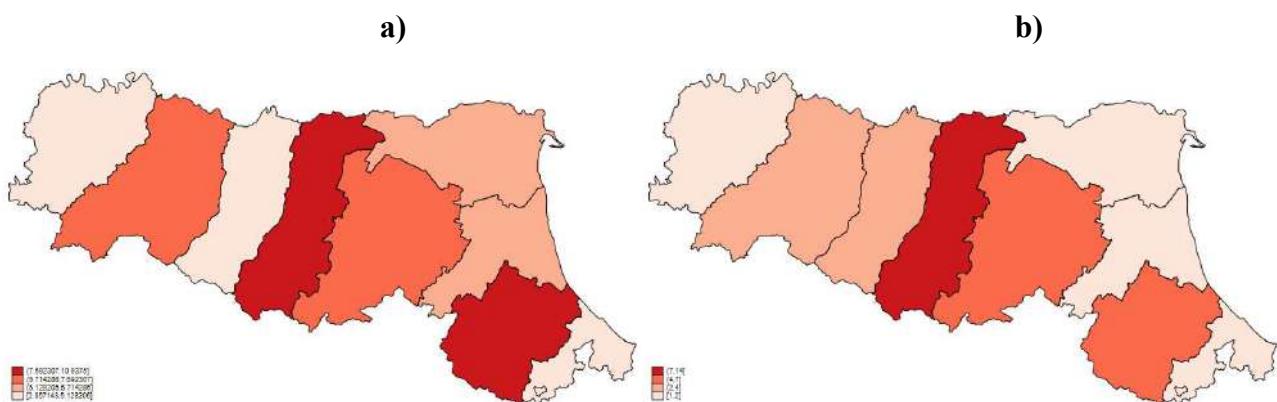


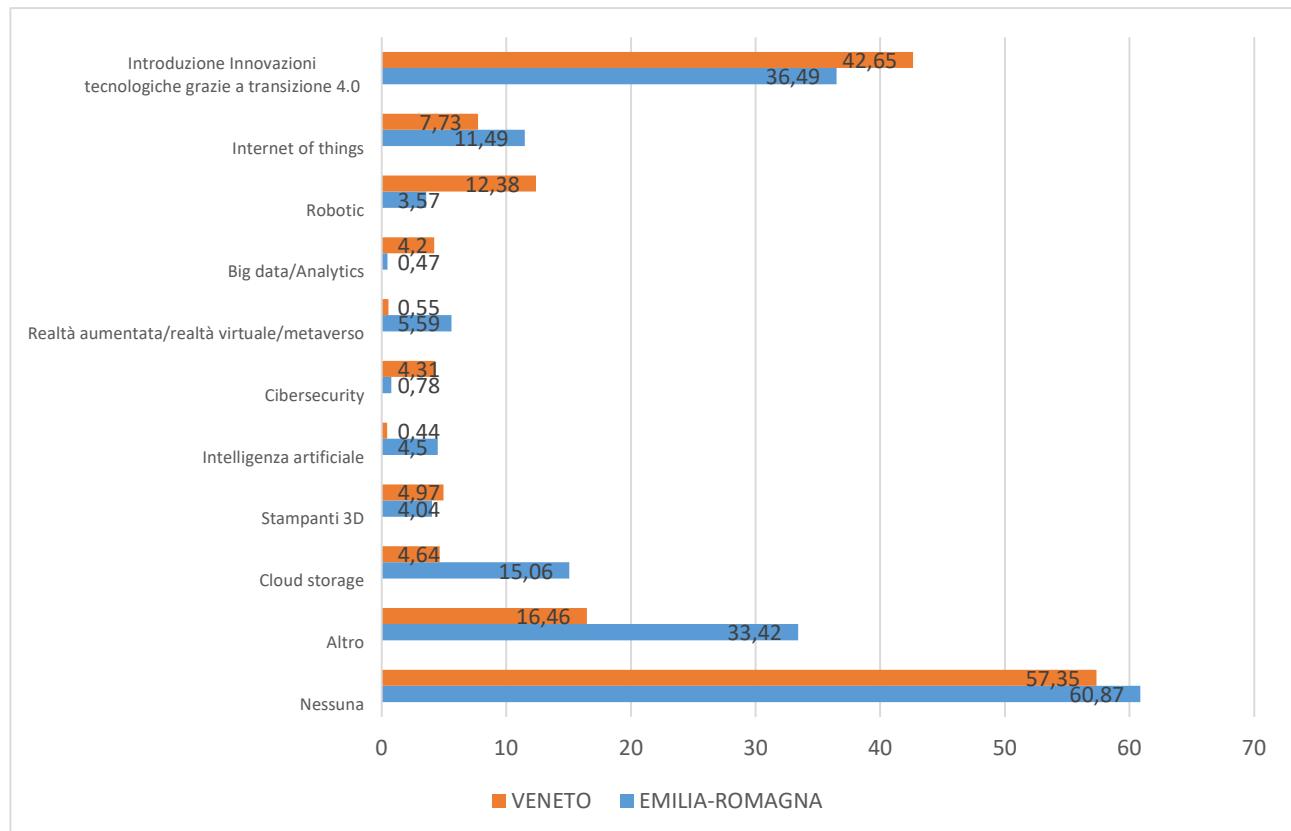
Figura 3.8 Imprese che hanno fatto domanda o depositato brevetti nel 2020-2022, in termini percentuali (a) e assoluti (b) – Emilia-Romagna



L’ultima sezione prima di trattare il tema delle innovazioni circolari riguarda l’utilizzo di tecnologie abilitanti, ovvero quelle tecnologie legate al paradigma dell’Industria 4.0. Tra queste tecnologie annoveriamo l’Internet of Things (IoT), l’Intelligenza Artificiale (AI), il cloud, la stampa 3D, la realtà aumentata, la cyber sicurezza, i big data e la robotica. Il Grafico 3.9 indica quali tecnologie abilitanti 4.0 sono state utilizzate o su cui hanno investito le imprese tra il 2020 e il 2022. L’introduzione di innovazioni tecnologiche grazie alla transizione 4.0 è avvenuta per il 42,65% delle imprese in Veneto

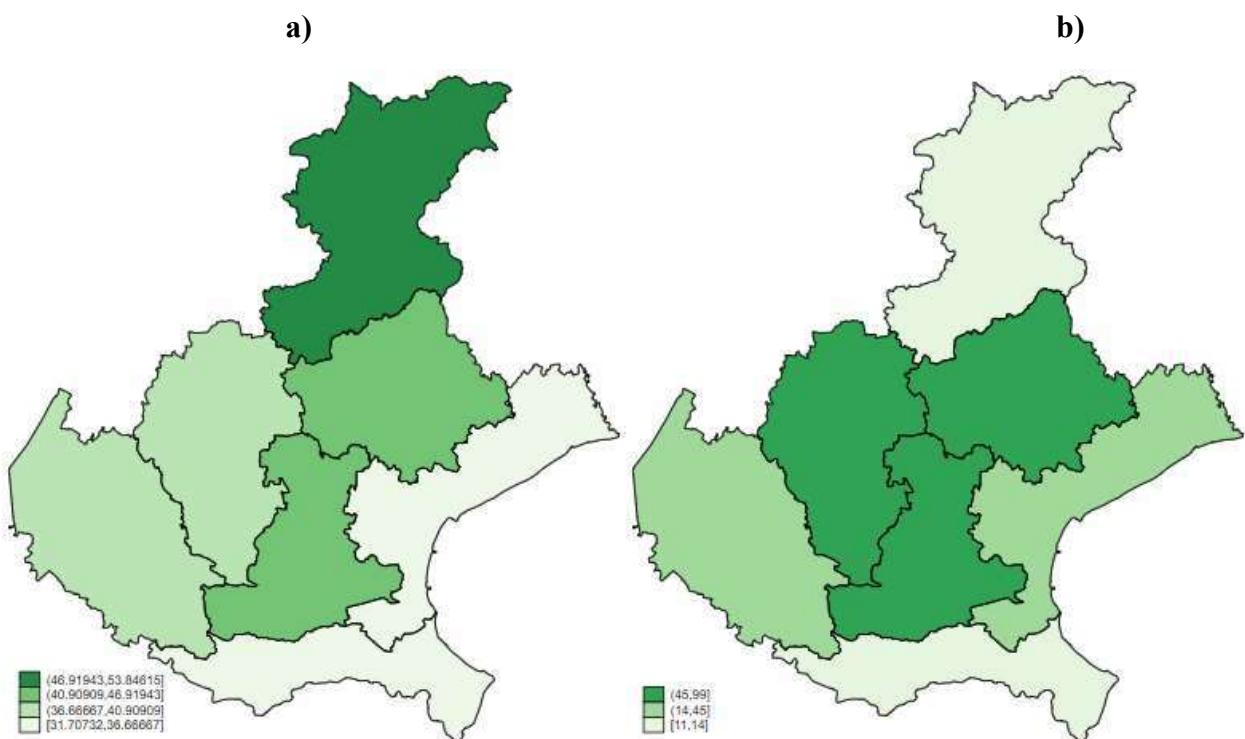
e il 36,49% in Emilia-Romagna. Dunque, la maggior parte delle imprese intervistate ha dichiarato di non aver adottato nel triennio alcuna nuova tecnologia abilitante. In Veneto, le principali tecnologie adottate o acquisite hanno riguardato la robotica (12,38%) e l'IoT (7,73%), o altre tecnologie non considerate nelle categorie proposte (16,46%). Anche l'Emilia-Romagna ha puntato su IoT (11,49%) e, ancor più del Veneto, su altre tecnologie all'infuori di quelle elencate (33,42%), mentre il “cloud storage” rappresenta la tecnologia maggiormente impiegata nel triennio (15,06%).

Grafico 3.9 Utilizzo o investimento in tecnologie abilitanti Industria 4.0



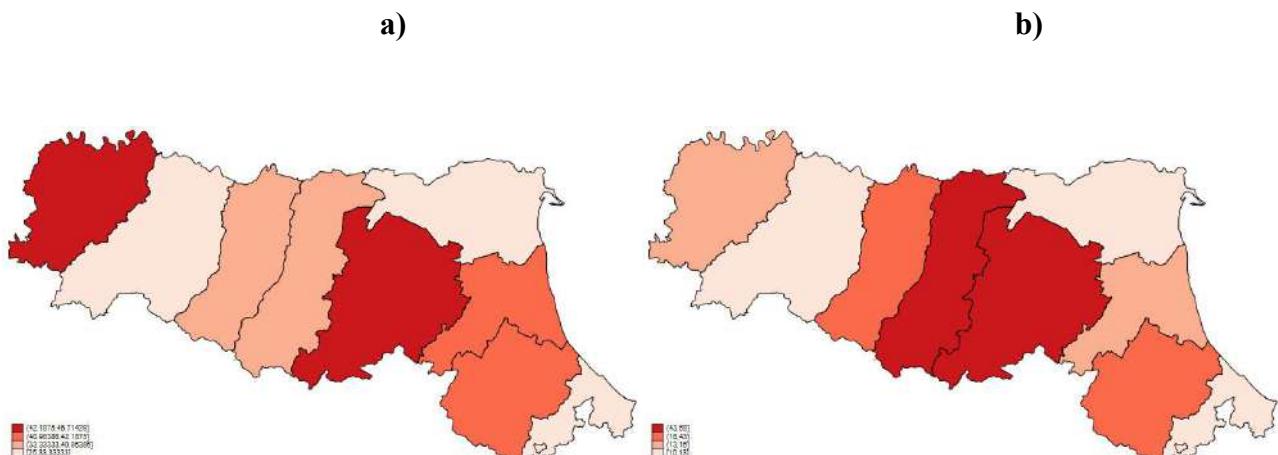
Il riquadro (a) della Figura 3.9 mostra la quota di imprese che hanno utilizzato, o hanno investito in, tecnologie 4.0 nel triennio 2020-2022. Belluno mostra la quota maggiore seguita da Treviso e Padova, mentre per il numero totale di imprese, sezione (b), le province con le frequenze più elevate sono Vicenza, Padova e Treviso.

Figura 3.9 Imprese che hanno utilizzato o investito in tecnologie 4.0 nel 2020-2022, in termini percentuali (a) e assoluti (b) - Veneto



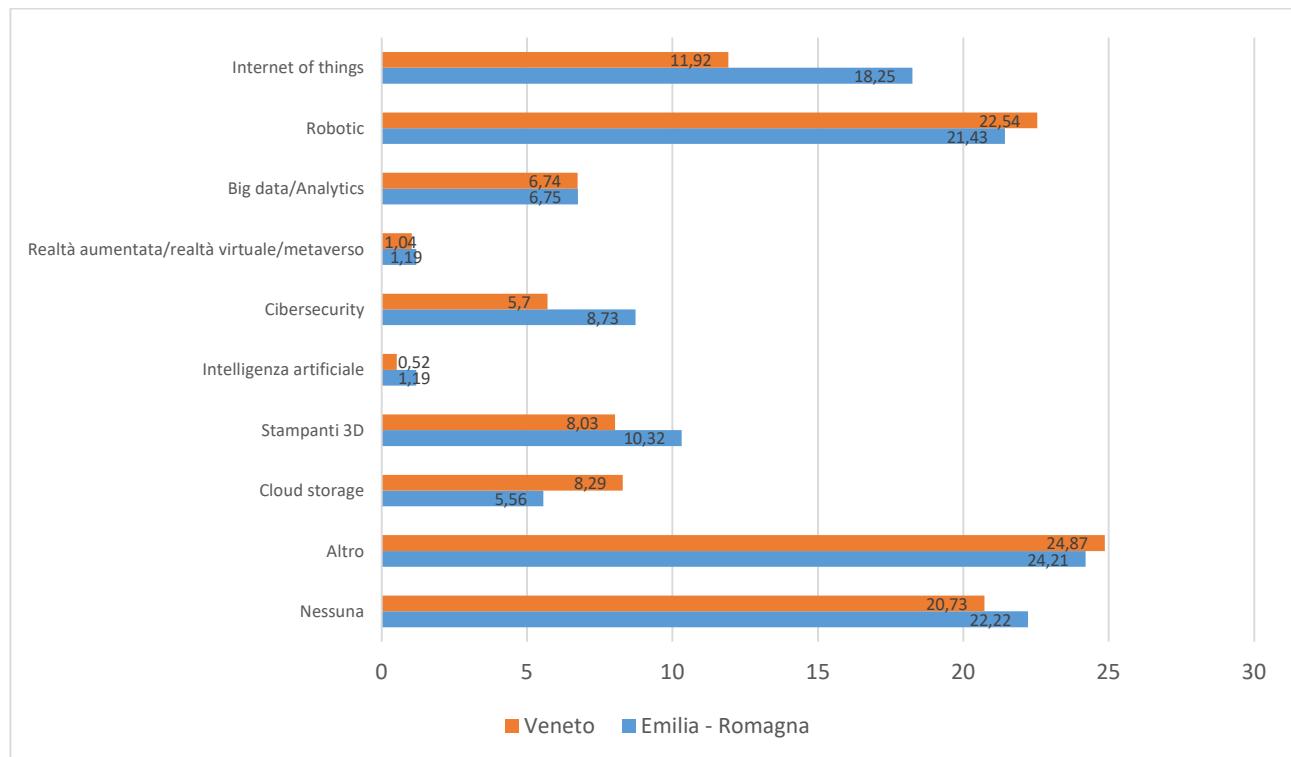
Per quanto concerne l'Emilia-Romagna, nel riquadro (a) della Figura 3.10 emerge che le province che hanno utilizzato o investito maggiormente in tecnologie abilitanti in termini percentuali sono soprattutto Piacenza e Bologna, ma anche Ravenna e Forlì-Cesena. Se guardiamo ai valori assoluti (riquadro b), spiccano nuovamente le province di Bologna e Modena, seguite da Reggio Emilia e Forlì-Cesena. Come per gli altri indicatori di innovazione, le province con la minor frequenza di imprese sono Ferrara e Rimini.

Figura 3.10 Imprese che hanno utilizzato o investito in tecnologie abilitanti nel triennio 2020-2022 per provincia in termini percentuali (a) e assoluti (b) – Emilia - Romagna



Infine, il Grafico 3.10 indica quali imprese avevano già introdotto tecnologie abilitanti precedentemente al triennio 2020-2022⁶. In Veneto le tecnologie che registrano le percentuali maggiori sono IoT (11,92%), robotica (22,54%) e le tecnologie considerate nella categoria “altro”⁷ (24,87%), non discostandosi particolarmente dai risultati visti in precedenza al Grafico 3.9. In Emilia-Romagna notiamo percentuali elevate per le tecnologie IoT (18,25%), robotica (21,43%), stampa 3D (10,32%) e per quelle considerate in “altro” (24,21%): robotica e stampa 3D, dunque, sembrano aver perso attrattività a vantaggio di altre tecnologie, in particolare il “Cloud storage” che nel Grafico 3.9 mostra una percentuale particolarmente elevata.

Grafico 3.10 Introduzione di tecnologie 4.0 precedentemente al 2020-2022



⁶ Nel grafico 3.11 le percentuali sono calcolate in rapporto al numero di imprese che hanno risposto di aver introdotto tecnologie abilitanti nel triennio 2020-2022, quindi 386 per il Veneto e 252 per l’Emilia-Romagna.

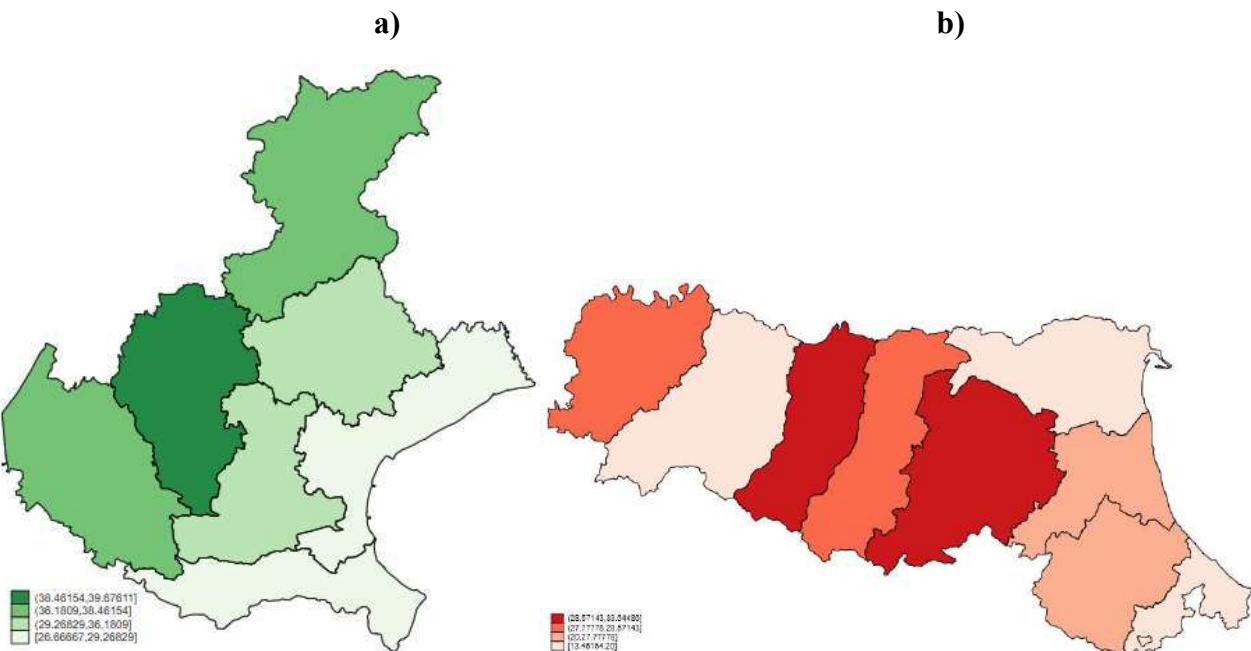
⁷ Principalmente le innovazioni in questa categoria riguardano impianti e macchinari.

3.3 Innovazione circolare⁸

Questa sezione riguarda le innovazioni circolari introdotte dalle imprese del campione e la loro distribuzione a livello provinciale. Nel questionario sono considerate tredici tipologie di innovazioni circolari: 1) “Riduzione dell’utilizzo di acqua nel processo produttivo”, 2) “Riduzione dell’utilizzo di materie prime (inclusa energia)”, 3) “Cambiamento del prodotto al fine di minimizzare l’utilizzo di materiali”, 4) “Utilizzo di energia da fonti rinnovabili”, 5) “Riduzione di energia elettrica generata da fonti non rinnovabili”, 6) “Aumento della durabilità del prodotto”, 7) “Intervento per favorire il disassemblaggio delle componenti”, 8) “Possibilità del prodotto di essere riparato”, 9) “Cambiamento del design dei prodotti per massimizzarne la riciclabilità”, 10) “Sostituzione di materiali con alto impatto ambientale con materiali sostenibili”, 11) “Riduzione dei rifiuti emessi (per unità di output prodotto)”, 12) “Riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo” e 13) “Conferimento dei propri rifiuti ad altre imprese, che, a loro volta, li utilizzano nel proprio ciclo produttivo”.

La Figura 3.11 indica, per ogni provincia, la percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni circolari, senza specificarne una particolare tipologia. In Veneto, riquadro (a), le percentuali maggiori sono riscontrabili nelle province di Belluno, Verona e, soprattutto, Vicenza. Per l’Emilia-Romagna, riquadro (b), le percentuali maggiori di imprese innovatrici in senso circolare sono riscontrabili nelle province di Bologna e di Reggio Emilia, seguite da Modena e Piacenza.

Figura 3.11 Percentuale delle imprese che hanno introdotto almeno un’innovazione di tipo circolare nel triennio 2020-2022 per provincia - a) Veneto e b) Emilia-Romagna



La prima tipologia di innovazione circolare considerata, Tabella 3.8, riguarda la *riduzione dell’utilizzo di acqua* lungo il processo produttivo. In entrambe le regioni le imprese che hanno

⁸ In questa sezione le percentuali sono rapportate al numero di imprese che hanno introdotto almeno un’innovazione di prodotto, di processo o organizzativa, quindi 480 per il Veneto e 297 per l’Emilia-Romagna.

introdotto innovazioni di questo tipo nel triennio 2020-2022 sono circa l'8% (del totale delle imprese che hanno introdotto, in generale, un'innovazione), ma in Emilia-Romagna tra queste stesse imprese una percentuale maggiore aveva già introdotto in precedenza innovazioni con la stessa finalità (76%) rispetto al Veneto (56%). Un ulteriore elemento che differenzia le due regioni riguarda la tendenza del Veneto a introdurre innovazioni di prodotto (83%) rispetto all'Emilia-Romagna dove prevalgono quelle di processo (67%). Inoltre, in entrambe le regioni, la gran parte di queste innovazioni risultano nuove solo per l'impresa.

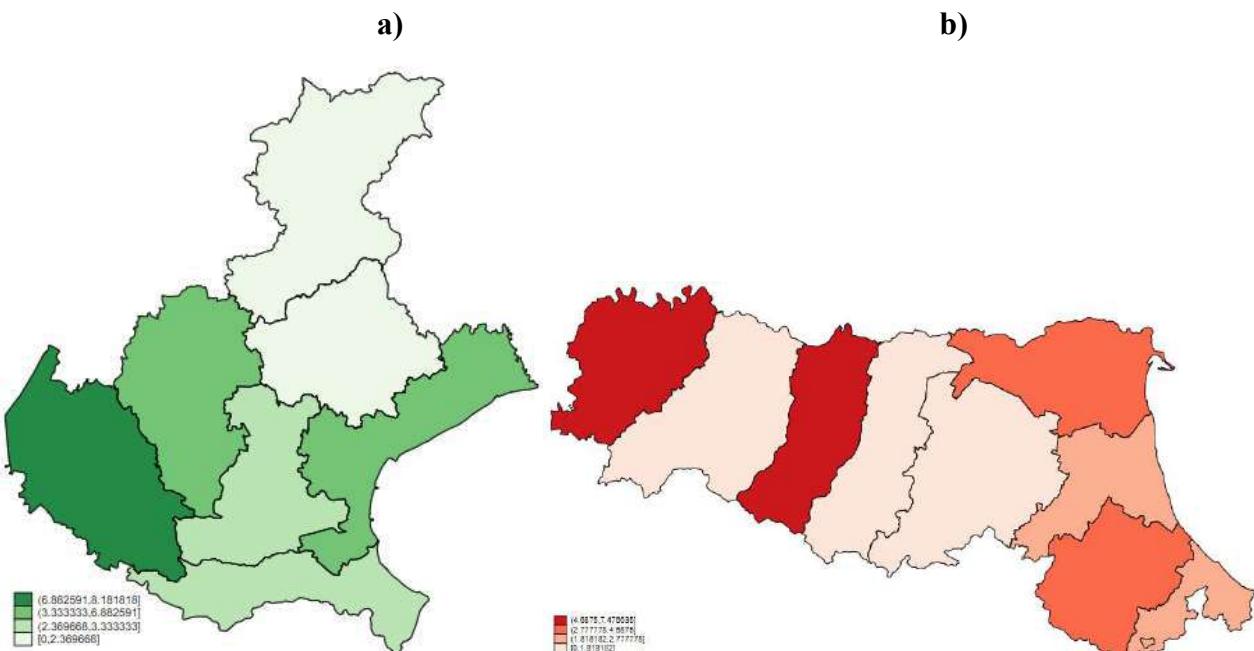
Tabella 3.8 Riduzione dell'utilizzo di acqua nel processo produttivo

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	8.54%	7.07%
Prima del 2020 ⁹	56.10%	76.19%
Prodotto	82.93%	33.33%
Processo	19.51%	66.67%
Organizzative	31.71%	38.10%
Nuove per l'impresa	95.12%	80.95%
Nuove per il settore/mercato	4.88%	14.29%
Nuove per il mondo	0%	4.76%

Per quanto riguarda la distribuzione delle imprese che innovano per ridurre l'utilizzo di acqua in Veneto, le più alte percentuali (Figura 3.12 a) sono riscontrabili nella provincia di Verona, seguita da quelle di Vicenza e Venezia. La Figura 3.12 (b), invece, mostra che in Emilia-Romagna le province con le percentuali più elevate sono Piacenza e Reggio Emilia, seguite da Ferrara e Forlì-Cesena.

⁹ Calcolato sulle 41 e 21 imprese che hanno risposto "sì" alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Figura 3.12 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “riduzione dell’utilizzo di acqua nel processo produttivo” nel 2020-2022 - a) Veneto e b) Emilia-Romagna



La Tabella 3.9 fa riferimento alle innovazioni circolari tese alla *riduzione nell'utilizzo di materie prime* (inclusa l'energia). Per quanto riguarda questa tipologia di innovazione, sembra esserci una leggera prevalenza di imprese in Veneto rispetto all'Emilia-Romagna. In entrambe le regioni, le innovazioni sono principalmente di processo, ma in Emilia-Romagna si registrano percentuali maggiori anche per quelle di prodotto e organizzative. Anche in questo caso, la gran parte delle innovazioni risulta di tipo incrementale, ovvero nuove per le imprese ma non per il mercato o il mondo.

Tabella 3.9 Riduzione dell'utilizzo di materie prime (inclusa energia)

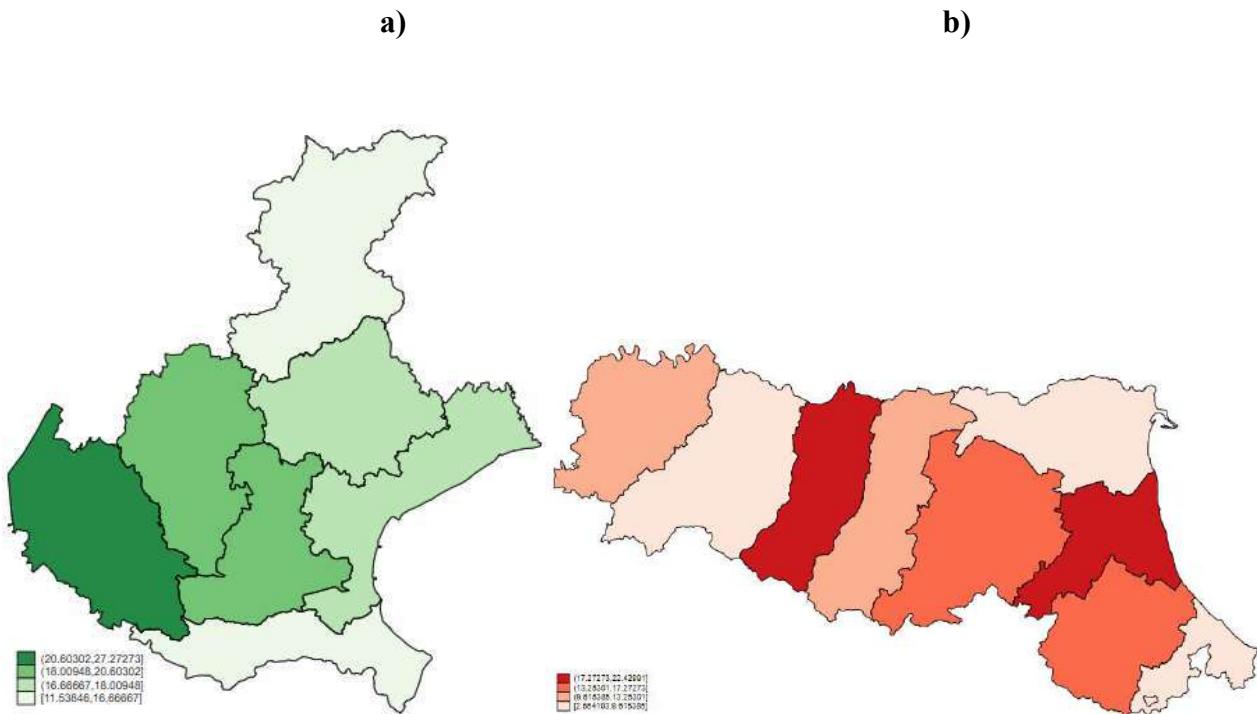
	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	37.5%	31.65%
Prima del 2020 ¹⁰	50.56%	45.74%
Prodotto	28.33%	40.43%
Processo	79.44%	74.47%
Organizzative	33.89%	39.36%
Nuove per l'impresa	92.78%	90.43%
Nuove per il settore/mercato	6.67%	9.57%
Nuove per il mondo	0.56%	0%

Nel riquadro (a) della Figura 3.13 viene mostrato che le province con le quote maggiori di imprese che innovano al fine di ridurre l'utilizzo di materie prime sono Verona seguita da Vicenza e Padova.

¹⁰ Calcolato sulle 180 e 94 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Se si osserva lo stesso grafico per l'Emilia-Romagna, riquadro (b), le province che presentano le quote più alte sono Reggio Emilia e Ravenna a cui si aggiungono Bologna e Forlì-Cesena.

Figura 3.13 Percentuale imprese che hanno introdotto innovazioni per “riduzione dell'utilizzo di materie prime (inclusa energia)” nel 2020-2022 per provincia – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



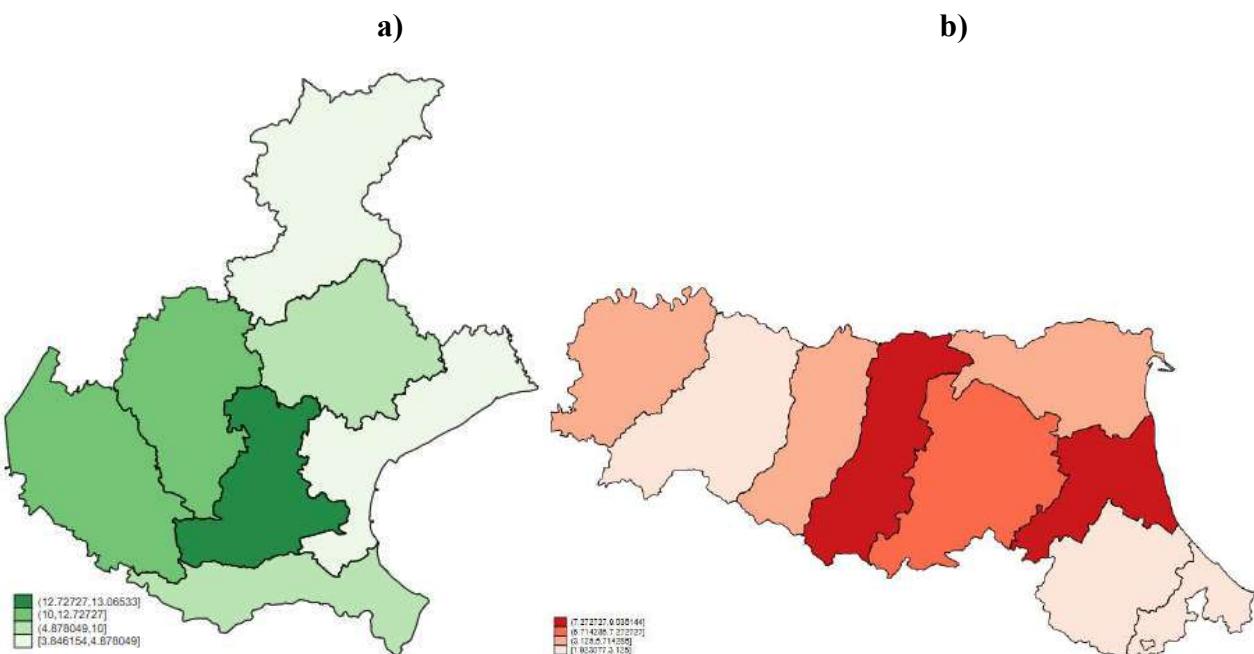
Per quanto riguarda le imprese che innovano allo scopo di *minimizzare l'utilizzo di materiali*, Tabella 3.10, il Veneto mostra una percentuale maggiore nel triennio 2020-2022, mentre in Emilia-Romagna è maggiore la percentuale che indica quali, tra le imprese che hanno innovato nel triennio 2020-2022, innovavano già prima del 2020. In entrambe le regioni le innovazioni sono principalmente di prodotto, anche se è consistente la quota di innovazioni di processo in Emilia-Romagna. Inoltre, nonostante prevalga comunque la natura incrementale di tali innovazioni, l'Emilia-Romagna mostra percentuali maggiori sia nella categoria innovazioni “nuove per il settore” che in quella “nuove per il mondo”.

Tabella 3.10 Cambiamento del prodotto per minimizzare l'utilizzo di materiali

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	19.38%	13.13%
Prima del 2020 ¹¹	54.84%	64.1%
Prodotto	82.8%	76.92%
Processo	43.01%	51.28%
Organizzative	23.66%	25.64%
Nuove per l'impresa	82.8%	79.49%
Nuove per il settore/mercato	16.13%	17.95%
Nuove per il mondo	1.08%	2.56%

La distribuzione geografica mostra che in Veneto, Figura 3.14 (a), le percentuali più elevate di imprese si registrano a Padova, seguita da Verona e Vicenza. Facendo riferimento all'Emilia-Romagna, riquadro (b), le percentuali maggiori sono riscontrabili a Modena e Ravenna alle quali segue Bologna.

Figura 3.14 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “cambiare il prodotto per minimizzare l'utilizzo di materiali” nel 2020-2022 per provincia – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



Passiamo ora ad analizzare il caso delle innovazioni circolari legate all'impiego di energia da fonti rinnovabili. La Tabella 3.11 mostra le dinamiche percentuali nelle due regioni. Una delle principali differenze tra le due regioni riguarda il fatto che in Emilia-Romagna vi è una percentuale più ampia di imprese che puntano sull'innovazione di prodotto, 38% rispetto al 30% del Veneto. Questa differenza però non va a modificare l'ordine di preferenza; in entrambe le regioni si punta principalmente sull'innovazione di processo, seguita da quella di prodotto e infine da quella

¹¹ Calcolato sulle 93 e 39 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto e Emilia-Romagna.

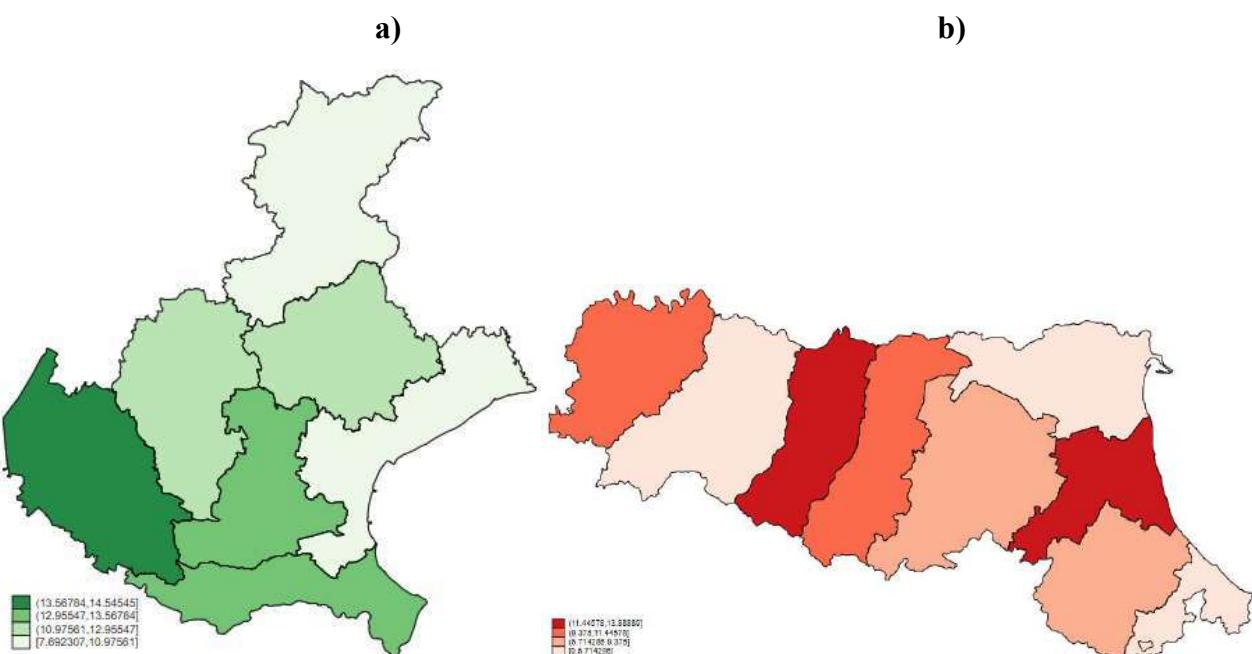
organizzativa. Inoltre, il Veneto mostra una percentuale maggiore di innovazioni “Nuove per il settore”, ma minore di innovazioni “Nuove per il mondo”.

Tabella 3.11 Utilizzo di energia da fonti rinnovabili

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	18.75%	20.20%
Prima del 2020 ¹²	48.89%	45%
Prodotto	30%	38.33%
Processo	72.22%	70%
Organizzative	20%	20%
Nuove per l’impresa	93.33%	95%
Nuove per il settore/mercato	5.56%	1.67%
Nuove per il mondo	1.11%	3.33%

La distribuzione provinciale in Veneto, Figura 3.15 (a), indica percentuali elevate di innovazioni volte ad un maggior utilizzo di fonti rinnovabili a Verona, Padova e Rovigo, mentre per l’Emilia-Romagna, riquadro (b), le province con le quote maggiori sono Reggio Emilia e Ravenna.

Figura 3.15 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni legate all’“utilizzo di energia da fonti rinnovabili” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



Guardando alla Tabella 3.12, le percentuali di imprese che hanno introdotto innovazioni al fine di *ridurre l’energia elettrica generata da fonti non rinnovabili* risultano simili tra regioni, sia nel 2020-2022 che prima del 2020. La forma prevalente per questo tipo di innovazione circolare è quella di

¹² Calcolato sulle 90 e 60 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

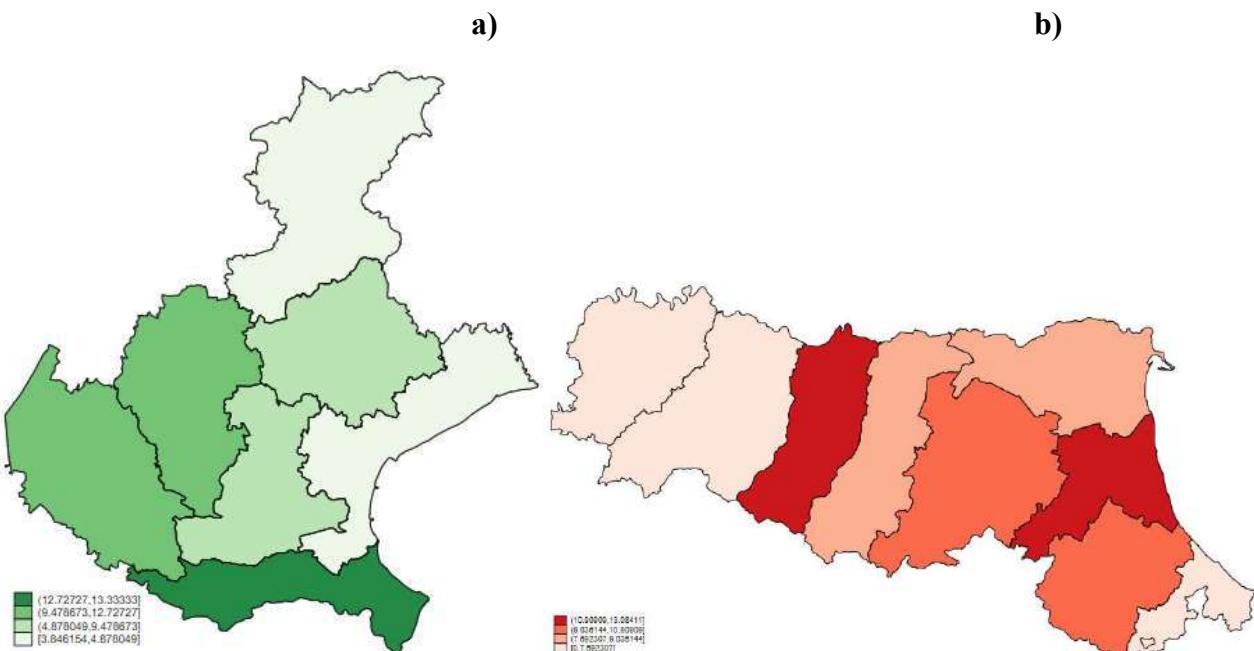
processo, con il Veneto che mostra una percentuale di innovazioni di tipo organizzativo leggermente maggiore dell'Emilia-Romagna. Nuovamente, la natura di questa innovazione è prevalentemente incrementale.

Tabella 3.12 Riduzione di energia elettrica generata da fonti non rinnovabili

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	23.96%	19.53%
Prima del 2020 ¹³	45.22%	41.38%
Prodotto	26.09%	31.03%
Processo	66.09%	72.41%
Organizzative	28.7%	22.41%
Nuove per l'impresa	95.65%	94.83%
Nuove per il settore/mercato	1.74%	5.17%
Nuove per il mondo	2.61%	0%

La Figura 3.16 mostra le percentuali di imprese che hanno introdotto innovazioni al fine di ridurre l'energia elettrica generata da fonti non rinnovabili. La mappa del Veneto indica Rovigo come la provincia con la quota maggiore, a cui seguono Verona e Vicenza. Per l'Emilia-Romagna, le percentuali più elevate si riscontrano a Reggio Emilia e Ravenna, seguite da Bologna e Forlì-Cesena

Figura 3.16 Percentuale imprese che hanno introdotto innovazioni per “riduzione di energia elettrica generata da fonti non rinnovabili” nel 2020-2022– a) Veneto e b) Emilia-Romagna



¹³ Calcolato sulle 115 e 58 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

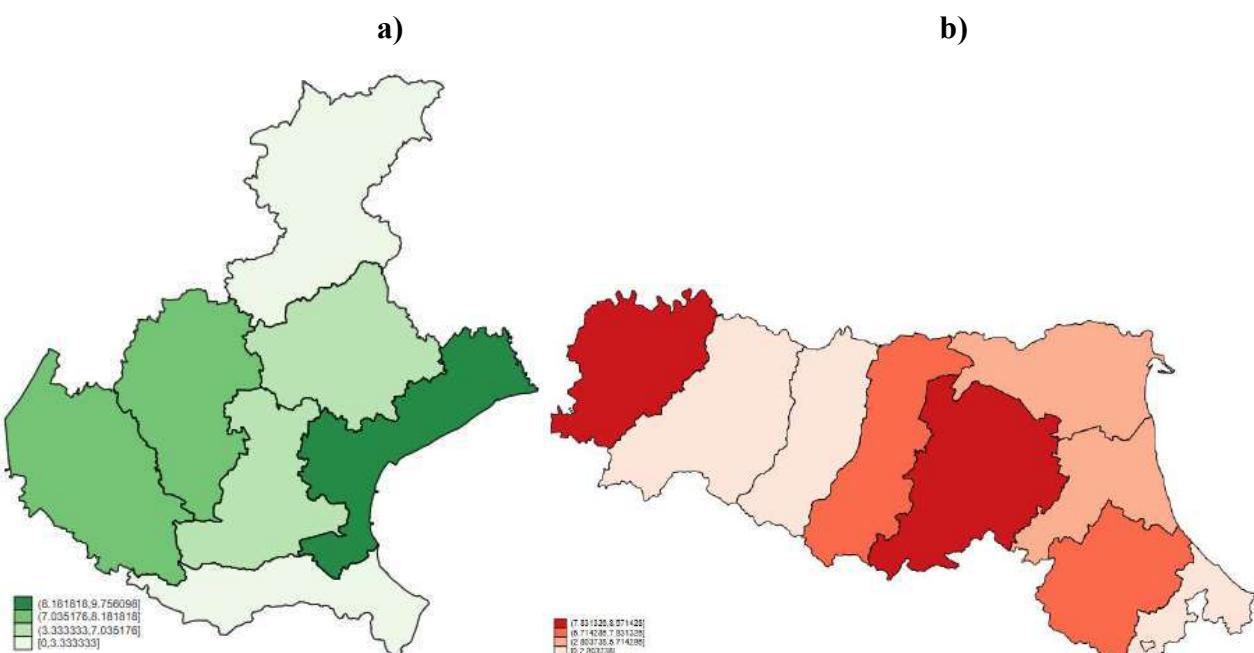
Per quanto riguarda *l'aumento della durabilità del prodotto*, la Tabella 3.13 mostra che in entrambe le regioni circa il 13% delle imprese hanno introdotto delle innovazioni con questa finalità. La differenza principale tra le due regioni riguarda le percentuali di innovazioni “Nuove per il mondo”, già elevata in Veneto con il 3,28%, ma che addirittura arriva quasi all’8% in Emilia-Romagna. Tra tutte le tipologie di innovazioni circolari questa è quella in cui le due regioni italiane sembrano essere più innovative a livello internazionale.

Tabella 3.13 Aumento della durabilità del prodotto

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	12.71%	12.79%
Prima del 2020 ¹⁴	63.93%	55.26%
Nuove per l’impresa	80.33%	73.68%
Nuove per il settore/mercato	16.39%	18.42%
Nuove per il mondo	3.28%	7.89%

In Veneto, come mostra la Figura 3.17, le province che hanno una maggior quota di imprese che hanno introdotto innovazioni per aumentare la durabilità del prodotto sono Venezia, Verona e Vicenza. In Emilia-Romagna, le percentuali più elevate fanno riferimento a Piacenza e Bologna seguite da Modena e Forlì-Cesena.

Figura 3.17 Percentuale imprese che hanno introdotto innovazioni per “Aumento della durabilità del prodotto” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



¹⁴ Calcolato sulle 61 e 38 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Sia in Veneto che in Emilia–Romagna, come emerge dalla Tabella 3.14, il numero di imprese che, in percentuale, innovano al fine di favorire il *disassemblaggio delle componenti* nel triennio 2020-2022 è particolarmente basso se confrontato con le altre tipologie di innovazioni circolari. Particolarmente elevato è invece il numero di imprese tra quelle che hanno innovato nel triennio 2020-2022 che avevano già innovato prima del 2020 per l’Emilia – Romagna (71%), quasi il doppio della percentuale per il Veneto (41%). È possibile notare anche che l’Emilia–Romagna presenta una percentuale molto elevata di innovazioni “nuove per il settore”, raggiungendo quasi il 15%, rispetto al Veneto dove questa percentuale si ferma a meno del 5%.

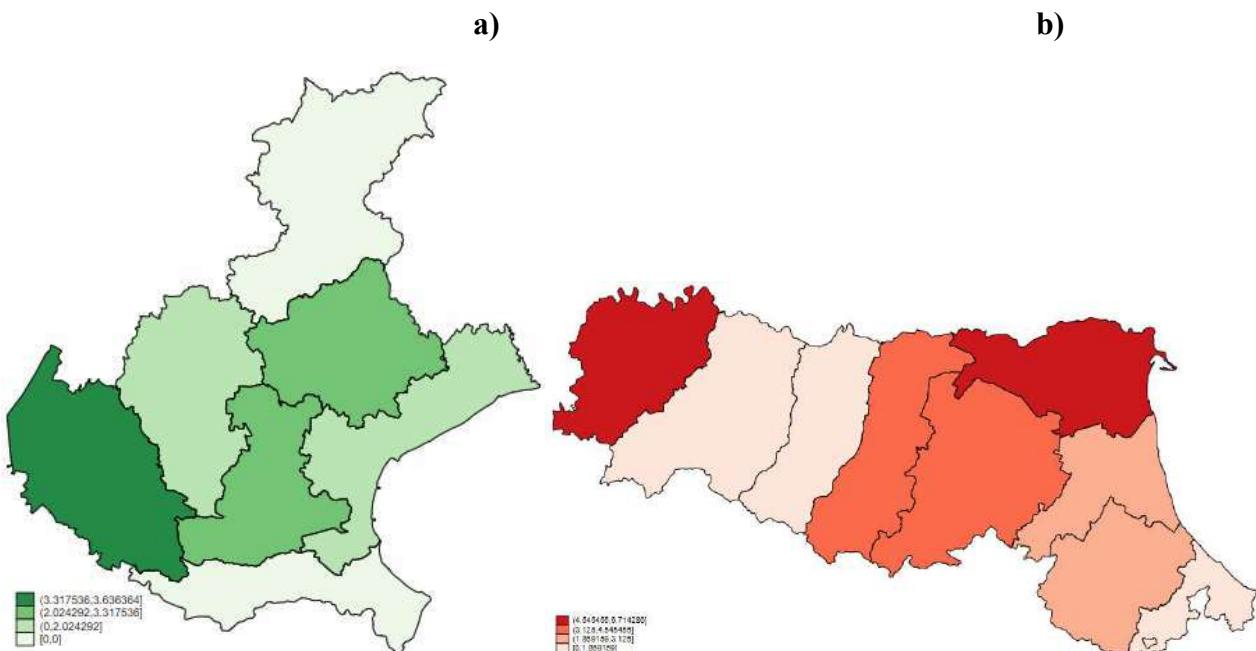
Tabella 3.14 Intervento per favorire il disassemblaggio delle componenti

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	4.58%	7.07%
Prima del 2020 ¹⁵	40.91%	71.43%
Nuove per l’impresa	95.45%	85.71%
Nuove per il settore/mercato	4.55%	14.29%
Nuove per il mondo	0%	0%

La distribuzione territoriale mostra (Figura 3.18), per il Veneto, una relativa prevalenza di questa tipologia di innovazioni nella provincia di Verona, ma anche in quelle di Padova e Treviso. Per l’Emilia–Romagna, le percentuali più elevate si registrano nelle province di Piacenza e Ferrara, seguite da Modena e Bologna.

¹⁵ Calcolato sulle 22 e 21 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto e Emilia – Romagna.

Figura 3.18 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “favorire il disassemblaggio delle componenti” nel 2020-2022– a) Veneto e b) Emilia-Romagna



Osservando la Tabella 3.15 si nota che in entrambe le regioni le imprese che hanno introdotto innovazioni nel triennio 2020-2022 al fine di *aumentare le possibilità di riparazione* del prodotto sono circa il 10%, ma l’Emilia-Romagna si differenzia dal Veneto in quanto una percentuale elevata di queste imprese aveva già introdotto innovazioni di questo tipo prima del 2020 (71%), mentre in Veneto tale percentuale si attesta al 28%. Una percentuale molto elevata delle innovazioni in Veneto è “nuova per il settore” (26%), mentre in Emilia-Romagna la percentuale è di gran lunga inferiore (7%). L’Emilia-Romagna in compenso registra una percentuale di innovazioni “nuove per il mondo” pari al 3,57% rispetto allo 0% del Veneto.

Tabella 3.15 Possibilità del prodotto di essere riparato

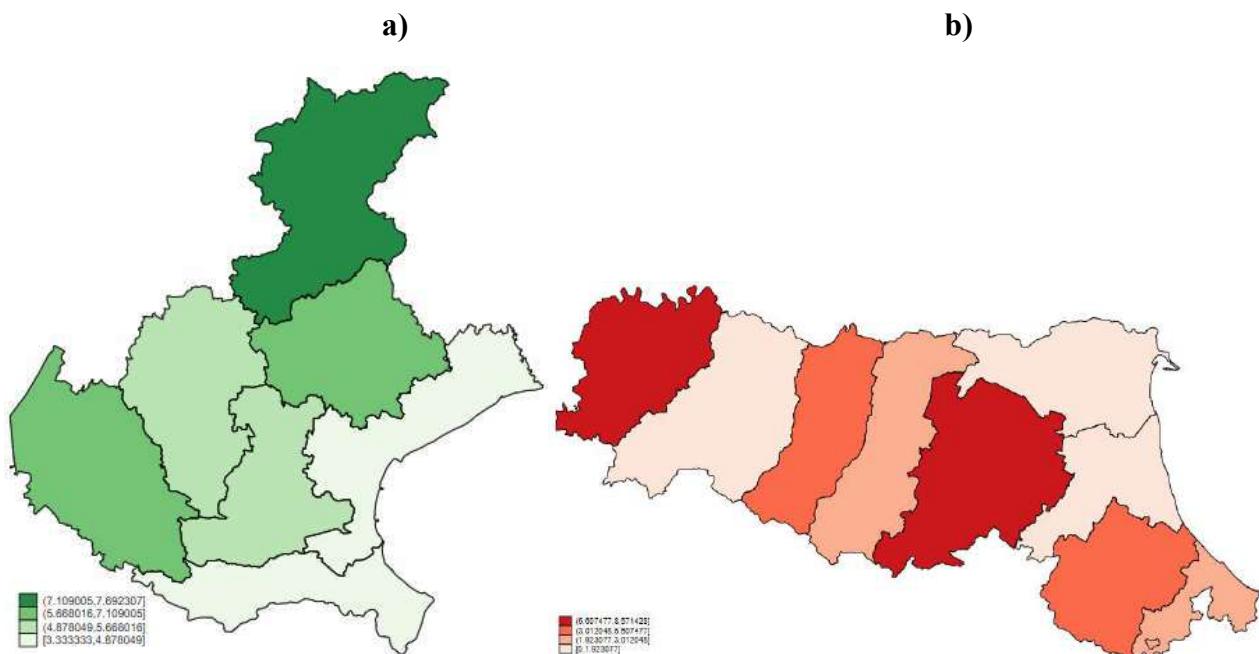
	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	11.04%	9.43%
Prima del 2020 ¹⁶	28.3%	71.43%
Nuove per l’impresa	73.58%	89.29%
Nuove per il settore/mercato	26.42%	7.14%
Nuove per il mondo	0%	3.57%

Passando alla distribuzione provinciale in Veneto, Figura 3.19 riquadro (a), le province con le percentuali maggiori di imprese che hanno introdotto questa tipologia di innovazione circolare sono

¹⁶ Calcolato sulle 53 e 28 imprese che hanno risposto “si” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Belluno, Treviso e Verona, mentre in Emilia-Romagna sono principalmente Bologna e Piacenza, seguite da Reggio Emilia e Forlì-Cesena.

Figura 3.19 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “possibilità del prodotto di essere riparato” nel 2020-2022– a) Veneto e b) Emilia-Romagna



La Tabella 3.16 riporta un quadro simile nelle due regioni per quanto riguarda le innovazioni orientate a cambiare il *design dei prodotti per massimizzarne la riciclabilità*. Il 14% delle imprese innovative in Veneto e il 10% circa in Emilia-Romagna hanno innovato con questa finalità nel triennio 2020-2022, mentre più della metà di esse ha dichiarato di aver già introdotto innovazioni simili in precedenza. Interessante notare infine che, nonostante la prevalente natura incrementale di queste innovazioni, in entrambe le regioni le innovazioni introdotte “nuove per il settore” sono comprese tra il 22 e il 25%.

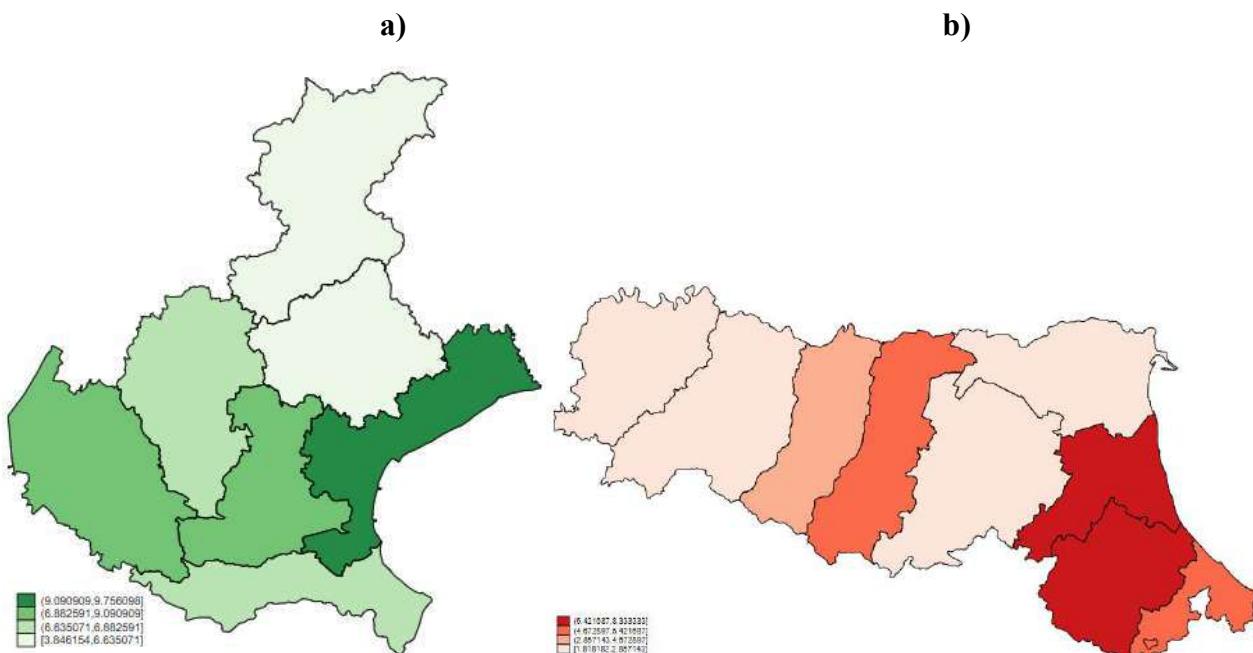
Tabella 3.16 Cambiamento del design dei prodotti affinché si massimizzi la loro riciclabilità

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	13.75%	9.43%
Prima del 2020 ¹⁷	54.55%	57.14%
Nuove per l’impresa	77.27%	75%
Nuove per il settore/mercato	22.73%	25%
Nuove per il mondo	0%	0%

¹⁷ Calcolato sulle 66 e 28 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

In Figura 3.20, riquadro (a), si nota per il veneto la maggior concentrazione di imprese innovative nelle province di Venezia, Verona e Padova. In Emilia–Romagna, invece, le percentuali più rilevanti risultano quelle romagnole di Ravenna e Forlì–Cesena seguite a distanza da Modena e Rimini.

Figura 3.20 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “cambiamento del design dei prodotti per massimizzarne la riciclabilità” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



Per quanto riguarda il *passaggio da materiali con alto impatto ambientale a materiali sostenibili*, la Tabella 3.17 rivela che il Veneto mostra una percentuale più elevata di imprese che hanno innovato (17%) rispetto all’ Emilia–Romagna (12%). Se si guarda alle imprese che avevano già innovato prima del 2020 ritroviamo percentuali maggiori del 50% in entrambe le regioni. Una differenza, invece, si nota guardando al 25% di imprese che in Emilia–Romagna hanno introdotto innovazioni “nuove per il settore”, un valore elevato se messo a confronto con quello del Veneto (16%), dove invece prevale nettamente la quota di innovazioni con un grado di novità solo per l’impresa stessa (83%).

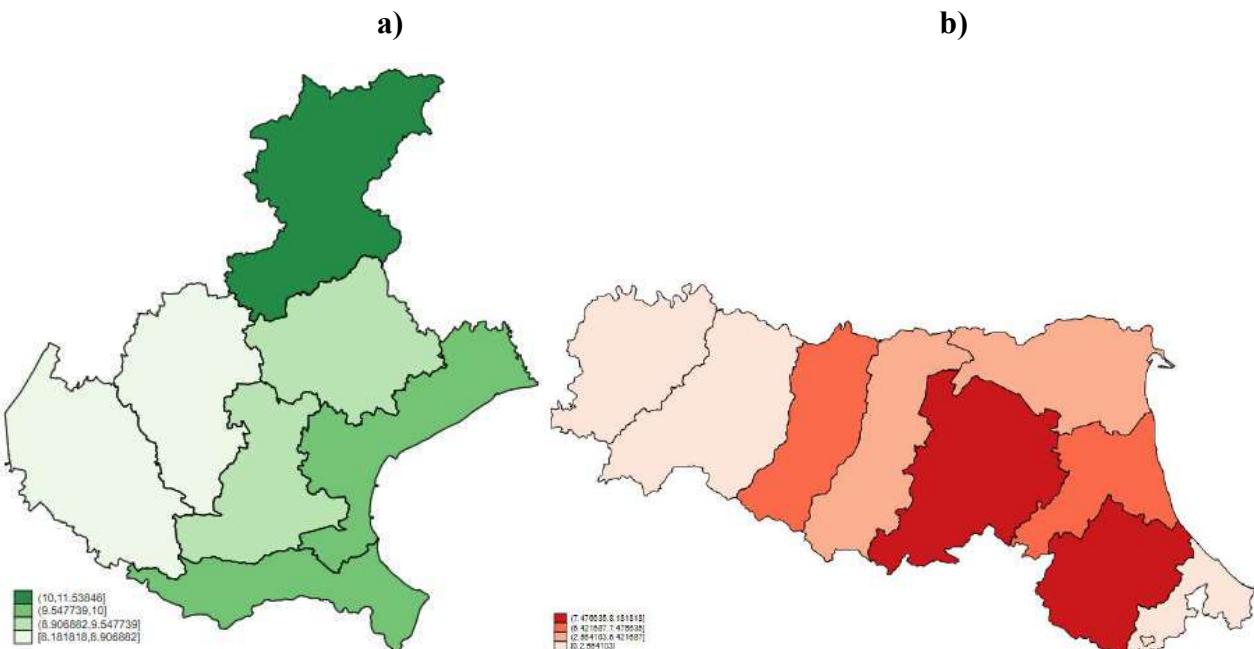
Tabella 3.17 Sostituzione di materiali con alto impatto ambientale con materiali sostenibili

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	17.08%	12.12%
Prima del 2020 ¹⁸	60.98%	52.78%
Nuove per l’impresa	82.93%	75%
Nuove per il settore/mercato	15.85%	25%
Nuove per il mondo	1.22%	0%

¹⁸ Calcolato sulle 82 e 36 imprese che hanno risposto “si” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia–Romagna.

La Figura 3.21 mostra la distribuzione geografica delle imprese innovative sul fronte dell'uso di materiali più sostenibili. In Veneto troviamo percentuali elevate per la provincia di Belluno, seguita da Venezia e Rovigo, mentre in Emilia-Romagna le province con le percentuali maggiori sono Bologna e Forlì-Cesena, seguite da Reggio Emilia e Ravenna.

Figura 3.21 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “sostituire i materiali con alto impatto ambientale con materiali sostenibili” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



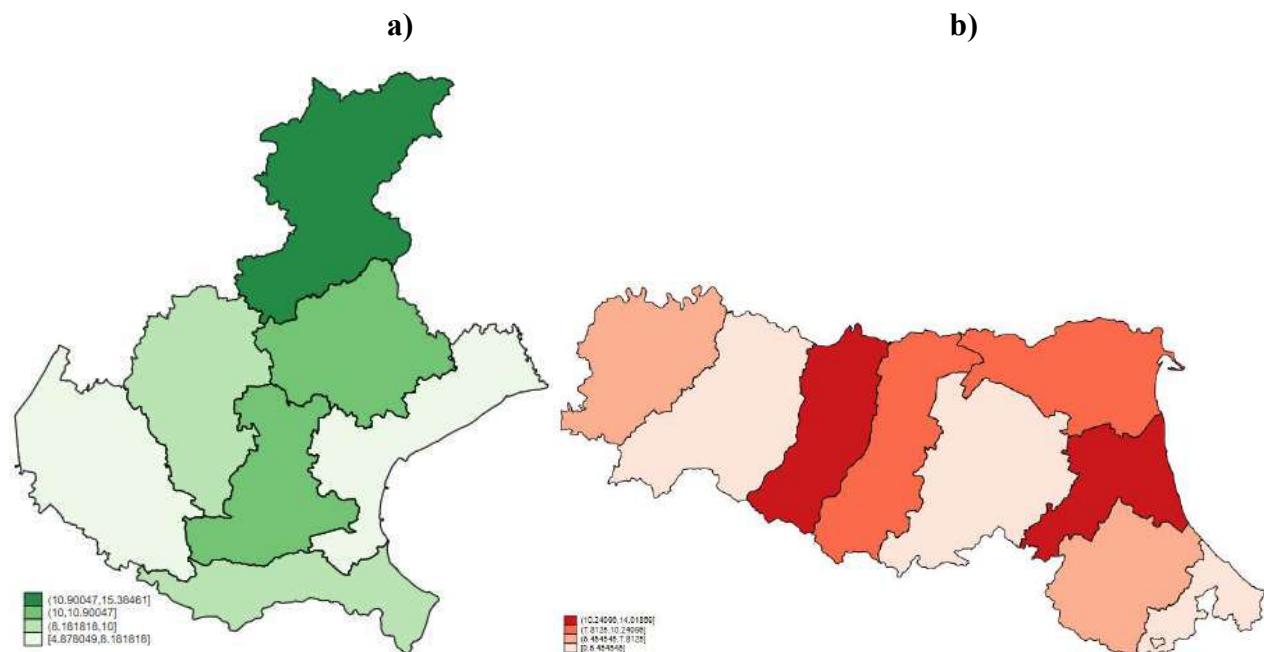
In Tabella 3.18 sono presentate le principali caratteristiche riguardo le innovazioni in materia di *riduzione dei rifiuti emessi*. In entrambe le regioni sono state introdotte innovazioni da circa il 18% delle imprese innovative nel triennio 2020-2022, e di queste imprese ben più della metà avevano già introdotto in precedenza lo stesso tipo di innovazioni. In entrambe le regioni, la tipologia di innovazione che prevale è quella di processo e di natura incrementale, anche se vale la pena notare come in Emilia-Romagna vi siano percentuali maggiori sia nelle innovazioni “nuove per il settore” (9%) che in quelle “nuove per il mondo” (4%).

Tabella 3.18 Riduzione dei rifiuti emessi (per unità di output prodotto)

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	18.13%	17.85%
Prima del 2020 ¹⁹	57.47%	66.04%
Prodotto	40.23%	49.06%
Processo	65.52%	64.15%
Organizzative	36.78%	35.85%
Nuove per l'impresa	93.1%	86.79%
Nuove per il settore/mercato	6.9%	9.43%
Nuove per il mondo	0%	3.77%

La distribuzione provinciale in Veneto, presentata in Figura 3.22 riquadro (a), mostra percentuali elevate di innovazioni per la riduzione di rifiuti emessi soprattutto a Belluno, ma anche a Padova e Treviso. Nel riquadro (b), per l'Emilia-Romagna, spiccano principalmente Reggio Emilia e Ravenna seguite da Modena e Ferrara.

Figura 3.22 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “ridurre rifiuti emessi (per unità di output prodotto)” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



Sempre in materia di rifiuti, in Tabella 3.19 viene indicato come il 14% delle imprese in Veneto e l'11% delle imprese in Emilia-Romagna abbiano innovato nel triennio 2020-2022 nel campo del riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo. Una percentuale elevata di queste imprese, circa il 72% in entrambe le regioni, aveva già introdotto innovazioni con questa finalità. Differiscono le due regioni in quanto in Veneto le innovazioni di prodotto e di processo presentano percentuali molto

¹⁹ Calcolato sulle 87 e 53 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

simili, mentre in Emilia–Romagna si nota una tendenza molto più definita verso le innovazioni di processo rispetto a quelle di prodotto. In entrambe le regioni, invece, l'introduzione di innovazioni organizzative è minore. Nessuna delle due regioni ha introdotto innovazioni “nuove per il mondo”, ma l'Emilia–Romagna mostra una percentuale pari circa al doppio di innovazioni “nuove per il settore”.

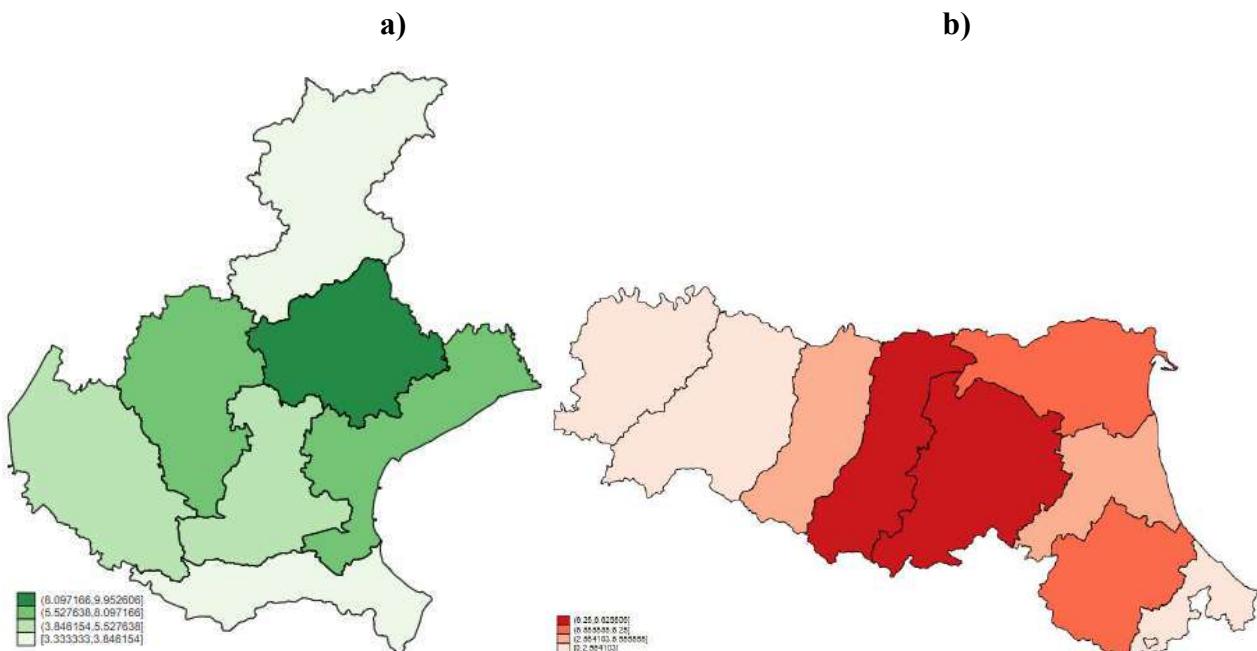
Tabella 3.19 Riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	13.54%	10.77%
Prima del 2020 ²⁰	72.31%	71.88%
Prodotto	55.38%	46.88%
Processo	56.92%	68.75%
Organizzative	29.23%	37.5%
Nuove per l'impresa	92.31%	84.38%
Nuove per il settore/mercato	7.69%	15.63%
Nuove per il mondo	0%	0%

La distribuzione nelle diverse province è mostrata dalla Figura 3.23. La mappa del Veneto, riquadro (a), mostra percentuali elevate di imprese che hanno introdotto innovazioni per il riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo soprattutto per la provincia di Treviso, seguita da Vicenza e Venezia. Nel caso dell'Emilia–Romagna, riquadro (b), sono particolarmente dense di imprese innovative le province di Modena e Bologna a cui seguono Ferrara e Forlì–Cesena.

²⁰ Calcolato sulle 65 e 32 imprese che hanno risposto “sì” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia–Romagna.

Figura 3.23 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per “riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



L’ultima tipologia di innovazione circolare considerata riguarda il *conferimento dei propri rifiuti ad altre imprese*, sempre al fine del riutilizzo degli stessi. La Tabella 3.20 mostra una percentuale maggiore di imprese in Veneto (16%) che hanno introdotto innovazioni a tal fine nel triennio 2020-2022 rispetto all’Emilia-Romagna (11%). Un’ampia differenza tra le due regioni emerge guardando a quali tipologie di innovazione sono preferite nelle due regioni. In Emilia-Romagna si registra una equa distribuzione tra innovazioni di prodotto, processo e organizzative, mentre in Veneto emerge chiaramente che una forte percentuale di innovazioni di processo. Per quanto riguarda il grado di originalità delle innovazioni le due regioni non sembrano presentare particolari differenze.

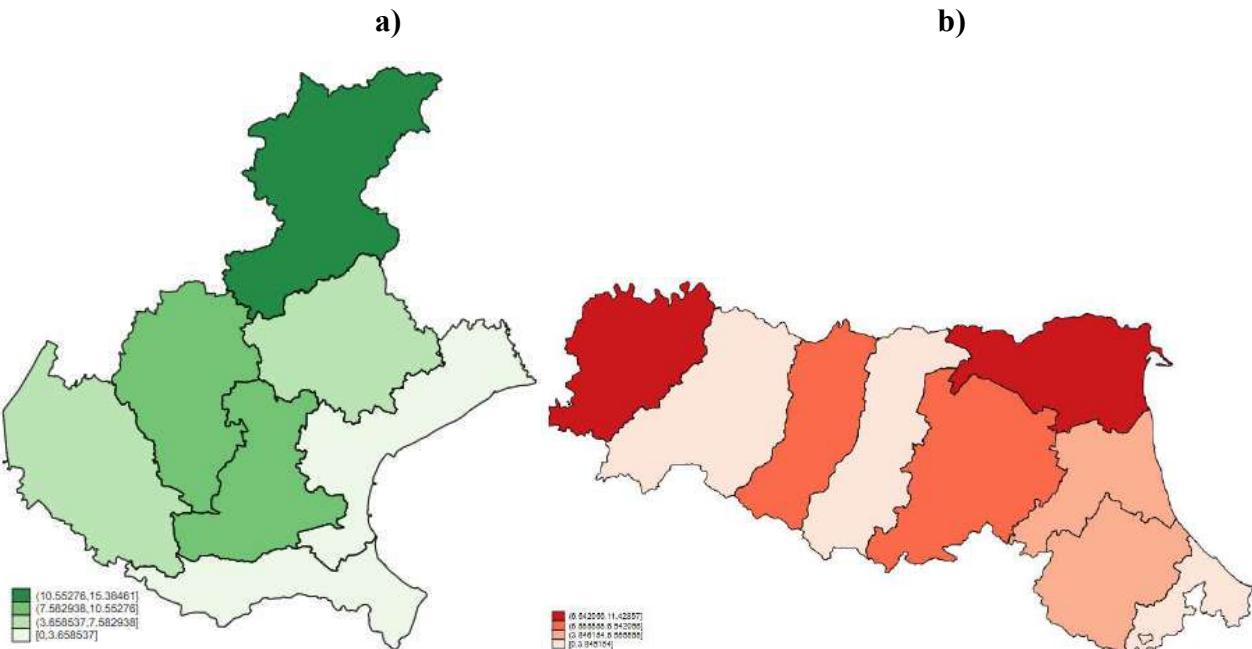
Tabella 3.20 Conferimento dei propri rifiuti ad altre imprese,

	VENETO	EMILIA-ROMAGNA
Innovazioni introdotte nel triennio	15.63%	11.11%
Prima del 2020 ²¹	69.33%	75.76%
Prodotto	37.33%	33.33%
Processo	61.33%	36.36%
Organizzative	41.33%	42.42%
Nuove per l’impresa	92%	90.91%
Nuove per il settore/mercato	8%	9.09%
Nuove per il mondo	0%	0%

²¹ Calcolato sulle 75 e 33 imprese che hanno risposto “si” alla domanda precedente rispettivamente per Veneto ed Emilia-Romagna.

Guardando alla Figura 3.24, notiamo quali sono le province più rilevanti in termini percentuali per il Veneto e l'Emilia-Romagna. Per il Veneto queste province sono Belluno, prima di tutte, seguita da Vicenza e Padova, mentre per l'Emilia-Romagna sono Piacenza e Ferrara seguite da Reggio Emilia e Bologna.

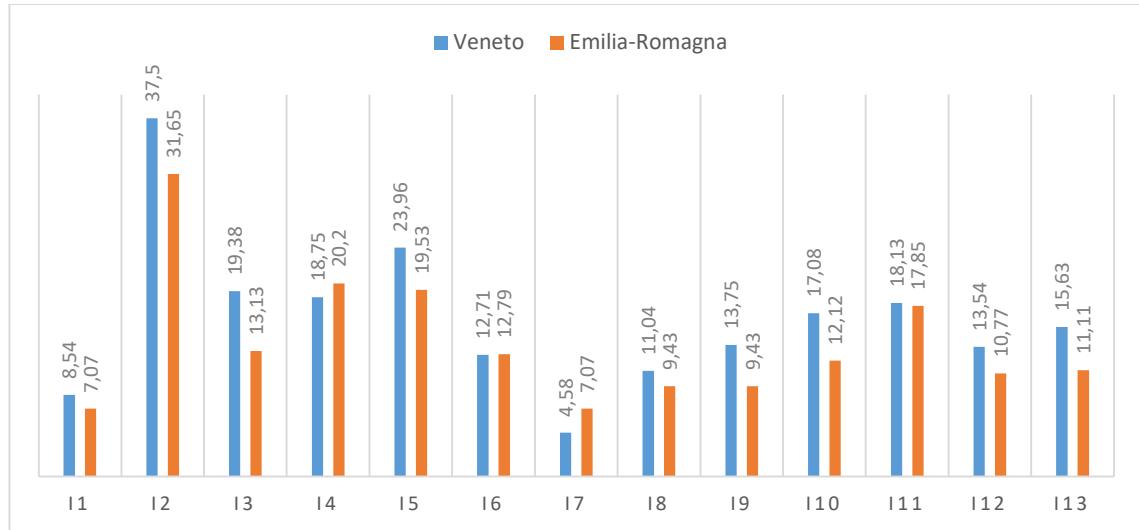
Figura 3.24 Percentuale di imprese che hanno introdotto innovazioni per il “conferimento dei propri rifiuti ad altre imprese, che li utilizzino nel proprio ciclo produttivo” nel 2020-2022 – a) Veneto e b) Emilia-Romagna



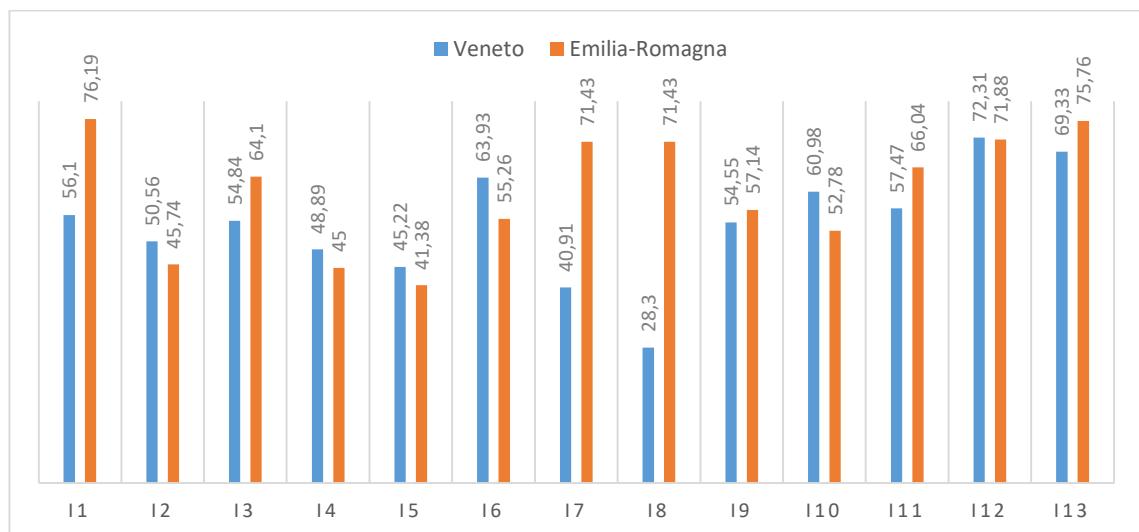
Dopo aver presentato una panoramica puntuale in cui sono state considerate tutte le singole tipologie di innovazioni circolari, nel Grafico 3.11 viene riportato il quadro generale confrontando le percentuali di imprese che hanno innovato nel triennio 2020-2022, riquadro (a), e tra queste quali avevano già innovato in precedenza, riquadro (b), per tutte le tipologie di innovazioni.

Grafico 3.11 Innovazioni circolari introdotte nel triennio 2020-2022 (a) e innovazioni introdotte prima del 2020²²

a)



b)



Dal riquadro (a) notiamo come la tipologia di innovazione circolare più diffusa sia quella legata alla riduzione delle materie prime utilizzate all'interno dei propri processi produttivi (I2), una strategia comprensibile alla luce dei recenti shock legati sia alla pandemia che alla guerra in Ucraina. A seguire, con lievi differenze tra le due regioni, si collocano le innovazioni mirate o al risparmio dell'energia elettrica (I4) o all'utilizzo di energia elettrica da fonti rinnovabili (I5). Le categorie meno gettonate riguardano, invece, le innovazioni mirate ad un minor uso di acqua (I1), al disassemblaggio dei prodotti (I7) o alla loro riparabilità (I8). Tuttavia, dal riquadro (b) occorre notare come, per quasi tutte

²² In Appendice, nella Tabella A5, sono riportate le categorie indicate in tabella come I1, I2,...

le tipologie di innovazione circolare, le imprese intervistate dichiarino di aver già maturato esperienza, avendole già introdotte negli anni precedenti al 2020.

Un ultimo aspetto che ora consideriamo riguarda i mezzi di finanziamento dell'attività innovativa delle imprese nel triennio 2020-2022. La Tabella 3.21 mostra inequivocabilmente che, in entrambe le regioni, i canali dominanti siano quelli delle risorse interne e del prestito bancario convenzionale. L'utilizzo di sussidi o fondi pubblici caratterizza circa l'8% del campione, mentre per le altre tipologie di finanziamento le percentuali diventano trascurabili.

Tabella 3.21 Mezzi per il finanziamento

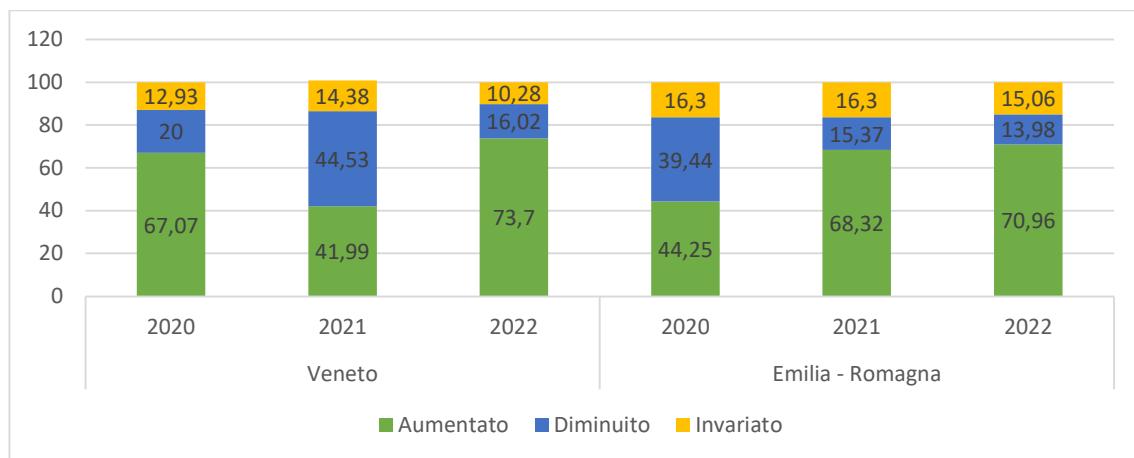
	Veneto	Emilia-Romagna
Risorse interne	86.46%	80.13%
Prestito bancario (standard)	26.46%	30.98%
Prestito bancario dedicato (es. green bonds)	1.67%	2.02%
Nuove emissioni di azioni	0.21%	0.67%
Fondi o sussidi pubblici (locali, nazionali o internazionali)	8.33%	7.74%
Metodi di finanziamento alternativi dedicati (es. crowdfunding)	0.63%	1.01%

3.4 Effetti del COVID-19

Una specifica sezione del questionario è dedicata a comprendere l'impatto che il COVID-19 ha avuto sulle imprese dal punto di vista del fatturato e degli investimenti effettuati in innovazioni circolari.

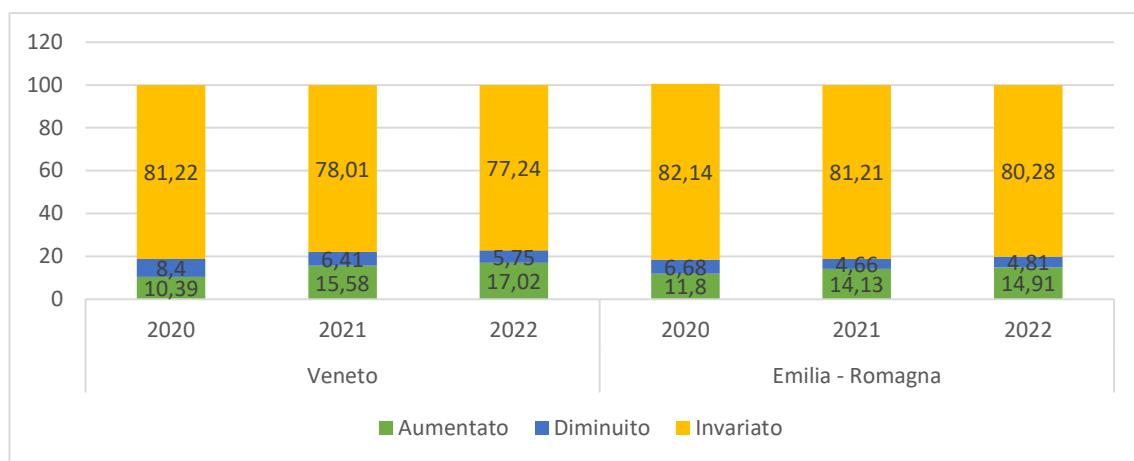
Ai rispondenti è stato chiesto di comparare le proprie attività economiche durante gli anni della pandemia, ossia il 2020, 2021 e 2022, rispetto all'anno 2019. Osservando il Grafico 3.12 è possibile notare come, in termini di fatturato registrato dalle imprese, gli anni 2020 e 2021 mostrino andamenti diversi per le due regioni. In Veneto nell'anno 2020 più di due terzi delle imprese hanno aumentato il proprio fatturato e solamente il 20% delle imprese hanno riscontrato un calo del fatturato rispetto al 2019. Nel 2021 invece la quota di imprese che hanno aumentato il proprio fatturato è scesa circa al 40%, di contro è aumentato il numero di imprese che hanno diminuito il proprio fatturato rispetto al 2019 toccando una quota quasi del 45%. In Emilia-Romagna la dinamica sembra invece opposta; il 2020 è stato l'anno più difficile per le imprese, con quasi il 40% che ha visto diminuire il proprio fatturato e circa il 45% che ha riscontrato un aumento rispetto ai livelli del 2019. Il 2021, invece è stato di ripresa con la quota di imprese che hanno registrato un fatturato maggiore rispetto a quello del 2019 pari al 68% circa e solo il 15% che hanno registrato un fatturato minore di quello del 2019. Quindi sembra che gli effetti negativi della pandemia siano stati avvertiti prima in Emilia-Romagna, mentre in Veneto, dopo una prima reazione migliore le difficoltà causate da COVID-19 sono state percepite con maggior intensità nel 2021. In entrambi i casi, però, l'anno che mostra i dati migliori per le imprese in termini di fatturato è il 2022, con circa il 70% di imprese che hanno registrato un aumento di fatturato, il 15% nessuna variazione e il 15% una diminuzione in entrambe le regioni.

Grafico 3.12 Confronto fatturato rispetto al 2019 per gli anni 2020, 2021 e 2022



Per quanto riguarda l'investimento in innovazioni non circolari, Grafico 3.13, in Veneto si registra una leggera crescita nel corso del triennio 2020-2022 della quota di imprese che hanno aumentato i propri investimenti rispetto al 2019, accoppiata ad una decrescita delle quote di imprese che hanno mantenuto invariato o diminuito il volume degli investimenti nelle innovazioni non circolari. In generale per gran parte delle imprese il volume degli investimenti è rimasto invariato (81,22% nel 2020, 78,01% nel 2021 e 77,24% nel 2022). Anche in Emilia-Romagna, nel corso del triennio, si è registrato un aumento della quota di imprese che hanno effettuato più investimenti rispetto al 2019 anche se la crescita è stata minore di quella in Veneto, passando dal 11,8% nel 2020 al 14,91% nel 2022. Un'ulteriore somiglianza tra le due regioni si riscontra nella quota elevata di imprese che hanno mantenuto il volume di investimenti invariato, l'82,14% nel 2020, l'81,21% nel 2021 e l'80,28% nel 2022.

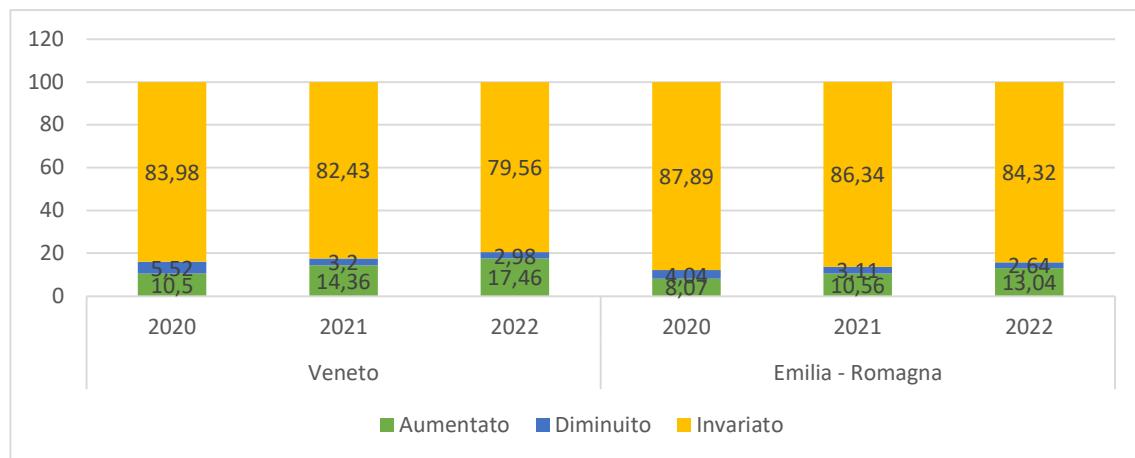
Grafico 3.13 Investimento in innovazioni non circolari rispetto al 2019



La dinamica degli investimenti in innovazioni circolari nel triennio 2020-2022 per le due regioni, Grafico 3.14, è molto simile a quella descritta per le innovazioni circolari. In entrambe le regioni si osserva una crescita nel corso degli anni delle quote di imprese che hanno aumentato i loro investimenti rispetto al 2019 che va di pari passo con il calo della quota di imprese che hanno

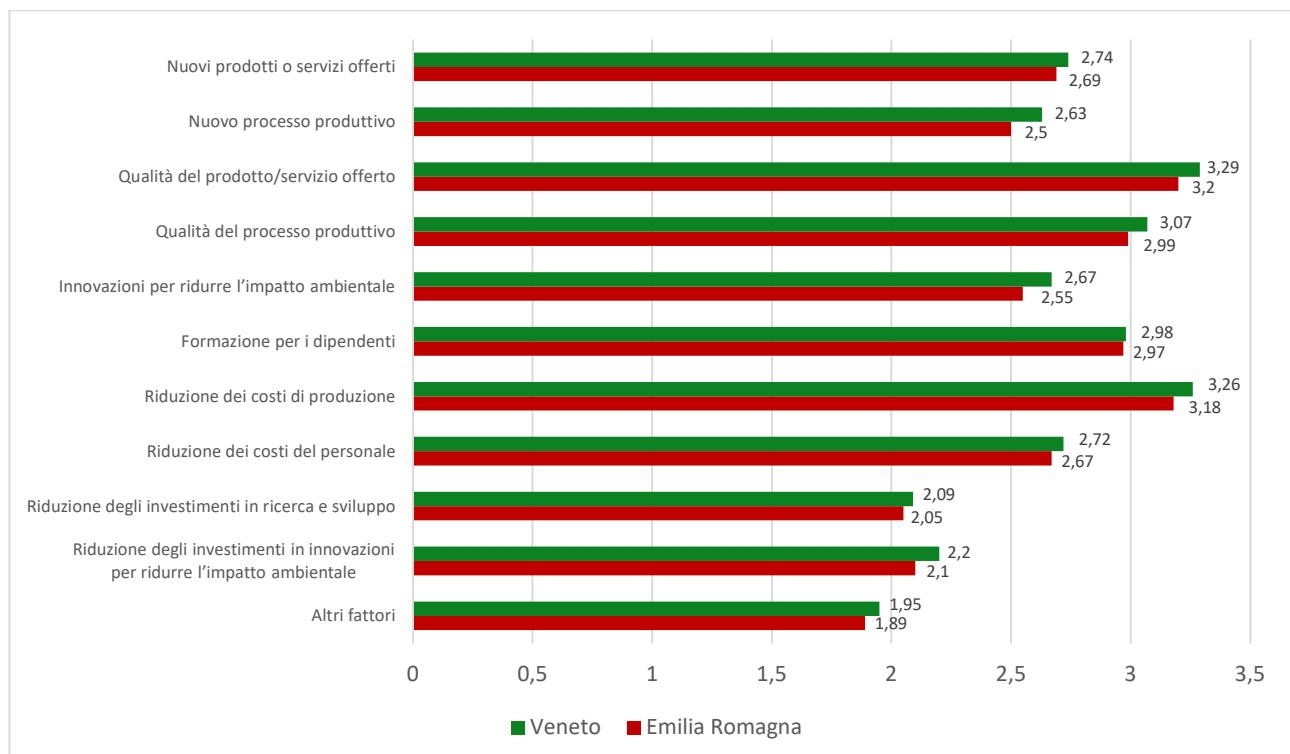
diminuito o mantenuto invariato l'ammontare degli investimenti rispetto al 2019. Se le dinamiche sono simili, le diverse tipologie di investimenti si differenziano per il fatto che, in ogni anno e per entrambe le regioni, la quota di imprese che hanno aumentato i propri investimenti in innovazioni non circolari è quasi sempre maggiore della corrispettiva quota riguardante le innovazioni circolari. Uniche eccezioni sono gli anni 2020 e 2022 in Veneto dove prevale di poco la quota di investimenti in innovazioni circolari.

Grafico 3.14 Investimenti in innovazioni circolari rispetto al 2019



Per concludere questa sezione del questionario riguardante la pandemia viene richiesto ai rispondenti di dare un giudizio sull'importanza di alcuni fattori nell'affrontare le crisi. Per ogni fattore è possibile assegnare una valutazione da 1 – per nulla importante a 4 – molto importante. Osservando il Grafico 3.15 in cui è riportata l'importanza media di ogni fattore per affrontare le crisi, si nota subito come in entrambe le regioni le imprese diano un'importanza simile ai diversi fattori, anche se tendenzialmente l'importanza media assegnata in Emilia-Romagna è sempre lievemente inferiore a quella assegnata in Veneto. In generale sembra che i fattori che sono considerati più importanti, con una media superiore a 3 in entrambe le regioni, siano la “Qualità del prodotto/servizio offerto” e la “Riduzione dei costi di produzione”. A questi seguono poi la “Qualità del processo produttivo” e la “Formazione per i dipendenti”. Fattori quali la “Riduzione degli investimenti in ricerca e sviluppo” e la “Riduzione degli investimenti in innovazioni per ridurre l'impatto ambientale” si distinguono per aver ottenuto una media particolarmente bassa, intorno a 2,1 circa.

Grafico 3.15 Importanza (media) di diversi fattori per affrontare le crisi



4. Le determinanti dell'innovazione circolare: un'analisi econometrica

Quadro descrittivo

Dopo aver passato in rassegna le varie sezioni dell'indagine e aver presentato il quadro descrittivo dell'attività innovativa (circolare e non), delle imprese intervistate, passiamo ora a presentare un'analisi econometrica sui fattori che ne spiegano la relativa introduzione. Tali fattori vengono distinti in tre categorie: caratteristiche strutturali dell'impresa, adozione di tecnologie 4.0 e fonti di finanziamento dell'attività innovativa. Le variabili dipendenti che verranno utilizzate, invece, riguarderanno l'introduzione di innovazioni di prodotto, di processo o organizzative, lo sviluppo e il numero di brevetti, e nello specifico di brevetti *green* mirati a mitigare l'impatto ambientale dei processi produttivi e, infine, l'introduzione di innovazioni circolari, nello specifico orientate ai principi delle 3R (riduzione, riciclo e riutilizzo).

Le Tabelle 4.1 e 4.2 presentano le principali statistiche descrittive riguardanti le variabili di output innovativo utilizzate nell'analisi. Nella Tabella 4.1, in linea con quanto descritto nella Sezione 3 precedente, notiamo che l'introduzione di nuovi prodotti, processi o metodi organizzativi riguarda circa un terzo del campione osservato, con un valore medio superiore in veneto rispetto all'Emilia-Romagna. Per quanto riguarda il grado di novità dei prodotti, la Tabella 4.1 mostra come il più frequente sia quello incrementale, ossia nuovo solo per l'impresa, mentre ben più raro è il caso delle innovazioni di prodotto radicali, ovvero nuove per il mondo. In linea con i trend passati delle imprese italiane ed europee (si vedano, a titolo di esempio, i vari rapporti dello European Innovation Scoreboard a cura della Commissione Europea), la quota di fatturati derivante dalla vendita di prodotti

innovativi si attesta attorno al 10%, lievemente superiore in Emilia-Romagna. Anche la propensione a brevettare risulta bassa (attorno al 7% medio), mentre, per chi brevetta, il numero medio di brevetti (o di domande di brevetto) si attesta tra le 2 e le 3 unità.

Tabella 4.1. Innovazione generale: statistiche descrittive

<i>Innovazione</i>	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
INNOPROD	0.351	0.478	0	1	0.311	0.380
INNOPROC	0.360	0.480	0	1	0.334	0.379
INNOORG	0.318	0.466	0	1	0.298	0.333
INNO_IMPRESA	0.213	0.410	0	1	0.186	0.232
INNO_MERCATO	0.123	0.329	0	1	0.110	0.133
INNO_MONDO	0.015	0.121	0	1	0.014	0.015
FATT_INNO ₂₀₂₀₋₂₂	0.097	0.120	0.01	1	0.106	0.091
FATT_INNO ₂₀₂₀	0.069	0.109	0	1	0.075	0.065
FATT_INNO ₂₀₂₁	0.001	0.001	0.001	0.01	0.001	0.001
FATT_INNO ₂₀₂₂	0.128	0.160	0.01	1	0.139	0.121
BREVETTI	0.074	0.262	0	1	0.067	0.080
NUMERO BREVETTI	2.652	3.564	0	25	2.302	2.861

Dalla Tabella 4.2, invece, apprendiamo che, a fronte di una media nuovamente attorno al 30%, la maggior frequenza di imprese innovative in senso circolare si attesta in Veneto. Tra le tre modalità, quella legata alla riduzione delle materie prime e dell'energia, prevale nettamente sulle altre due. Andando poi nel dettaglio delle tredici singole attività innovative, notiamo che le più frequenti sono la I2 (legata alla riduzione delle materie prime) e la I4 (utilizzo di energia da fonti rinnovabili).

Tabella 4.2. Innovazione circolare: statistiche descrittive

<i>Innovazione circolare</i>	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
INNOCIRC	0.323	0.468	0	1	0.269	0.361
INNO_REDUCE	0.261	0.439	0	1	0.210	0.297
INNO_REUSE	0.168	0.374	0	1	0.140	0.188
INNO_RECYCLE	0.155	0.362	0	1	0.134	0.170
INNO I1	0.040	0.196	0	1	0.033	0.045
INNO I2	0.177	0.382	0	1	0.146	0.199
INNO I3	0.086	0.280	0	1	0.061	0.104
INNO I4	0.113	0.217	0	1	0.093	0.127
INNO I5	0.096	0.295	0	1	0.090	0.101
INNO I6	0.064	0.245	0	1	0.059	0.067
INNO I7	0.028	0.164	0	1	0.033	0.024
INNO I8	0.053	0.224	0	1	0.043	0.060
INNO I9	0.061	0.239	0	1	0.043	0.073
INNO I10	0.077	0.266	0	1	0.056	0.092
INNO I11	0.090	0.287	0	1	0.082	0.096
INNO I12	0.063	0.242	0	1	0.050	0.072
INNO I13	0.070	0.255	0	1	0.051	0.083

Con le Tabelle 4.3, 4.4. e 4.5 andiamo a osservare le statistiche descrittive dei fattori che, nel corso del triennio, possono aver stimolato l'attività innovativa dell'impresa. La Tabella 4.3 è dedicata alle caratteristiche generali, quali dimensione, età, struttura proprietaria e/o organizzativa, tipologia di management e principali mercati di riferimento. Interessante notare come le imprese venete siano mediamente più grandi come numero di addetti, più mature, leggermente più legate a proprietà famigliari, con maggiori quote di donne e giovani tra i manager, e più esposte ai mercati internazionali. Le imprese emiliano-romagnole invece risultano mediamente più orientate ai mercati locali o regionali e più propense ad impiegare laureati tra i manager. Le differenze sulle altre caratteristiche appaiono trascurabili.

Tabella 4.3. Caratteristiche strutturali delle imprese: statistiche descrittive

Caratteristiche	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
ADDETTI ₂₀₂₀	38.38	226.2	0	8130	33.98	41.51
ETÀ	30.82	19.57	0	168	29.33	31.88
GRUPPO	0.145	0.352	0	1	0.150	0.141
FILIERA	0.144	0.351	0	1	0.148	0.141
DISTRETTO	0.076	0.264	0	1	0.070	0.080
RETE	0.054	0.227	0	1	0.056	0.053
CERTIFICAZIONE	0.469	0.499	0	1	0.455	0.478
IMPRESA FAMIGLIARE	0.460	0.499	0	1	0.427	0.484
DONNE MANAGER	0.385	0.487	0	1	0.362	0.402
GIOVANI MANAGER	0.158	0.365	0	1	0.151	0.164
LAUREAT* MANAGER	0.294	0.456	0	1	0.309	0.283
MERCATO LOCALE	0.280	0.354	0	1	0.327	0.246
MERCATO REGIONALE	0.239	0.286	0	1	0.249	0.232
MERCATO NAZIONALE	0.289	0.291	0	1	0.267	0.305
MERCATO ESTERO	0.192	0.277	0	1	0.157	0.218

La Tabella 4.4 mostra le statistiche descrittive sugli input tecnologici utilizzati dalle imprese, inclusa l'attività di R&S. Per quanto riguarda le tecnologie abilitanti, a fronte di una media di imprese utilizzatrici del 41%, notiamo che le imprese venete mostrano una maggior propensione all'impiego nel 2020-22. Tuttavia, come mostrato nel Grafico 3.10, le imprese localizzate in Emilia-Romagna mostrano una maggior propensione ad aver introdotto diverse di queste tecnologie prima del 2020. Inoltre, in Emilia-Romagna il numero medio di tecnologie utilizzate è leggermente superiore. Tra le tecnologie 4.0, notiamo come quelle più adottate siano mediamente la robotica e le tecnologie rientranti nella classe “altro”, mentre le meno impiegate siano la realtà aumentata/virtuale e l'intelligenza artificiale. Infine, notiamo come solo il 23% del campione sia coinvolto in attività di R&S, con una quota di fatturato medio dedicata ben inferiore all'1%.

Tabella 4.4. Adozione di tecnologie abilitanti e R&S: statistiche descrittive

Tecnologia 4.0	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
TECH 4.0 (dummy)	0.412	0.492	0	1	0.391	0.427
Nr. TECH 4.0	1.353	0.702	1	5	1.424	1.306
IoT	0.088	0.283	0	1	0.102	0.077
ROBOT	0.120	0.325	0	1	0.115	0.124
BIG DATA	0.039	0.195	0	1	0.036	0.042
AR/VR	0.005	0.071	0	1	0.005	0.006
CYBERSECURITY	0.048	0.215	0	1	0.056	0.043
AI	0.006	0.076	0	1	0.008	0.004
STAMPA 3D	0.048	0.214	0	1	0.045	0.050
CLOUD	0.044	0.205	0	1	0.040	0.046
ALTRO	0.159	0.366	0	1	0.151	0.165
<i>Ricerca e Sviluppo</i>						
R&S (dummy)	0.227	0.420	0	1	0.230	0.227
R&S/FATT R&S=1	0.063	0.075	0.01	0.55	0.065	0.062
R&S (addetti) R&S=1	6.190	14.19	0	211.7	4.444	7.450

La Tabella 4.5 mostra come la principale fonte di finanziamento dell'attività innovativa siano le risorse interne alle imprese, seguite a distanza dai prestiti bancari ordinari. Mediamente solo una quota pari al 4% dichiara di aver usufruito di fondi o incentivi pubblici, mentre risulta trascurabile la percentuale di imprese che ricorrono ad altri mezzi di finanziamento.

Tabella 4.5. Mezzi di finanziamento: statistiche descrittive

Finanziamenti	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
Risorse interne	0.422	0.494	0	1	0.370	0.459
Prestito ordinario	0.141	0.349	0	1	0.143	0.140
Prestito dedicato	0.009	0.095	0	1	0.009	0.009
Azioni	0.002	0.044	0	1	0.003	0.001
Fondi pubblici	0.041	0.198	0	1	0.036	0.044
Altro	0.004	0.062	0	1	0.005	0.003

Infine, l'ultima sezione del questionario è dedicata al grado di importanza che l'impresa attribuisce ai seguenti fattori per affrontare le crisi indotte da shock esterni come pandemie, inflazione, disponibilità di materie prime: nuovi prodotti o servizi offerti; nuovi processi produttivi; la qualità del prodotto/servizio offerto; la qualità del processo produttivo; le innovazioni per ridurre l'impatto ambientale; la formazione per i dipendenti; la riduzione dei costi di produzione; la riduzione dei costi del personale; la riduzione degli investimenti in R&S; la riduzione degli investimenti in innovazioni per ridurre l'impatto ambientale; altri fattori. Per ogni oggetto, una risposta pari a 1 è associata alla modalità “per nulla importante”, mentre una pari a 4 a “molto importante”. Per l'analisi econometrica, abbiamo definito una serie di variabili binarie che assumono valore 1 qualora l'impresa assegna un grado di importanza ad ogni oggetto almeno pari a 3. La Tabella 4.6 mostra che, in media, la grande maggioranza delle imprese intervistate identifica nella qualità dei prodotti offerti e nel contenimento

dei costi di produzione i fattori più strategici, mentre i meno popolari risultano la riduzione negli investimenti innovativi. Interessante notare, infine, come tutti i valori percentuali medi siano maggiori in Veneto rispetto all'Emilia-Romagna.

Tabella 4.6. Strategie e orientamenti: statistiche descrittive

<i>Strategie</i>	Media	Dev. Std.	Min	Max	Media ER	Media Veneto
NUOVI PRODOTTI	0.617	0.486	0	1	0.593	0.633
NUOVI PROCESSI	0.561	0.496	0	1	0.530	0.583
QUALITÀ PRODOTTI	0.833	0.373	0	1	0.811	0.849
QUALITÀ PROCESSI	0.755	0.430	0	1	0.738	0.768
INNO AMBIENTE	0.567	0.496	0	1	0.534	0.590
FORMAZIONE	0.735	0.442	0	1	0.734	0.735
COSTO PROD	0.811	0.392	0	1	0.792	0.824
COSTO LAVORO	0.562	0.496	0	1	0.539	0.579
INVEST R&S	0.311	0.463	0	1	0.292	0.324
INVEST AMB	0.345	0.476	0	1	0.321	0.362
ALTRÒ	0.267	0.442	0	1	0.253	0.276

Il modello empirico e la strategia di stima econometrica

Il passo successivo è quello di definire un modello empirico con il quale analizzare la relazione tra queste tre tipologie di fattori e la propensione delle imprese ad innovare. Un modello di riferimento è rappresentato dalla funzione di produzione di conoscenza (*knowledge production function*), relazione che lega i processi alle attività attraverso cui vengono generati, sviluppati e diffusi nuovi saperi, informazioni e competenze all'interno di un contesto organizzativo o economico. Nello specifico, per capire quanta nuova conoscenza tecnologica sia generata dall'impresa, la funzione di produzione di conoscenza utilizza come elementi chiave variabili di input quali la R&S, il capitale umano, gli asset tangibili ed intangibili, i meccanismi di diffusione dell'innovazione legati alle attività di networking e la tecnologia a disposizione dell'impresa stessa.

Facendo riferimento ai dati disponibili, il modello che viene sottoposto a verifica empirica è il seguente:

$$\Pr(Y_i = 1 | \mathbf{X}_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \varepsilon_i,$$

dove Y rappresenta la variabile di output innovativo dell'impresa i , β_0 è un termine costante; x_1, x_2, \dots, x_k rappresentano le k variabili esplicative (che definiscono il vettore \mathbf{X}) rappresentanti le caratteristiche generali, la dotazione tecnologica, le fonti di finanziamento dell'impresa e le sue strategie post pandemia; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ rappresentano i k parametri da stimare, il cui segno e significatività statistica indicheranno la rilevanza del fattore sottostante per l'attività innovativa dell'impresa; infine, il termine ε rappresenta il termine di errore stocastico, a media zero e varianza costante. L'equazione di cui sopra viene stimata mediante un modello lineare di probabilità, con standard error robusti all'eteroschedasticità. Inoltre, al fine di testare la presenza di eventuale

multicollinearità, effettueremo un test VIF (*variance inflation factor*), in cui un valore della statistica test inferiore alla soglia di 5 sarà indice di assenza di tale problematica. Va rimarcato come la stima dei coefficienti β non implichi alcuna relazione di causalità tra le variabili, ma solo una correlazione tra le stesse.

Come primo set di variabili dipendenti consideriamo le dummy INNOPROD, INNOPROC e INNOORG, ovvero le variabili che misurano se l'impresa ha introdotto, nel 2020-22, un nuovo prodotto, un nuovo processo o una nuova pratica organizzativa. Successivamente, distingueremo le innovazioni di prodotto per il loro grado di novità, ossia INCREMENTALE o RADICALE, per poi considerare la domanda di BREVETTI, distinguendo anche quelli che hanno ridotto l'impatto ambientale dell'impresa stessa (BREVETTI GREEN). Infine, ci concentreremo sul set di variabili che misurano l'innovazione circolare, distinguendo opportunamente per la loro finalità, ovvero RIDUZIONE, RICICLO e RIUSO.

Le variabili esplicative utilizzate nel modello sono divise in tre gruppi. Tra le *caratteristiche* dell'impresa viene considerata: la dimensione, in termini di numero di addetti al 31/12/2020; l'età, calcolata sottraendo l'anno di fondazione al 2022; l'eventuale proprietà familiare; l'appartenenza, rispettivamente, a un gruppo industriale (nazionale o internazionale) o ad una filiera produttiva; la sottoscrizione di un contratto di rete; la localizzazione in un distretto industriale, così come definito dall'ISTAT; la dotazione di certificazioni di qualità, quali tipo ISO9001, ISO14011, ISO45001 o SA8000; la struttura manageriale, con la presenza di donne, giovani, o laureati/e; il principale mercato di riferimento, se locale, regionale, nazionale o internazionale. A queste, aggiungiamo una dummy per distinguere le imprese localizzate in Emilia-Romagna (valore 1) anziché in Veneto (valore 0). All'interno del secondo gruppo di variabili si trovano quelle relative alla *dotazione tecnologica* e alla R&S. Riguardo le tecnologie abilitanti, abbiamo utilizzato due diversi set di variabili: la prima è Nr. TECH4.0, ovvero quante diverse tipologie di strumenti tecnologici 4.0 utilizza l'impresa nel 2020-22; la seconda è data dall'intero gruppo di tecnologie 4.0, misurate mediante le variabili dummy corrispondenti. Mentre con la prima variabile si vuole cogliere l'eventuale impatto che la sinergia, o la combinazione, tra tecnologie diverse può avere sulla propensione all'innovazione, con le seconde si vuole andare a identificare la relazione che l'innovazione ha con ogni singola componente tecnologica. Oltre a queste, includiamo anche la variabile di intensità in R&S, misurata dalla relativa quota sul fatturato dell'impresa. Il terzo gruppo di regressori include variabili che catturano i mezzi utilizzati dalle imprese per *finanziare* le proprie attività innovative. Come illustrato in Tabella 4.5, questi mezzi spaziano dall'impiego di risorse proprie dell'impresa, ai prestiti bancari ordinari o dedicati, all'utilizzo di fondi pubblici, fino a mezzi meno frequenti come l'emissione di azioni o altri canali. Infine, il quarto gruppo di variabili riguarda le *strategie* ritenute più importanti per affrontare le situazioni di crisi o stress economico e finanziario. Tali strategie spaziano dall'innovazione e qualità dei prodotti o processi al contenimento di costi e investimenti, come illustrato in Tabella 4.6.

La Tabella 4.7 mostra i risultati delle prime regressioni lineari sulla probabilità di innovare con nuovi prodotti, processi o modelli organizzativi. Per quanto riguarda l'innovazione di prodotto, emerge una correlazione positiva e statisticamente significativa con la dimensione dell'impresa e la propensione a fornire mercati di taglio nazionale o internazionale. Tra le variabili di tecnologia, spicca solo il coefficiente della R&S che, come da attese, risulta essere il più elevato e statisticamente significativo all'1%. Tra i mezzi di finanziamento, risultano significativamente correlati quelli più frequenti, come le risorse proprie e i prestiti bancari ordinari. Infine, come lecito attendersi, la probabilità di generare nuovi prodotti risulta direttamente correlata ad una strategia aziendale che vede proprio nell'innovazione di prodotto la chiave per superare i periodi di crisi. Si noti, inoltre, che il valore della

statistica VIF è sempre ben minore di 5, per cui possiamo trascurare la multicollinearità come potenziale problema per le stime.

Per quanto riguarda le variabili significativamente correlate ad una più elevata propensione all'innovazione di processo, annoveriamo nuovamente la dimensione dell'impresa, il possesso di certificazioni di qualità, e una minor propensione a servire i mercati esteri, probabilmente perché più stimolanti per l'innovazione di prodotto. Il ruolo delle tecnologie 4.0, invece, emerge come rilevante ora: a stimolare l'introduzione di nuovi processi produttivi è sia il numero di asset tecnologici adottati, che alcune singole tecnologie abilitanti, quali la robotica, l'utilizzo di big data e data analytics, l'intelligenza artificiale e l'utilizzo di sistemi di cloud computing. Altre due differenze rispetto all'innovazione di prodotto riguardano i mezzi di finanziamento e le strategie aziendali: sul primo fronte notiamo come lo spettro di fonti di finanziamento significative si allarghi ai fondi pubblici e ad altre forme non meglio precise, mentre nel secondo caso emerge chiaramente l'orientamento all'introduzione di nuovi processi produttivi.

Le imprese con una maggiore propensione all'innovazione organizzativa, infine, sono quelle mediamente più grandi, operanti all'interno di filiere produttive, dotate di certificazioni di qualità e di tecnologie 4.0, soprattutto software per l'analisi dei big data e per il cloud computing. Come per l'innovazione di processo, le fonti di finanziamento rilevanti sono molteplici e non solo legate alle risorse interne o ai prestiti bancari ordinari, mentre è interessante notare come, a livello strategico, sia rilevante un orientamento verso nuovi processi e verso la formazione del personale.

Tabella 4.7. Propensione generale all'innovazione

<i>Caratteristiche</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	INNOPROD		INNOPROC		INNOORG	
Emilia-Romagna	-0.006 (0.017)	-0.006 (0.017)	0.002 (0.017)	0.003 (0.017)	0.007 (0.018)	0.008 (0.018)
ADDETTI ₂₀₂₀	0.000** (0.000)	0.000* (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
ETÀ	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
IMP FAMILIARE	0.027 (0.018)	0.026 (0.018)	0.009 (0.018)	0.004 (0.018)	-0.014 (0.019)	-0.017 (0.019)
GRUPPO	0.043 (0.028)	0.043 (0.029)	-0.018 (0.030)	-0.026 (0.031)	-0.004 (0.031)	-0.012 (0.031)
FILIERA	0.002 (0.026)	0.004 (0.026)	0.016 (0.025)	0.017 (0.025)	0.057** (0.027)	0.056** (0.028)
RETE	0.028 (0.043)	0.026 (0.043)	-0.033 (0.044)	-0.014 (0.042)	0.047 (0.041)	0.055 (0.041)
DISTRETTO	-0.029 (0.039)	-0.029 (0.039)	-0.059 (0.043)	-0.051 (0.044)	-0.036 (0.043)	-0.034 (0.043)
CERTIFICAZIONE	-0.011 (0.018)	-0.008 (0.018)	0.033* (0.018)	0.037** (0.018)	0.037* (0.019)	0.041** (0.019)
DONNE MNG	-0.002 (0.018)	0.000 (0.018)	0.020 (0.018)	0.023 (0.018)	0.004 (0.019)	0.005 (0.019)
GIOVANI MNG	0.010 (0.025)	0.009 (0.025)	0.010 (0.024)	0.009 (0.024)	0.034 (0.026)	0.038 (0.026)
LAUREAT* MNG	-0.018 (0.018)	-0.020 (0.018)	-0.016 (0.019)	-0.017 (0.019)	0.029 (0.019)	0.025 (0.019)
MERCATO REG	0.023 (0.032)	0.024 (0.032)	0.021 (0.029)	0.022 (0.029)	-0.026 (0.029)	-0.019 (0.029)
MERCATO NAZ	0.070** (0.031)	0.067** (0.031)	-0.004 (0.030)	-0.007 (0.031)	-0.023 (0.033)	-0.026 (0.033)
MERCATO EXT	0.174*** (0.036)	0.172*** (0.036)	-0.109*** (0.039)	-0.109*** (0.040)	-0.020 (0.038)	-0.018 (0.038)
<i>Tecnologia</i>						
Nr. TECH 4.0	0.021 (0.014)		0.080*** (0.013)		0.062*** (0.013)	
IoT		0.011 (0.036)		0.042 (0.039)		0.032 (0.039)
ROBOT		0.000 (0.031)		0.105*** (0.029)		0.016 (0.033)
BIGDATA		0.087 (0.054)		0.120** (0.052)		0.151*** (0.051)
AR/VR		0.151 (0.102)		-0.113 (0.105)		-0.131 (0.114)
CYBER		0.013 (0.046)		0.015 (0.052)		0.047 (0.053)
AI		-0.016 (0.092)		0.224*** (0.065)		0.116 (0.122)
STAMPA 3D		0.035 (0.042)		0.006 (0.049)		0.022 (0.051)
CLOUD		-0.035 (0.054)		0.123** (0.050)		0.151*** (0.054)
R&S/FATT	1.317*** (0.227)	1.331*** (0.230)	0.183 (0.249)	0.200 (0.246)	0.202 (0.272)	0.206 (0.269)
<i>Finanziamenti</i>						

RISORSE INT	0.557*** (0.024)	0.559*** (0.024)	0.550*** (0.023)	0.557*** (0.023)	0.487*** (0.024)	0.490*** (0.024)
PRESTITO	0.226*** (0.037)	0.228*** (0.037)	0.354*** (0.036)	0.362*** (0.036)	0.287*** (0.036)	0.299*** (0.037)
BOND	0.147 (0.095)	0.160 (0.098)	0.089 (0.147)	0.065 (0.145)	0.083 (0.154)	0.069 (0.154)
PUBBLICO	0.057 (0.070)	0.059 (0.070)	0.156** (0.068)	0.170** (0.068)	0.122* (0.070)	0.121* (0.070)
ALTRO	0.140 (0.205)	0.143 (0.209)	0.446* (0.263)	0.459* (0.269)	0.633*** (0.134)	0.653*** (0.137)
<i>Strategie</i>						
NUOVI PROD	0.086*** (0.022)	0.086*** (0.022)	-0.071*** (0.021)	-0.067*** (0.021)	-0.037* (0.021)	-0.032 (0.021)
NUOVI PROC	-0.030 (0.022)	-0.031 (0.022)	0.083*** (0.023)	0.079*** (0.023)	0.094*** (0.023)	0.094*** (0.022)
QUAL PROD	-0.015 (0.028)	-0.014 (0.028)	-0.007 (0.030)	-0.011 (0.030)	0.014 (0.030)	0.008 (0.030)
QUAL PROC	0.006 (0.026)	0.008 (0.026)	0.017 (0.027)	0.020 (0.027)	-0.021 (0.026)	-0.015 (0.026)
INNO AMB	0.019 (0.021)	0.017 (0.021)	-0.030 (0.021)	-0.031 (0.021)	-0.040* (0.021)	-0.043** (0.021)
FORMAZIONE	0.015 (0.022)	0.016 (0.022)	0.033 (0.023)	0.033 (0.023)	0.051** (0.023)	0.048** (0.023)
COSTO PROD	-0.025 (0.025)	-0.027 (0.024)	0.008 (0.025)	0.012 (0.025)	0.007 (0.026)	0.009 (0.026)
COSTO LAV	-0.002 (0.021)	-0.003 (0.020)	-0.004 (0.021)	-0.010 (0.021)	-0.013 (0.022)	-0.015 (0.022)
COSTO R&S	0.008 (0.029)	0.009 (0.029)	0.017 (0.026)	0.012 (0.026)	-0.016 (0.028)	-0.018 (0.028)
COSTO AMB	0.007 (0.028)	0.006 (0.028)	0.038 (0.025)	0.046* (0.025)	0.016 (0.027)	0.023 (0.027)
Costante	-0.044 (0.032)	-0.042 (0.032)	-0.024 (0.033)	-0.015 (0.033)	-0.032 (0.033)	-0.027 (0.032)
N	1549	1549	1549	1549	1549	1549
R ²	0.540	0.542	0.529	0.529	0.462	0.466
VIF medio	1.32	1.29	1.32	1.29	1.32	1.29
VIF max	2.07	2.08	2.07	2.08	2.07	2.08

Standard error robusti all'eteroschedasticità tra parentesi. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Va notato come il modello empirico non includa, tra le possibili variabili esplicative, la localizzazione dell'impresa nelle varie province disponibili e il settore di appartenenza. Questo è dovuto al fatto che l'inserimento delle dummy di provincia e/o settore andrebbe a creare notevoli problemi di multicollinearità, come evidenziato da valore del test VIF ben superiori a 10, distorcendo i coefficienti stimati.

Tabella 4.8. Grado di novità dei nuovi prodotti

<i>Caratteristiche</i>	(1) INCREMENTALE	(2)	(3)	(4) RADICALE
Emilia-Romagna	-0.010 (0.019)	-0.011 (0.019)	0.005 (0.016)	0.005 (0.016)
ADDETTI ₂₀₂₀	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000** (0.000)	0.000** (0.000)
ETÀ	0.000 (0.000)	0.000 (0.001)	-0.001 (0.000)	-0.001 (0.000)
IMP FAMILIARE	0.036* (0.020)	0.034* (0.020)	-0.009 (0.017)	-0.009 (0.017)
GRUPPO	0.053 (0.033)	0.046 (0.034)	-0.010 (0.029)	-0.004 (0.029)
FILIERA	0.005 (0.029)	0.005 (0.029)	-0.003 (0.025)	-0.001 (0.026)
RETE	-0.004 (0.047)	0.000 (0.047)	0.033 (0.039)	0.026 (0.039)
DISTRETTO	0.005 (0.045)	0.006 (0.045)	-0.035 (0.038)	-0.036 (0.038)
CERTIFICAZIONE	-0.012 (0.020)	-0.009 (0.020)	0.001 (0.017)	0.001 (0.017)
DONNE MNG	-0.015 (0.020)	-0.016 (0.020)	0.012 (0.017)	0.016 (0.017)
GIOVANI MNG	0.007 (0.027)	0.007 (0.027)	0.003 (0.023)	0.002 (0.023)
LAUREAT* MNG	0.003 (0.021)	0.003 (0.021)	-0.021 (0.017)	-0.023 (0.017)
MERCATO REG	-0.002 (0.031)	-0.001 (0.031)	0.024 (0.023)	0.025 (0.023)
MERCATO NAZ	0.024 (0.034)	0.021 (0.034)	0.046* (0.026)	0.046* (0.026)
MERCATO EXT	0.003 (0.041)	0.008 (0.041)	0.171*** (0.036)	0.164*** (0.036)
<i>Tecnologia</i>				
Nr. TECH 4.0	0.009 (0.015)		0.012 (0.014)	
IoT		-0.034 (0.044)		0.045 (0.037)
ROBOT		0.009 (0.035)		-0.009 (0.030)
BIGDATA		0.055 (0.072)		0.032 (0.053)
AR/VR		-0.009 (0.160)		0.160 (0.114)
CYBER		0.057 (0.061)		-0.044 (0.053)
AI		0.106 (0.142)		-0.121 (0.117)
STAMPA 3D		-0.063 (0.055)		0.099* (0.051)
CLOUD		-0.049 (0.064)		0.014 (0.053)
R&S/FATT	0.015 (0.296)	0.038 (0.295)	1.303*** (0.276)	1.293*** (0.273)
<i>Finanziamenti</i>				

RISORSE INT	0.355*** (0.025)	0.360*** (0.025)	0.202*** (0.020)	0.199*** (0.019)
PRESTITO	0.143*** (0.038)	0.147*** (0.038)	0.083*** (0.030)	0.081*** (0.030)
BOND	0.158 (0.147)	0.158 (0.142)	-0.011 (0.113)	0.002 (0.108)
PUBBLICO	0.023 (0.073)	0.033 (0.073)	0.035 (0.058)	0.025 (0.057)
ALTRÒ	0.125 (0.173)	0.125 (0.173)	0.015 (0.142)	0.018 (0.140)
<i>Strategie</i>				
NUOVI PROD	0.015 (0.023)	0.014 (0.023)	0.071*** (0.019)	0.073*** (0.019)
NUOVI PROC	-0.003 (0.024)	-0.005 (0.024)	-0.028 (0.021)	-0.026 (0.021)
QUAL PROD	-0.003 (0.032)	0.000 (0.032)	-0.012 (0.026)	-0.015 (0.026)
QUAL PROC	0.001 (0.029)	-0.001 (0.028)	0.005 (0.024)	0.009 (0.024)
INNO AMB	0.001 (0.023)	0.001 (0.023)	0.018 (0.019)	0.016 (0.019)
FORMAZIONE	0.004 (0.024)	0.005 (0.024)	0.011 (0.020)	0.011 (0.020)
COSTO PROD	-0.028 (0.028)	-0.029 (0.028)	0.002 (0.022)	0.003 (0.022)
COSTO LAV	0.031 (0.023)	0.030 (0.023)	-0.032* (0.020)	-0.033* (0.019)
COSTO R&S	-0.007 (0.030)	-0.008 (0.030)	0.015 (0.025)	0.017 (0.025)
COSTO AMB	0.015 (0.029)	0.017 (0.030)	-0.008 (0.025)	-0.010 (0.025)
Costante	-0.003 (0.034)	0.003 (0.034)	-0.041 (0.028)	-0.046 (0.028)
N	1549	1549	1549	1549
R ²	0.238	0.241	0.233	0.240

Standard error robusti all'eteroschedasticità tra parentesi. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Il passo successivo è distinguere le innovazioni di prodotto per grado di novità, ossia incrementale (riferita ai prodotti nuovi per la sola impresa) e radicale (riferita ai prodotti nuovi per il settore/mercato o per il mondo). La Tabella 4.8 mostra che, per l'innovazione incrementale, i coefficienti stimati statisticamente significativi sono pochi e perlopiù riferiti ai mezzi di finanziamento tradizionali. Diverso è il quadro per le innovazioni radicali, dove emerge come queste siano appannaggio delle imprese più grandi, più esposte ai mercati esteri, più dotate di tecnologie di smart manufacturing come le stampanti 3D e più intensive negli investimenti in R&S e più orientate a dare molta importanza all'introduzione di nuovi prodotti e poca importanza alla diminuzione del costo del lavoro all'interno delle proprie strategie aziendali.

Con la Tabella 4.9 presentiamo i risultati delle stime riguardanti la propensione delle imprese a presentare domanda, o a depositare brevetti nel triennio.

Tabella 4.9. Brevetti e brevetti green

<i>Caratteristiche</i>	(1)	(2)	(3)	(4)
	BREVETTI		BREVETTI GREEN	
Emilia-Romagna	0.003 (0.013)	0.002 (0.013)	-0.001 (0.006)	-0.002 (0.005)
ADDETTI ₂₀₂₀	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
ETÀ	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000* (0.000)
IMP FAMILIARE	0.006 (0.014)	0.004 (0.014)	0.002 (0.006)	0.001 (0.006)
GRUPPO	0.074*** (0.027)	0.068*** (0.026)	0.007 (0.012)	0.001 (0.012)
FILIERA	-0.020 (0.018)	-0.015 (0.018)	0.010 (0.010)	0.011 (0.011)
RETE	-0.025 (0.026)	-0.028 (0.026)	-0.012 (0.011)	-0.010 (0.010)
DISTRETTO	-0.028 (0.030)	-0.029 (0.030)	-0.001 (0.016)	-0.001 (0.016)
CERTIFICAZIONE	0.015 (0.013)	0.018 (0.013)	-0.003 (0.007)	-0.002 (0.006)
DONNE MNG	-0.021 (0.013)	-0.018 (0.013)	-0.008 (0.006)	-0.007 (0.006)
GIOVANI MNG	0.021 (0.018)	0.021 (0.018)	0.016 (0.010)	0.017* (0.010)
LAUREAT* MNG	0.013 (0.015)	0.011 (0.014)	-0.007 (0.006)	-0.007 (0.006)
MERCATO REG	0.021 (0.014)	0.024* (0.014)	0.005 (0.006)	0.006 (0.006)
MERCATO NAZ	0.022 (0.019)	0.018 (0.019)	-0.000 (0.008)	-0.002 (0.007)
MERCATO EXT	0.195*** (0.032)	0.191*** (0.031)	0.032** (0.015)	0.033** (0.015)
<i>Tecnologia</i>				
Nr. TECH 4.0	0.035*** (0.012)		0.015** (0.008)	
IoT		0.047 (0.032)		0.019 (0.019)
ROBOT		-0.023 (0.023)		-0.004 (0.012)
BIGDATA		0.069 (0.051)		0.029 (0.027)
AR/VR		0.103 (0.140)		-0.031* (0.017)
CYBER		0.042 (0.048)		0.021 (0.024)
AI		0.225 (0.139)		0.195 (0.129)
STAMPA 3D		0.122** (0.048)		0.003 (0.021)
CLOUD		-0.040 (0.039)		0.003 (0.020)
R&S/FATT	0.730***	0.702***	0.378**	0.377***

	(0.236)	(0.234)	(0.150)	(0.145)
<i>Finanziamenti</i>				
RISORSE INT	0.032** (0.014)	0.034** (0.014)	-0.001 (0.006)	0.001 (0.006)
PRESTITO	0.011 (0.023)	0.022 (0.023)	-0.010 (0.011)	-0.005 (0.010)
BOND	-0.073 (0.084)	-0.067 (0.089)	-0.040*** (0.014)	-0.048** (0.020)
PUBBLICO	-0.020 (0.045)	-0.019 (0.044)	0.028 (0.030)	0.030 (0.030)
ALTRÒ	-0.100* (0.052)	-0.090* (0.053)	-0.012 (0.017)	-0.007 (0.017)
<i>Strategie</i>				
NUOVI PROD	0.038*** (0.014)	0.038*** (0.014)	0.011** (0.005)	0.011** (0.005)
NUOVI PROC	-0.010 (0.017)	-0.009 (0.016)	-0.002 (0.007)	-0.003 (0.006)
QUAL PROD	-0.016 (0.019)	-0.017 (0.019)	-0.021* (0.011)	-0.021* (0.011)
QUAL PROC	0.018 (0.018)	0.020 (0.017)	0.011 (0.007)	0.010 (0.007)
INNO AMB	0.024 (0.015)	0.023 (0.015)	0.012* (0.006)	0.013* (0.007)
FORMAZIONE	-0.035** (0.016)	-0.035** (0.016)	-0.003 (0.006)	-0.005 (0.007)
COSTO PROD	-0.010 (0.017)	-0.011 (0.017)	-0.002 (0.008)	-0.002 (0.008)
COSTO LAV	0.006 (0.015)	0.007 (0.015)	0.002 (0.007)	0.002 (0.007)
COSTO R&S	0.014 (0.017)	0.015 (0.017)	-0.005 (0.007)	-0.005 (0.006)
COSTO AMB	-0.012 (0.017)	-0.013 (0.017)	-0.003 (0.009)	-0.002 (0.009)
Costante	-0.039* (0.022)	-0.038* (0.022)	-0.014 (0.012)	-0.011 (0.012)
N	1549	1549	1549	1549
R ²	0.147	0.163	0.077	0.093

Standard error robusti all'eteroschedasticità tra parentesi. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

La propensione a brevettare risulta positivamente associata all'appartenenza ad un gruppo industriale e alla presenza dell'impresa sui mercati esteri. Molto rilevante, come lecito attendersi, è invece l'intensità della R&S, ma anche la dotazione tecnologica. Tra le singole tecnologie abilitanti spicca poi la stampa 3D, evidentemente legata all'attività di prototipazione precedente alla creazione di un brevetto. Per quanto riguarda i brevetti orientati a ridurre l'impatto ambientale dell'impresa, possiamo notare come, tra i driver, emerge (seppure debolmente significativa) la presenza dei giovani manager e l'età dell'impresa. Infine, interessante notare come entrambe le propensioni a brevettare aumentino con l'importanza delle strategie legate sia all'introduzione di nuovi prodotti che all'innovazione ambientale.

Passiamo ora ad analizzare i fattori legati all'introduzione di innovazioni orientate ai principi dell'economia circolare, distinguendo per le tre principali modalità ispirate al modello delle 3R: riduzione, riciclo e riuso.

Tabella 4.10. Innovazioni circolari

<i>Caratteristiche</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	INNO CIRC		INNO RIDUZIONE		INNO RICICLO		INNO RIUSO	
Emilia-Romagna	-0.038** (0.018)	-0.038** (0.018)	-0.044** (0.018)	-0.045** (0.018)	-0.004 (0.016)	-0.006 (0.016)	-0.011 (0.017)	-0.011 (0.017)
ADDETTI ₂₀₂₀	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)
ETA	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001*** (0.000)	0.001** (0.000)	0.001* (0.000)
IMP FAMILIARE	0.024 (0.019)	0.022 (0.019)	0.015 (0.019)	0.011 (0.019)	0.001 (0.017)	-0.005 (0.017)	0.016 (0.017)	0.016 (0.017)
GRUPPO	0.056* (0.030)	0.058* (0.031)	0.038 (0.032)	0.037 (0.032)	0.018 (0.029)	0.010 (0.029)	0.068** (0.031)	0.072** (0.031)
FILIERA	0.030 (0.026)	0.032 (0.026)	0.052* (0.027)	0.055** (0.027)	0.085*** (0.027)	0.078*** (0.027)	0.027 (0.026)	0.023 (0.026)
RETE	-0.028 (0.041)	-0.024 (0.041)	-0.014 (0.041)	-0.011 (0.041)	-0.078** (0.036)	-0.072** (0.036)	0.038 (0.043)	0.037 (0.043)
DISTRETTO	0.085** (0.039)	0.087** (0.039)	0.097** (0.041)	0.099** (0.041)	-0.009 (0.039)	-0.011 (0.039)	0.034 (0.041)	0.032 (0.041)
CERTIFICAZIONE	0.027 (0.018)	0.028 (0.018)	0.046** (0.018)	0.048*** (0.019)	0.027 (0.018)	0.026 (0.017)	0.000 (0.017)	-0.003 (0.017)
DONNE MNG	0.057*** (0.019)	0.060*** (0.019)	0.053*** (0.019)	0.056*** (0.019)	0.033* (0.018)	0.034* (0.018)	0.044** (0.018)	0.047** (0.018)
GIOVANI MNG	0.081*** (0.024)	0.078*** (0.024)	0.064** (0.025)	0.060** (0.025)	0.012 (0.024)	0.009 (0.024)	0.045* (0.025)	0.043* (0.025)
LAUREAT* MNG	-0.004 (0.019)	-0.003 (0.019)	-0.001 (0.020)	-0.000 (0.020)	0.002 (0.018)	0.001 (0.018)	0.009 (0.019)	0.009 (0.018)
MERCATO REG	0.014 (0.029)	0.015 (0.029)	0.047* (0.028)	0.047* (0.029)	0.008 (0.026)	0.010 (0.026)	-0.015 (0.026)	-0.014 (0.026)
MERCATO NAZ	0.021 (0.031)	0.021 (0.031)	0.046 (0.031)	0.044 (0.031)	-0.014 (0.029)	-0.017 (0.029)	0.040 (0.029)	0.044 (0.029)
MERCATO EXT	0.008 (0.038)	0.005 (0.039)	0.029 (0.038)	0.025 (0.038)	0.004 (0.035)	0.008 (0.035)	0.093** (0.037)	0.090** (0.037)
<i>Tecnologia</i>								
Nr. TECH 4.0	0.051*** (0.014)		0.057*** (0.014)		0.049*** (0.014)		0.045*** (0.015)	
IoT		0.069* (0.038)		0.086** (0.041)		0.051 (0.041)		0.080** (0.040)
ROBOT		0.063** (0.031)		0.060* (0.034)		0.077** (0.033)		0.061* (0.032)
BIGDATA		0.045 (0.055)		0.054 (0.062)		0.132** (0.059)		-0.032 (0.059)
AR/VR		0.079 (0.095)		0.131 (0.114)		-0.038 (0.115)		-0.014 (0.123)
CYBER		0.003 (0.054)		0.036 (0.058)		0.108* (0.058)		0.041 (0.061)
AI		-0.032 (0.131)		0.058 (0.138)		-0.061 (0.126)		-0.203** (0.087)
STAMPA 3D		0.014 (0.047)		0.017 (0.051)		-0.088* (0.047)		0.012 (0.050)
CLOUD		0.057 (0.055)		-0.005 (0.058)		0.048 (0.058)		0.147** (0.063)
R&S/FATT	0.473** (0.240)	0.489** (0.242)	0.452* (0.246)	0.466* (0.250)	0.400 (0.274)	0.414 (0.275)	0.432* (0.261)	0.409 (0.264)
<i>Finanziamenti</i>								
RISORSE INT	0.469*** (0.023)	0.474*** (0.023)	0.340*** (0.023)	0.347*** (0.023)	0.246*** (0.021)	0.247*** (0.021)	0.222*** (0.021)	0.221*** (0.021)
PRESTITO	0.339*** (0.035)	0.340*** (0.036)	0.349*** (0.035)	0.351*** (0.036)	0.106*** (0.033)	0.102*** (0.032)	0.121*** (0.033)	0.120*** (0.034)
BOND	-0.150	-0.148	-0.103	-0.095	0.013	0.018	-0.213* (0.213)	-0.213* (0.213)

PUBBLICO	(0.157)	(0.162)	(0.150)	(0.156)	(0.113)	(0.118)	(0.123)	(0.123)
	0.222***	0.227***	0.119*	0.128*	0.070	0.076	0.227***	0.228***
	(0.054)	(0.055)	(0.066)	(0.067)	(0.058)	(0.058)	(0.065)	(0.064)
ALTRO	0.149	0.151	0.181	0.181	0.002	0.009	-0.014	-0.009
	(0.291)	(0.296)	(0.281)	(0.287)	(0.194)	(0.203)	(0.188)	(0.192)
<i>Strategie</i>								
NUOVI PROD	0.010	0.013	0.012	0.014	-0.011	-0.010	0.032	0.036*
	(0.022)	(0.022)	(0.023)	(0.023)	(0.021)	(0.021)	(0.021)	(0.020)
NUOVI PROC	0.005	0.004	0.021	0.020	0.037*	0.036	-0.013	-0.010
	(0.023)	(0.023)	(0.024)	(0.024)	(0.022)	(0.022)	(0.022)	(0.022)
QUAL PROD	-0.016	-0.018	-0.046	-0.045	0.052**	0.053**	0.020	0.016
	(0.030)	(0.030)	(0.031)	(0.031)	(0.024)	(0.024)	(0.027)	(0.026)
QUAL PROC	-0.018	-0.016	-0.018	-0.018	-0.020	-0.021	-0.020	-0.018
	(0.026)	(0.026)	(0.028)	(0.028)	(0.023)	(0.023)	(0.025)	(0.025)
INNO AMB	0.077***	0.075***	0.085***	0.084***	0.077***	0.074***	0.078***	0.077***
	(0.021)	(0.021)	(0.022)	(0.022)	(0.019)	(0.019)	(0.020)	(0.020)
FORMAZIONE	-0.035	-0.035	-0.025	-0.025	-0.036*	-0.038*	-0.025	-0.026
	(0.023)	(0.023)	(0.023)	(0.023)	(0.020)	(0.020)	(0.021)	(0.021)
COSTO PROD	0.020	0.022	0.031	0.032	-0.034	-0.033	-0.024	-0.020
	(0.025)	(0.025)	(0.025)	(0.025)	(0.023)	(0.023)	(0.023)	(0.023)
COSTO LAV	-0.023	-0.026	-0.034	-0.037*	-0.009	-0.012	-0.008	-0.009
	(0.021)	(0.021)	(0.022)	(0.022)	(0.021)	(0.020)	(0.021)	(0.021)
COSTO R&S	0.022	0.022	0.009	0.010	0.035	0.034	-0.026	-0.028
	(0.027)	(0.027)	(0.027)	(0.027)	(0.026)	(0.026)	(0.025)	(0.025)
COSTO AMB	-0.021	-0.019	-0.011	-0.010	-0.023	-0.019	0.033	0.035
	(0.027)	(0.027)	(0.027)	(0.027)	(0.026)	(0.026)	(0.026)	(0.026)
Costante	-0.076**	-0.071**	-0.104***	-0.096***	-0.108***	-0.093***	-0.101***	-0.096***
	(0.033)	(0.033)	(0.033)	(0.033)	(0.030)	(0.030)	(0.031)	(0.031)
N	1549	1549	1549	1549	1549	1549	1549	1549
R ²	0.495	0.493	0.412	0.410	0.250	0.262	0.267	0.275

Standard error robusti all'eteroschedasticità tra parentesi. * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Dalle colonne 1 e 2 della Tabella 4.10 emergono alcune evidenze degne di nota. Innanzitutto, per la prima volta, notiamo come in Veneto vi sia una generale maggiore propensione a innovare in senso circolare, essendo il coefficiente stimato della dummy Emilia-Romagna negativo e statisticamente significativo al 5%. Tra le caratteristiche strutturali, vediamo che quelle significativamente correlate ad INNO CIRC sono la minor dimensione dell'impresa, la sua età, l'appartenenza ad un gruppo industriale, la localizzazione in un distretto industriale e la composizione del management, nello specifico l'impiego di donne e giovani. Dunque, e a differenza della propensione generale a innovare, emerge un quadro molto definito dell'impresa innovatrice in senso circolare: piccola, matura, distrettuale, parte (come fornitore) di un gruppo più ampio e con un management giovane e femminile. Anche la dotazione tecnologica sembra essere particolarmente rilevante: notiamo come conti sia il numero di tecnologie abilitanti adottate, ma anche alcune specifiche quali l'IoT e la robotica. Sul fronte dei mezzi di finanziamento, risultano significativamente rilevanti non solo i canali privati tradizionali, ma anche quelli di natura pubblica, mentre tra le strategie aziendali emerge solo l'importanza dell'innovazione ambientale come orientamento per fronteggiare periodi di crisi e difficoltà economica.

Andando poi a distinguere le tre categorie di innovazione circolare, come mostrato nelle colonne 3-8, notiamo alcune interessanti differenze riguardanti i driver a loro collegate. Innanzitutto, la maggior propensione innovativa delle imprese venete sembra valere solo per l'innovazione orientata alla riduzione delle materie prime o dell'energia. Poi notiamo come la minor dimensione occupazionale degli impianti non sembri influenzare l'innovazione orientata al riciclo, a differenza dell'età che, invece, risulta essere sempre un fattore significativo per ogni tipologia di innovazione circolare.

L'appartenenza ad un gruppo industriale risulta essere significativo solo nel caso del riutilizzo dei prodotti, mentre l'appartenenza ad una filiera produttiva sembra particolarmente rilevante nel caso proprio dell'innovazione orientata al riciclo. Anche la localizzazione in un distretto industriale, così come il possesso di certificazioni di qualità, sembra essere un fattore rilevante solo in un caso su tre, quello della riduzione delle materie prime. È altresì interessante notare come la presenza femminile e di giovani nei quadri manageriali dell'impresa siano fattori quasi sempre rilevanti per l'introduzione di innovazioni circolari, quasi a testimoniarne la natura recente e, se vogliamo, dirompente di queste strategie. Infine, tra le caratteristiche, notiamo come solo nel caso di INNO RIUSO risulti statisticamente significativo il coefficiente del mercato di riferimento, nello specifico quello estero.

Il quadro si fa più interessante quando andiamo ad analizzare il ruolo delle tecnologie 4.0 per l'innovazione circolare, in ottica di *twin transition*. Come primo elemento, emerge che il coefficiente stimato di Nr. TECH4.0 è sempre positivo e altamente significativo. Dalle colonne 2, 4, 6 e 8, poi, si evince come la robotica sia una tecnologia trasversale a tutte le tipologie di innovazione circolare, leggermente più rilevante per le innovazioni rivolte al riciclo dei materiali. L'IoT è l'altra tecnologia che sembra avere un ruolo significativo nell'aumentare la probabilità di innovare in senso circolare, specificamente in chiave di riduzione di materie prime e di riutilizzo dei prodotti. A questo proposito, i dispositivi IoT possono raccogliere dati in tempo reale sulle condizioni e sulle prestazioni dei prodotti, consentendo una manutenzione predittiva, in cui i potenziali problemi vengono identificati e risolti prima che portino a guasti, prolungando così la durata del prodotto. In più, i sensori incorporati nei prodotti possono monitorare vari parametri (es. temperatura, umidità, pressione) e fornire feedback sulle condizioni del prodotto. Queste informazioni possono aiutare gli utenti a prendere provvedimenti per mantenere e curare il prodotto, assicurandone il buon funzionamento per un periodo di tempo più lungo. I dispositivi IoT possono anche tracciare come vengono utilizzati i prodotti: questi dati possono informare i produttori sui modelli di utilizzo comuni e sui punti di usura, che possono essere affrontati nei progetti futuri per migliorarne la durata. L'IoT può, insomma, tracciare l'intero ciclo di vita di un prodotto, dalla produzione allo smaltimento. Questi dati possono facilitare una migliore gestione del fine vita, inclusi il riciclaggio e il riutilizzo dei componenti, fornendo informazioni dettagliate sui materiali e sui componenti utilizzati nel prodotto. Da ultimo, notiamo come big data e cloud siano due ulteriori tecnologie che facilitano l'introduzione di innovazioni volte al riciclo dei materiali, mentre il cloud, al contrario dell'intelligenza artificiale, sia utile per poter aumentare la durabilità dei prodotti favorendo l'analisi e lo stoccaggio dei dati in tempo reale, facilitando l'impiego di modelli di machine learning e la simulazione e test di nuovi prodotti o prototipi.

Per quanto riguarda i mezzi di finanziamento, le stime rivelano l'importanza trasversale dell'utilizzo delle risorse interne all'impresa e dei prestiti bancari tradizionali, ma anche l'importanza dei fondi e degli incentivi pubblici, sempre rilevanti ad eccezione del caso delle innovazioni orientate al riciclo dei materiali/prodotti. Infine, tra le strategie, l'orientamento verso l'innovazione ambientale risulta quasi sempre la sola variabile rilevante, assieme alla qualità del prodotto per le innovazioni orientate al riciclo dei materiali/prodotti.

5. Conclusioni

Il presente rapporto ha lo scopo di illustrare i principali risultati che emergono dall'indagine campionaria *Economia Circolare – UNIPD – PNRR* il cui questionario è stato somministrato con modalità CATI e CAWI nell'autunno 2023 ad un campione rappresentativo di 1549 imprese manifatturiere localizzate in Emilia-Romagna e Veneto ed attive nel triennio 2020-2022.

L'indagine, strutturata in sezioni, consente di ottenere una serie di informazioni sulle caratteristiche strutturali delle imprese, sulla loro attività innovativa generale, sulle innovazioni circolari introdotte, nonché sulle tecnologie abilitanti utilizzate nel triennio e in periodi precedenti. Infine, uno specifico set di domande è dedicato all'importanza delle strategie innovative per affrontare i periodi di crisi economica dovuti a shock esterni quali pandemie, inflazione e guerre.

I risultati del rapporto mostrano che, nelle due regioni, circa un terzo delle imprese intervistate ha introdotto nuovi prodotti o processi orientati ai principi dell'economia circolare e delle 3R. Gli aspetti che sembrano più frequentemente correlati con la propensione ad innovare sono la dimensione, l'esposizione a mercati esteri, la dotazione tecnologica, le forme più tradizionali di finanziamento e l'importanza di alcune strategie aziendali volte proprio all'innovazione.

Sulla dimensione occupazionale, il quadro che emerge dai dati è ambivalente: se, da un lato, ad innovare in senso generale sono le imprese più grandi, dall'altro, ad innovare in senso circolare sono le imprese mediamente più piccole, segno probabilmente di una loro maggior flessibilità nel raggiungere gli obiettivi di risparmio energetico, riuso dei materiali e dei prodotti o riduzione del ciclo dei rifiuti. Un ulteriore dato degno di nota è che la maggior propensione all'innovazione circolare sia correlata con la presenza di donne e giovani all'interno dei quadri dirigenziali dell'impresa. Le esportazioni, o comunque avere l'estero come principale mercato di riferimento, rappresentano un importante elemento di confronto e di apprendimento per l'impresa, spesso dunque legato all'introduzione di nuovi prodotti, anche di natura radicale, o di brevetti.

La dotazione tecnologica e gli investimenti in R&S rappresentano uno dei driver più interessanti e rilevanti, soprattutto in ottica di *twin transition*. L'indagine, infatti, rivela che non solo le singole tecnologie, ma anche la loro dotazione complessiva, possono aiutare le imprese nel proprio sforzo innovativo. Le stime econometriche, dunque, rivelano una significativa relazione tra tecnologie digitali e innovazioni ambientali, dove, tra le prime, spiccano tecnologie come la robotica, l'IoT, i big data/data analytics e il cloud computing. Meno incisive appaiono, invece, l'intelligenza artificiale e il metaverso (o la realtà aumentata e virtuale), probabilmente anche per il loro basso grado di adozione tra le imprese.

Tra i mezzi di finanziamento, l'impiego di risorse interne e i prestiti bancari ordinari ricorrono in tutte le regressioni come fattori positivamente correlati con la propensione all'innovazione, mentre gli altri canali sono quasi sempre non significativi. Questa evidenza riflette la struttura ancora tradizionale delle relazioni finanziarie, dove ancora è limitato il ricorso ai mercati (internazionali) del capitale e al capitale di ventura, e dove è ancora storicamente elevata l'avversione al rischio degli imprenditori italiani e la loro volontà a mantenere il controllo aziendale all'interno delle famiglie fondatrici.

Infine, lo sguardo alle recenti crisi internazionali dovute alla pandemia, alle guerre, le crisi energetiche e alla conseguente inflazione, ci mostra che a correlare con una più elevata propensione ad innovare, anche in senso circolare, sia proprio l'orientamento delle imprese verso i nuovi prodotti e verso l'innovazione ambientale stessa. Invece, non emerge alcun legame tra innovazione e strategie più difensive che assegnano un'elevata importanza al contenimento dei costi di produzione, ai costi del lavoro o agli investimenti in R&S.

Appendice

Tabella A1 - Confronto distribuzione survey con registro Infocamere - Veneto

ATECO	Freq survey (%)	Freq infocamere (%)	ATECO	Freq survey (%)	Freq infocamere (%)
22 –					
10 - Industrie alimentari	3.76	6.18	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	5.41	2.85
23 –					
11 - Industria delle bevande	0.66	0.78	Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	4.64	4.56
12 – Industria del tabacco	0	0.05	24 – Metallurgia	1.44	0.81
25 –					
13 - Industrie tessili	2.98	2.38	Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	27.40	19.70
26 –					
14 - Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	4.97	10.22	Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi	1.99	1.65
27 –					
15 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili	5.75	4.57	Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	4.20	3.22
28 –					
16 – Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione	4.64	6.34	Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A.	10.50	7.28

di articoli in paglia e materiali da intreccio					
17 – Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	1.66	1.00	29 – Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	0.66	0.73
18 – Stampa e riproduzione di supporti registinati	2.32	2.94	30 – Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0.88	1.05
19 – Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	0.11	0.09	31 – Fabbricazione di mobili	5.75	7.13
20 – Fabbricazione di prodotti chimici	1.77	1.17	32 – Altre industrie manifatturiere	4.09	7.87
21 – Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	0.11	0.25	33 – Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	4.20	7.18

Tabella A2 - Confronto distribuzione survey con registro Infocamere – Emilia-Romagna

ATECO	Freq survey (%)	Freq infocamere (%)	ATECO (2-digits)	Freq survey (%)	Freq infocamere (%)
10 - Industrie alimentari	7.30	10.37	22 – Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	5.59	2.61
11 - Industria delle bevande	0.78	0.45	23 – Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	3.11	3.46
12 – Industria del tabacco	0	0	24 – Metallurgia	1.55	0.66
13 - Industrie tessili	1.09	2.85	25 – Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	34.01	22.98
14 - Confezione di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia	2.17	9.82	26 – Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica; apparecchi elettromedicali, apparecchi di misurazione e di orologi	2.17	2.52
15 - Fabbricazione di articoli in pelle e simili	0.93	1.99	27 – Fabbricazione di apparecchiature elettriche ed apparecchiature per uso domestico non elettriche	3.26	2.76
16 – Industria del legno e dei prodotti in legno e sughero (esclusi i mobili); fabbricazione di articoli in paglia e materiali da intreccio	2.48	4.33	28 – Fabbricazione di macchinari ed apparecchiature N.C.A.	15.22	9.58
17 – Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	1.71	0.94	29 – Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	1.40	1.12
18 – Stampa e riproduzione di supporti registrati	2.02	2.9	30 – Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	0.16	1.04

19 –					
Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	0	0.1	31 – Fabbricazione di mobili	2.02	3.16
20 –					
Fabbricazione di prodotti chimici	1.40	1.4	32 – Altre industrie manifatturiere	2.80	6.24
21 –					
Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici	0.16	0.26	33 – Riparazione, manutenzione ed installazione di macchine ed apparecchiature	7.92	8.47

Tabella A3 - Distribuzione imprese per settori ATECO a 3-digit in Veneto

ATECO (3-digit)	Freq (%)	ATECO (3-digit)	Freq (%)	ATECO (3-digit)	Freq (%)	ATECO (3-digit)	Freq (%)
101	0.44	181	2.32	245	0.44	283	0.66
102	0.22	192	0.11	251	7.40	284	0.99
103	0.22	201	0.22	252	0.44	289	3.31
105	0.33	202	0.11	255	1.44	291	0.11
106	0.44	203	0.55	256	11.16	292	0.22
107	1.55	204	0.66	257	2.32	293	0.33
108	0.33	205	0.22	259	4.64	301	0.22
109	0.22	212	0.11	261	0.88	302	0.22
110	0.66	221	0.11	263	0.33	309	0.44
132	0.33	222	5.30	264	0.11	310	5.75
133	0.77	231	1.10	265	0.33	321	1.33
139	1.88	232	0.22	266	0.33	323	0.11
141	4.20	234	0.44	271	1.44	324	0.11
143	0.77	236	0.88	273	0.44	325	1.55
151	2.98	237	1.44	274	0.44	329	0.99
152	2.76	239	0.55	275	0.44	331	2.10
161	0.99	241	0.22	279	1.44	332	2.10
162	3.65	242	0.11	279	1.44	452	0.11
171	0.22	243	0.55	281	0.88		
172	1.44	244	0.11	282	4.64		

Tabella A4 Distribuzione imprese per settori ATECO a 3-digit in Emilia-Romagna

ATECO (3-digit)	Freq (%)						
101	2.33	201	0.31	251	7.14	283	1.55
105	0.78	203	0.31	252	1.09	284	1.09
106	0.31	204	0.16	255	0.78	289	3.88
107	2.80	205	0.47	256	20.81	291	0.16
108	0.93	206	0.16	257	1.71	292	0.16
109	0.16	212	0.16	259	2.02	293	1.09
110	0.78	221	0.47	260	0.16	309	0.16
130	0.16	222	5.12	261	0.62	310	2.02
131	0.16	231	0.31	262	0.31	321	0.47
133	0.16	232	0.16	264	0.31	323	0.16
139	0.62	233	0.93	265	0.31	325	1.86
141	1.24	234	0.31	266	0.31	329	0.31
143	0.93	236	0.78	267	0.16	331	4.19
151	0.31	237	0.16	271	1.24	332	3.73
152	0.62	239	0.47	273	0.78	463	0.16
161	0.31	241	0.16	274	0.62	467	0.16
162	2.17	242	0.31	275	0.16	478	0.16
171	0.16	243	0.16	279	0.47	620	0.16
172	1.55	245	0.93	281	1.86	741	0.16
181	2.02	250	0.47	282	6.83		

Tabella A5 - Categorie innovazioni circolari

Riduzione dell'utilizzo di acqua nel processo produttivo	I1
Riduzione dell'utilizzo di materie prime (inclusa energia)	I2
Cambiamento del prodotto affinché si minimizzi l'utilizzo di materiali	I3
Utilizzo di energia da fonti rinnovabili	I4
Riduzione di energia elettrica generata da fonti non rinnovabili	I5
Aumento della durabilità del prodotto	I6
Intervento per favorire il disassemblaggio delle componenti	I7
Possibilità del prodotto di essere riparato	I8
Cambiamento del design dei prodotti affinché si massimizzi la loro riciclabilità	I9
Sostituzione di materiali con alto impatto ambientale con materiali sostenibili	I10
Riduzione dei rifiuti emessi (per unità di output prodotto)	I11
Riutilizzo dei rifiuti nel proprio ciclo produttivo	I12
Conferimento dei propri rifiuti ad altre imprese, che li utilizzino nel proprio ciclo produttivo	I13