Le opportunità della decarbonizzazione nel settore manifatturiero e agroalimentare

Francesca Bazzocchi, Stefano Moscarelli, Giulia Bellini, Marco Borgarello, Claudio Zagano, Simone Maggiore, Francesca Maria Meroni, Roberto Bernante

2023

Progetto Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali

Piano Triennale di Realizzazione 2022-2024 della Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale

Accordo di programma 2022-2024 con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

Progetto Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali
Work Package WP 1 - La transizione energetica nel settore industriale
Linea di Attività LA1.02 - Impatto e governance della transizione energetica nel settore industriale: analisi di filiera dei flussi energetici e delle politiche di decarbonizzazione nel settore manifatturiero e agroalimentare, misure e tecnologie disponibili per i settori hard to abate

Codice identificativo RT – 1.6 – 1.02 - 1

Titolo: Le opportunità della decarbonizzazione nel settore manifatturiero e agroalimentare
Autori: Francesca Bazzocchi, Stefano Moscarelli, Giulia Bellini, Marco Borgarello, Claudio Zagano, Simone Maggiore, Francesca Maria Meroni, Roberto Bernante
Verificatori: Marco Borgarello
Approvatori: Michele Benini, Cristina Cavicchioli

Tipologia di documento: RAPPORTO

Data di emissione: 31/12/2023

Note: prima emissione

© Copyright 2023 by Ricerca sul Sistema Energetico-RSE S.p.A.
Contributo/i liberamente utilizzabile/i a condizione che venga chiaramente e visibilmente citata la società titolare.

Per la tutela dell'ambiente, prima di stampare questo documento pensa bene se è veramente necessario.

INDICE

INDICE 3

SOMMARIO 4

1 - INTRODUZIONE 5

2 - EVOLUZIONE E PENETRAZIONE DELLE MISURE DI INNOVAZIONE E DIGITALIZZAZIONE NELLE IMPRESE 7

2.1 Aziende del campione 8

2.2 Metodologia per l'analisi dei dati raccolti 11

2.3 Risultati ottenuti 13

2.4 Conclusioni 15

3 - IL PROGETTO EUROPEO AUDIT-TO-MEASURE 16

4 - VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLA CRISI ENERGETICA 17

4.1 Metodologia 17

4.2 Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica 18

4.3 Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica 24

4.4 Conclusioni 27

5 - APPROCCIO METODOLOGICO, STIMA DEI FLUSSI ENERGETICI E DI RISORSE CHE INTERESSANO FILIERE DEL SETTORE MANIFATTURIERO 29

5.1 Caratterizzazione del campione di analisi 29

5.2 Risultati ottenuti 31

5.3 Conclusioni e sviluppi futuri 33

6 - SINTESI DELLE MISURE E DELLE TECNOLOGIE DISPONIBILI PER I SETTORI HARD TO ABATE 34

7 - IL SETTORE AGROALIMENTARE: IL CAMMINO VERSO LA TRANSIZIONE E LE TECNOLOGIE COINVOLTE 36

7.1 Analisi e diffusione delle tecnologie 4.0 nel settore agricolo 36

7.2 Caratterizzazione dei settori, dei principali processi e flussi di risorse e della propensione alla transizione 42

7.2.1 Metodologia di analisi 42

7.2.2 Settore vitivinicolo: risultati dell'indagine quantitativa 43

7.2.3 Settore lattiero caseario: risultati dell'indagine quantitativa 50

7.2.4 Settore della pasta 62

7.2.5 Settore del pomodoro 73

8 - CONCLUSIONI 82

9 - BIBLIOGRAFIA 84

10 - ACRONIMI 86

SOMMARIO

Per raggiungere sia gli obiettivi europei fissati al 2030 dal pacchetto *Fit for 55* che quelli relativi al 2050 del *Green Deal*, sarà necessario avviare un percorso di trasformazione e di innovazione dei processi di produzione e consumo dell'energia al fine di ridurre, progressivamente, l'utilizzo di combustibili fossili, sino alla completa decarbonizzazione. Questo processo dovrà, al contempo, promuovere un'economia sostenibile in grado di generare sviluppo economico e benessere sociale.
In tale contesto, il presente studio analizza i settori dell'industria manifatturiera e dell'agroalimentare, con l'obiettivo di mettere in luce, attraverso specifici punti di osservazione, quanto e come i settori stiano procedendo nel percorso di transizione energetica.
In particolare, per l'industria manifatturiera, è stato proseguito il percorso di ricerca degli anni precedenti, indagando, attraverso i risultati di un'indagine su un campione di Piccole Imprese, il grado di innovazione digitale all'interno del comparto.
Si è successivamente esaminato l'evolversi delle recenti perturbazioni registrate sui mercati energetici ed il relativo impatto economico subito dalle imprese manifatturiere nazionali interessate e coinvolte nei processi di transizione.
L'analisi è stata inoltre estesa alle filiere produttive dove, dallo studio dei dati di input/output dei processi di alcune aziende manifatturiere oggetto di indagine mediante questionari, sono stati identificati i flussi di consumo dei due vettori energetici chiave: energia elettrica e gas naturale.
Questi primi risultati potranno fungere da supporto per eventuali futuri interventi del legislatore, volti a favorire politiche di decarbonizzazione e di adozione di tecnologie *green*. Infine, gli approfondimenti sul comparto industriale si concludono con una presentazione ed approfondimento delle principali soluzioni tecnologiche disponibili per i settori *hard to abate*, considerandone i più rilevanti aspetti di fattibilità e criticità.
Per quanto riguarda il focus sul settore agroalimentare, si presentano gli approfondimenti dell'indagine realizzata sulle filiere vitivinicola, lattiero casearia e gli esiti di quella realizzata sulle filiere della pasta e del pomodoro, al fine di analizzare il punto di vista degli operatori del settore agroalimentare su temi quali la sostenibilità, l'innovazione tecnologica e i principali benefici/barriere riscontrati nell'attuare interventi in ottica di decarbonizzazione dei propri processi.

Keywords: efficienza energetica, decarbonizzazione, digitalizzazione, settore manifatturiero, filiere agroalimentari, settori hard-to-abate

1 - INTRODUZIONE

Le attività descritte nel presente rapporto si inseriscono nel piano di ricerca triennale che intende approfondire il ruolo del settore industriale nel percorso di transizione verso gli obiettivi di decarbonizzazione e mettere a fuoco le dinamiche che possono contribuire a facilitarne il processo.
Lo studio triennale analizza il ruolo e l'impatto di due settori strategici del Paese: quello manifatturiero e quello dell'industria agroalimentare.
L'obiettivo finale è fornire un'indicazione di come e quanto i due settori stiano procedendo verso la strada della decarbonizzazione, rispetto agli obiettivi attesi.
L'approccio utilizzato, dunque, considera le più promettenti soluzioni tecnologiche che i settori possono utilizzare, attualmente e in prospettiva, per il processo di decarbonizzazione, valutandone le potenzialità in termini di riduzione dei consumi. Tale analisi, inoltre, in ragione anche della *vision* europea del *Green Deal*, considera il ruolo e l'impatto delle variabili economiche, ovvero dei fattori di mercato che possono incidere sulle prospettive di evoluzione e dello sviluppo di politiche industriali finalizzate a sostenere e creare un ecosistema più favorevole alla transizione.
Il connubio tra politiche di transizione e politiche industriali, infatti, è essenziale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Si richiede, quindi, di non mettere in contrapposizione ma, al contrario, integrare i due elementi: efficienza energetica e sviluppo della competitività. Non è più sufficiente, infatti, proporre una rassegna degli interventi di efficientamento ed ottimizzazione dei consumi senza porre l'accento sulla sostenibilità economica e sugli aspetti sociali ed ambientali.
Occorre indagare parallelamente diverse strade: l'identificazione delle tecnologie di interesse per le imprese e per gli investimenti, la mappatura dello stato dell'arte, l'identificazione delle baseline specifiche per ogni settore, la stima delle potenzialità delle misure messe in atto e l'analisi dell'influenza di fattori esterni, quali ad esempio l'instabilità dei prezzi dei vettori energetici.

Il progetto di ricerca triennale, in cui si inseriscono le attività descritte nel presente rapporto, ha l'ambizione di toccare tutti questi ambiti attraverso lo sviluppo di quattro filoni di analisi.
Un primo aspetto analizzato riguarda la diffusione delle tecnologie 4.0 all'interno delle imprese manifatturiere e il loro ruolo potenziale per l'ottimizzazione dei processi di produzione e dei consumi. Un secondo focus riguarda l'analisi, attraverso un approccio di filiera, della dipendenza di alcuni settori strategici dai principali vettori energetici, quali energia elettrica e gas, e dell'influenza dei loro prezzi sulle performance delle aziende. Come terzo filone si è individuato il tema dei settori *hard to abate* e le tecnologie disponibili adottabili per la decarbonizzazione di questi settori e i relativi aspetti critici.
Infine, particolare attenzione è riservata al settore agroalimentare con l'obiettivo di caratterizzare il processo produttivo, le tecnologie utilizzate e le possibilità di ottimizzazione o elettrificazione dei consumi. Il settore agroalimentare, infatti, e nello specifico soprattutto quello agricolo, è sempre stato visto in passato come un soggetto passivo nei confronti delle politiche di transizione. Solo negli ultimi anni, come anche evidenziato nel testo del nuovo PNIEC, inviato alla Commissione Europea nel giugno 2023 [1], si sta evidenziando il ruolo attivo e incisivo che le aziende del settore possono avere per il raggiungimento degli obiettivi europei e per la riduzione dei consumi di suolo e di risorse, complici anche le sempre più numerose emergenze ambientali.
Il valore incrementale di questo studio consiste, quindi, nel portare in evidenza il tema energetico nell'ambito dei processi di produzione del settore agroalimentare, attraverso, innanzitutto, una disamina della situazione attuale delle imprese, delle tecnologie utilizzate e di quelle innovative potenzialmente implementabili e dei processi maggiormente energivori. Lo strumento del questionario, ampiamente utilizzato nello studio, permette di ottenere, oltre ai dati quantitativi, anche una percezione della predisposizione delle aziende alla transizione energetica e le eventuali barriere al cambiamento.

Rispetto, dunque, al quadro triennale della ricerca, nel presente anno di Ricerca di Sistema è proseguito l'approfondimento riguardante le opportunità di innovazione digitale all'interno delle imprese dell'industria manifatturiera con lo sviluppo di una metodologia quantitativa volta a misurare la transizione digitale in tutte le sue declinazioni (i.e. tecnologica, energetica, relativa alle competenze). A questo scopo sono stati somministrati alle aziende associate a Piccola e Media Industria dei questionari mirati all'identificazione di parametri chiave per la determinazione di indici confrontabili tra imprese diverse e monitorabili nel tempo.
Sempre nell'ambito della ricerca è stata effettuata, con la collaborazione della società Nomisma Energia, una valutazione ex-post dell'impatto dei costi energetici sulle performance economiche di un campione di aziende di specifici settori del manifatturiero, con un focus specifico su alcune imprese produttrici di tecnologie per la transizione energetica.
Nel rapporto viene, inoltre, esposta una metodologia sviluppata per un'analisi trasversale delle filiere e delle risorse strategiche per la produzione manifatturiera. Nello specifico vengono mostrati i risultati incentrati sul peso dei vettori energetici rispetto agli input totali necessari al processo di produzione.
Per quanto riguarda i settori *hard to abate*, grazie all'esperienza maturata in questi anni di ricerca, si è fornita una panoramica delle tecnologie chiave per la decarbonizzazione delle industrie energivore e degli strumenti per la loro diffusione. Viene, inoltre, proposto un aggiornamento dei lavori svolti all'interno del progetto europeo *"AUDIT-TO-MEASURE"* (A2M), il cui scopo principale consiste nel supportare le aziende nella fase di implementazione di misure di efficienza energetica a valle della realizzazione di diagnosi energetiche.
Infine, l'analisi si è incentrata sul settore agroalimentare analizzando le tecnologie in grado di favorirne la transizione e approfondendo lo stato di fatto dei settori del comparto e la loro propensione al cambiamento. Per quanto riguarda il primo tema ci si è avvalsi della collaborazione dell'*Osservatorio Smart Agrifood* del Politecnico di Milano che ha permesso di ottenere dati preziosi sulla diffusione delle tecnologie 4.0 nelle aziende e sulle loro potenzialità per l'efficientamento dei processi. Per quanto riguarda il secondo tema, grazie alla collaborazione della società BVA Doxa che si occupa di ricerche di mercato, è stato possibile acquisire elementi quantitativi per valutare e approfondire lo stato di fatto dei settori del comparto agroalimentare e la loro propensione al cambiamento; in particolare vengono presentati i risultati dell'indagine quantitativa dei settori oggetto di studio impostato nel precedente anno di Ricerca di Sistema: il vitivinicolo e il lattiero caseario. Per quanto riguarda, invece, il presente anno, l'analisi è stata incentrata sui settori della pasta e del pomodoro.

2 - EVOLUZIONE E PENETRAZIONE DELLE MISURE DI INNOVAZIONE E DIGITALIZZAZIONE NELLE IMPRESE

Il tema della digitalizzazione del settore manifatturiero italiano, a seguito del varo dei *Piani Industria/Impresa/Transizione 4.0*, è stato approfondito da RSE nei recenti anni [2] [3] [4] [5]. Tra gli studi svolti vi è, ad esempio, l'analisi sulla distribuzione degli investimenti effettuati per tipologia di beni incentivabili, settore ATECO e localizzazione geografica. È stato creato un *Osservatorio* al fine di raccogliere e raccontare casi studio reali di aziende che avessero realizzato interventi di digitalizzazione, sottolineandone i benefici ottenuti, non solo in termini di maggiore produttività e competitività, ma anche sul piano energetico, della sicurezza sul lavoro e del minor consumo di risorse. Sono state, inoltre, analizzate le principali opportunità e barriere riscontrate dalle imprese nell'adozione di soluzioni digitali.
Una delle principali evidenze emerse da queste analisi è la difficoltà per le imprese, soprattutto quelle di piccole dimensioni, a promuovere una rivoluzione e innovazione digitale. Per questo, nell'ambito dell'attività di questo secondo anno di ricerca del triennio 2022-2024, si è deciso di approfondire meglio tale aspetto, valutando la maturità digitale dei processi produttivi delle imprese manifatturiere italiane, l'adozione delle tecnologie con particolare riguardo verso quelle 4.0, le competenze digitali e gli investimenti futuri previsti. In particolare, oltre ad approfondire "lo stato di fatto", l'obiettivo dello studio è monitorare nel corso del tempo l'evoluzione delle prestazioni digitali delle aziende italiane, evidenziando, ad esempio, gli auspicabili progressi o i punti di stallo su specifici ambiti. Per questo è stato sviluppato un approccio metodologico di indagine, ripetibile e riproducibile nel tempo.

A tal riguardo, si evidenzia che dal 2014 la Commissione Europea monitora i progressi digitali degli Stati membri attraverso le relazioni sull'indice dell'economia e delle società digitali (DESI). Il DESI, sintesi di diversi indicatori raccolti in quattro dimensioni principali (capitale umano, connettività, integrazione delle tecnologie digitali, servizi pubblici digitali), inquadrando quindi lo stato di digitalizzazione dell'intero Paese, non consente analisi puntuali e rappresentative sulle sole imprese. Quest'ultime sono invece oggetto di approfondimento del cosiddetto Indice di Intensità Digitale (DII), indicatore derivato dall'indagine UE sull'uso delle telecomunicazioni e dell'*e-commerce* nelle imprese, calcolato sulla base delle seguenti dodici variabili:

1. percentuale di addetti connessi >50%;
2. imprese che impiegano specialisti ICT;
3. imprese che si connettono a Internet in banda larga fissa a velocità di download ≥ 30 Mbit/s;
4. imprese che effettuano riunioni a distanza via Internet;
5. imprese che informano gli addetti dei loro obblighi inerenti tematiche sulla sicurezza ICT;
6. imprese che hanno organizzato nell'anno precedente corsi di formazione per sviluppare o aggiornare le competenze ICT/IT degli addetti senza competenze specialistiche in ICT/IT;
7. imprese che utilizzano almeno tre misure di sicurezza ICT;
8. imprese che hanno documenti su misure, pratiche o procedure sulla sicurezza ICT;
9. imprese con addetti che hanno accesso remoto via Internet a e-mail, documenti, applicazioni aziendali;
10. imprese che utilizzano robot;
11. imprese con il valore delle vendite online almeno pari all'1% dei ricavi totali;

12. imprese che hanno vendite via web maggiori dell'1% dei ricavi totali e il cui valore delle vendite via web verso consumatori privati (B2C) sia superiori al 10% del totale delle vendite via web.

Il DII, seppur utile come strumento per valutare la modernizzazione delle imprese, non consente di cogliere ed esaminare appieno gli aspetti di digitalizzazione legati in particolare alla sfera produttiva, ambito di interesse originario dei Piani 4.0 nazionali. Considerando la non perfetta corrispondenza degli indici DESI e DII con gli obiettivi prefissati, si è quindi proceduto ad un'analisi delle fonti letterarie sul tema. I modelli riscontrati in letteratura [6] [7] [8] [9] [10] non sono risultati adoperabili tal quali sia per l'obiettivo primario del presente studio, che per le modalità con le quali si intendeva recepire le informazioni necessarie.
Si è, quindi, proceduto con lo sviluppo di un approccio metodologico *ad hoc*, specificamente improntato alla valutazione delle prestazioni digitali all'interno delle aziende.
Lo studio ha visto il supporto di Piccola Industria, l'associazione di Confindustria che rappresenta le imprese di minori dimensioni. Come noto, tali realtà risultano particolarmente significative nel contesto italiano, rappresentando il 99,6% del totale per numero di imprese e il 70,7% per numero di addetti [11]. Inoltre, come emerso dai precedenti studi condotti da RSE [5], una delle principali barriere alla digitalizzazione delle imprese è rappresentata dalla mancanza delle competenze necessarie. La scarsa maturità digitale si riflette sia sul piano impiantistico (poca sensoristica, sistemi che non dialogano tra loro), che sull'assenza di personale dedicato che sia in grado di valorizzare i nuovi sistemi digitali. Questo aspetto, come già anticipato, si riscontra maggiormente nelle PMI che, a differenza delle grandi imprese, sono meno strutturate internamente e non hanno la possibilità di ricorrere a consulenti esterni.

Pertanto, tramite i canali di Piccola Industria, è stato distribuito agli associati un questionario che permettesse di effettuare una fotografia aggiornata del livello di digitalizzazione dei processi produttivi delle aziende italiane. Il questionario è costituito da una prima parte in cui vengono raccolte informazioni generali caratterizzanti l'impresa (ad esempio fatturato, regione, codice ATECO, etc.) ed una successiva dove sono invece poste domande incentrate sulle seguenti quattro dimensioni principali (scelte come sintesi delle molteplici utilizzate nei modelli da letteratura):

- **digitalizzazione processi *as-is***: livello di digitalizzazione attuale, capacità di generare e raccogliere dati, supporto dei dati nei processi decisionali, etc.;
- **tecnologia 4.0**: utilizzo di soluzioni 4.0;
- **competenze tecnologiche 4.0**: competenze ICT dei dipendenti, formazione, etc.;
- **digitalizzazione processi to be**: implementazione di *ta* 4.0, investimenti pianificati, etc.

Sulla base delle risposte fornite, è stato dunque possibile rilevare il livello di digitalizzazione delle aziende per ciascuno degli ambiti sopradescritti, valutando eventuali specifici punti deboli o di eccellenza. I risultati ottenuti per ciascuna sfera di interesse sono stati, quindi, condensati in un indice aggregato, utilizzato come riferimento per creare una "clusterizzazione" delle imprese in tre classi di maturità. La metodologia di calcolo applicata e i risultati ottenuti sono illustrati con maggior dettaglio nei successivi paragrafi.

2.1 Aziende del campione

Il campione dell'analisi consiste in 65 aziende, il 61% appartenenti all'industria manifatturiera, il 14% al settore delle costruzioni e il 25% ad altri settori. Quest'ultima categoria raccoglie i codici ATECO che non rientrano nelle prime due e si compone principalmente di aziende che forniscono servizi. Il dettaglio di questa suddivisione è visualizzabile in Figura 2.1.

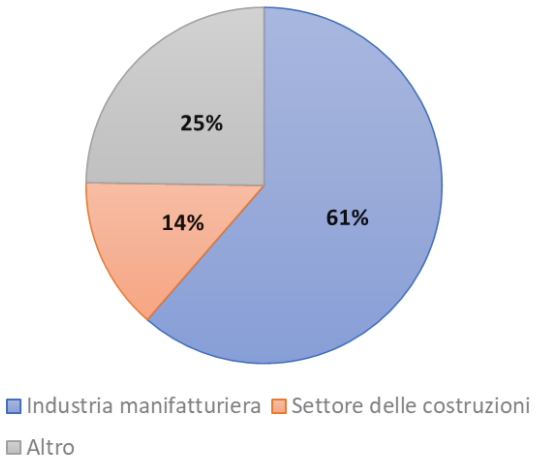

Figura 2.1 – Composizione delle risposte raccolte nella survey realizzata presso le aziende associate a Piccola Industria.

Data la rilevanza del comparto per il raggiungimento degli obiettivi sia italiani che europei legati alla decarbonizzazione dello stesso, l'analisi si è focalizzata sul settore manifatturiero.
Nella Tabella 2.1 sono visualizzabili in dettaglio i codici ATECO legati alle aziende partecipanti dell'industria manifatturiera.

Tabella 2.1 – Elenco codici ATECO dei partecipanti per l'industria manifatturiera.

ATECO 24, 25 – metallurgia; fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)
ATECO 22 - fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche
ATECO 20 – fabbricazione di prodotti chimici
ATECO 28 – fabbricazione di macchinari ed apparecchiature non codificate altrove
ATECO 10, 11, 12 – industrie alimentari; industria delle bevande; industria del tabacco
ATECO 13, 14, 15 – industrie tessili; confezione di articoli di abbigliamento, in pelle, in pelliccia; fabbricazione di articoli in pelle e simili
ATECO 17, 18 – fabbricazione di carta e di prodotti di carta; stampa e riproduzione di supporti registrati
ATECO 26, 27 – fabbricazione di apparecchi elettrici ed elettronici
ATECO 32, 33 - altre industrie manifatturiere; riparazione e manutenzione di prodotti in metallo, macchine e apparecchiature
ATECO 23 – fabbricazione di altri prodotti della lavorazione dei minerali non metalliferi (vetro, ceramica, cemento)
ATECO 23.32 – produzione laterizi
ATECO 29, 30 – fabbricazione di autoveicoli, rimorchi, semirimorchi e altri mezzi di trasporto

Il campione è stato analizzato in base al fatturato (Figura 2.2), all'area geografica (Figura 2.3) e in base al numero di dipendenti (Figura 2.4).

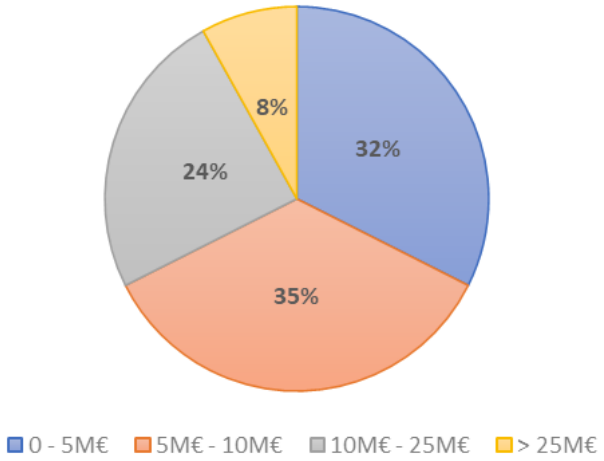

Figura 2.2 – Classi di fatturato annuo delle aziende partecipanti allo studio.

L'analisi sul fatturato dei partecipanti mostra come la maggior parte delle aziende ricada nelle categorie 0-5 M€ (32%) e 5 M€-10 M€ (35%). La parte meno numerosa delle aziende risiede nella categoria >25 M€ (8%) con il restante 24% con fatturato compreso tra i 10 e i 25 milioni di euro.

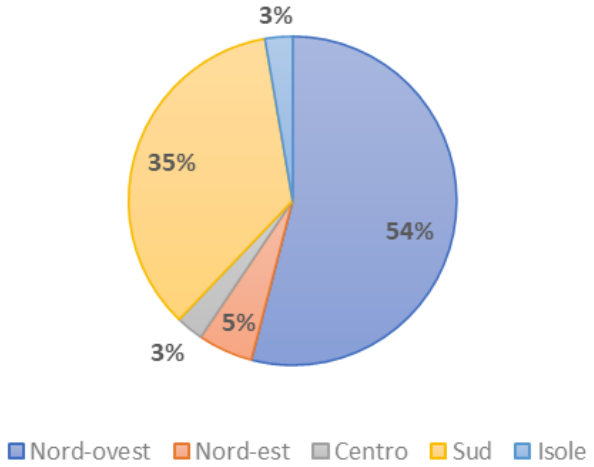

Figura 2.3 – Macroarea geografica di appartenenza delle aziende partecipanti allo studio.

Dalla composizione geografica delle aziende partecipanti si evince che la maggior parte (54%) sono concentrate nel Nord-Ovest e, in misura minore, al Sud (35%). Il restante 11% si divide tra Nord-Est (5%) e un 3% a testa per il Centro e le isole.

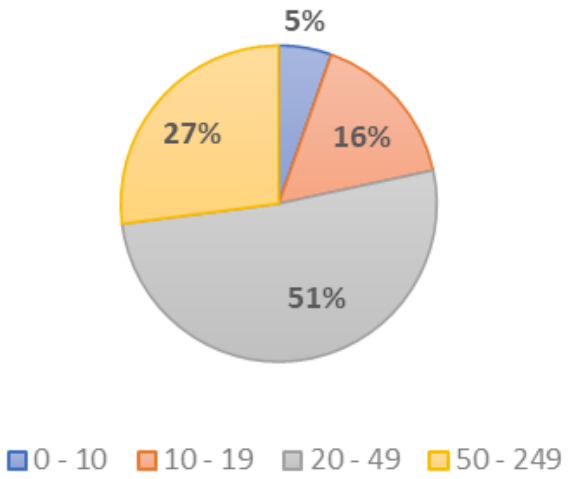

Figura 2.4 – Classificazione per numero di dipendenti delle aziende partecipanti allo studio.

Per quanto riguarda il numero di dipendenti, la maggior parte delle aziende partecipanti (51%) appartiene alla categoria 20-49, seguita con il 27% da quella 50-249. Le aziende che hanno fino a 10 dipendenti sono solo il 5% mentre il restante 16% è formato da aziende tra i 10 e i 19 dipendenti.

2.2 Metodologia per l'analisi dei dati raccolti

L'assegnazione dei punteggi alle risposte dei partecipanti segue la struttura del modello basato sulle quattro dimensioni/sezioni descritte precedentemente.
Ciascuna azienda partecipante può dunque totalizzare al massimo 64 punti, suddivisi diversamente per ciascuna delle quattro sezioni come mostrato in dettaglio in Tabella 2.2.

Tabella 2.2 – Dettaglio dei punteggi attribuiti alle varie tematiche all'interno del questionario RSE sulla digitalizzazione del sistema manifatturiero.

Sezione questionario	Numero domande	Punti totali
Digitalizzazione processi As-is	5	25
Tecnologia 4.0	3	17
Competenze Tecnologiche 4.0	3	12
Digitalizzazione processi To be	2	10

I punteggi sopracitati sono stati normalizzati al fine di poter comparare i risultati tra le diverse sezioni come mostrato in Figura 2.5.

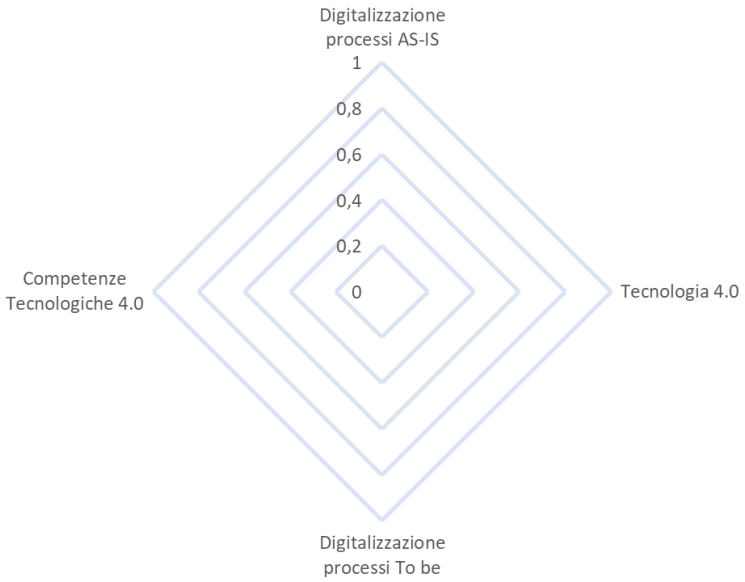

Figura 2.5 – Visualizzazione utilizzata per comparare i punteggi tra sezioni nel questionario RSE sulla digitalizzazione del sistema manifatturiero della piccola e media industria.

La visualizzazione a radar permette di valutare contemporaneamente, per ciascuna impresa o cluster analizzati, i quattro macro-temi del questionario posti ai vertici del grafico (Digitalizzazione dei processi As-IS, Tecnologia 4.0, Digitalizzazione dei processi To Be e Competenze Tecnologiche 4.0).
La somma dei punteggi totalizzati nelle diverse sezioni ha permesso di definire un indicatore totale volto a misurare il livello di maturità tecnologica di ciascuna azienda. In Figura 2.6 vengono mostrate le fasce in cui sono state suddivise le aziende e il range di punteggio corrispondente.

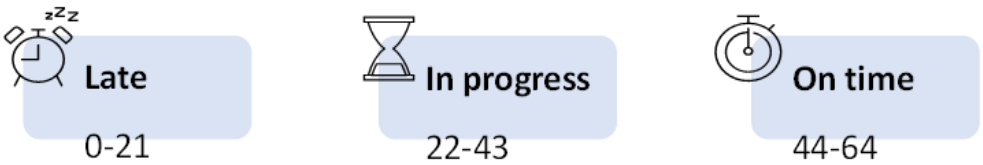

Figura 2.6 – Classificazione della maturità tecnologica delle aziende participanti appartenenti all'industria manifatturiera applicata nel questionario RSE sulla digitalizzazione del sistema manifatturiero della piccola e media industria.

In particolare:

- **Late**: questa classe sottolinea il ritardo delle aziende rispetto all'attuale contesto tecnologico.
- **In progress**: qui sono conteggiate le aziende che si stanno evolvendo verso l'attuale contesto tecnologico. Questa classe è poi suddivisa a sua volta in due sottoclassi. La prima comprende le aziende "In progress" sopra la media ("In progress above average"), mentre la seconda quelle "In progress" sotto la media ("In progress below average").
- **On time**: in questa classe trovano posto le aziende che sono allineate all'attuale contesto tecnologico.

2.3 Risultati ottenuti

In questa sezione sono presentati i risultati ottenuti dall'analisi delle 65 risposte raccolte, considerando solo le piccole e medie imprese appartenenti al comparto manifatturiero ed escludendo le altre (37).
In Figura 2.7 viene riportata la suddivisione in base all'indicatore di maturità illustrato in 2.2.

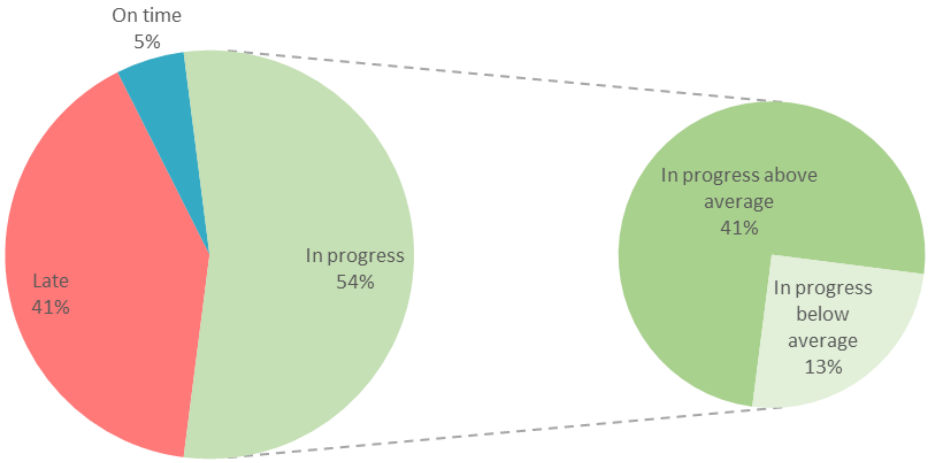

Figura 2.7 – Suddivisione aziende analizzate nello studio RSE sulla digitalizzazione del sistema manifatturiero per indicatore di maturità.

La classe più numerosa è quella "In progress" con il 54% delle aziende, di cui il 41% sono sopra la media. Questa è seguita dalla classe "Late" con il 41% e dalla "On time" dove si trovano il 5% delle aziende partecipanti.
Dall'analisi dei punteggi, normalizzati per singola sezione e combinati con la suddivisione in classi, si ottengono i seguenti risultati, visualizzabili in Figura 2.8, Figura 2.9 e Figura 2.10 . La maggiore o minore intensità di colorazione indica la numerosità delle aziende che insistono su quella specifica area di competenza.

Figura 2.8 – Visualizzazione dei punteggi normalizzati per singola sezione del questionario per la classe "Late".

Figura 2.9 – Visualizzazione dei punteggi normalizzati per singola sezione del questionario per la classe "In progress".

Figura 2.10– Visualizzazione dei punteggi normalizzati per singola sezione del questionario per la classe "On time".

Da questa analisi emergono alcuni risultati significativi:

- Il 93% delle aziende della classe "Late" e il 40% delle aziende appartenenti alla sottoclasse "In progress below average" hanno totalizzato un punteggio pari a zero nella sezione Tecnologia 4.0. La ragione può essere ricondotta alla difficoltà, per queste aziende, nell'utilizzare questa tipologia di strumenti.
  L'implementazione di queste tecnologie e la loro conseguente integrazione con il *core business* dell'azienda può dunque essere vista come una barriera al conseguimento della maturità tecnologica.

- Il 45% delle aziende appartenenti alla classe "In progress" ha punteggi migliori delle aziende appartenenti alla classe "On time" per quanto riguarda le Competenze tecnologiche. Questo potrebbe significare che sono nel pieno del loro percorso di innovazione e si prevede in futuro un loro passaggio alla classe "On time".

- Le aziende "On time" superano con margini superiori al 30% i punteggi ottenuti dalle aziende "In progress" per quanto riguarda la Digitalizzazione dei processi AS IS, che in generale è la sezione più matura e completa tra le aziende partecipanti.

2.4 Conclusioni

Si può ragionevolmente dedurre da questi primi risultati che le piccole e medie imprese preferiscono un modello di digitalizzazione focalizzato su un miglioramento immediato delle attività operative, per il quale non è però necessario rivoluzionare l'approccio produttivo. Ciò spiega infatti i bassi punteggi nella sezione Tecnologia 4.0, all'interno della quale prevalgono le tecnologie 4.0 "*software*" (i.e. *Cloud* e l'integrazione dei processi) piuttosto che "*hardware*" (i.e. manifattura avanzata come robot collaborativi), le quali prevederebbero un cambio radicale del reparto produttivo di un'azienda. Questo approccio prudente investe le aziende al di là del fatturato o della dimensione. Si sottolinea come nella classe "On time" non siano presenti le aziende con maggiore fatturato e/o di maggiori dimensioni.
Un altro aspetto fondamentale che emerge da quest'analisi riguarda la formazione.
La maggior parte delle aziende, appartenente alla classe "In progress" (54%), ha investito in formazione e prevede di continuare ad investire nel 75% dei casi. Tuttavia, del 41% di aziende appartenenti alla classe "Late", la seconda più numerosa, il 93% non ha investito in formazione. La formazione, dunque, per moltissime aziende non avanza di pari passo con l'evolversi delle tecnologie utilizzabili.
In sintesi, se una buona parte di aziende sta integrando sempre più le nuove tecnologie e le nuove competenze all'interno dei propri processi produttivi e, più in generale, aziendali, sono tuttavia molte le aziende che non si spingono oltre una digitalizzazione di base (i.e. raccolta di dati, monitoraggio).
È importante, da una parte, continuare ad indagare questi aspetti, focalizzandosi anche sul legame digitalizzazione/consumi e decarbonizzazione, e dall'altra ripetere queste indagini tramite il modello e i parametri introdotti così da monitorare questi andamenti, evidenziandone man mano le difficoltà che le aziende si trovano ad affrontare, in modo da indentificarne le possibili soluzioni.

3 - IL PROGETTO EUROPEO AUDIT-TO-MEASURE

Le misure di efficientamento energetico svolgono un ruolo fondamentale nel favorire il passaggio dall'impiego di combustibili fossili a quello di fonti rinnovabili, nonché nella riduzione delle emissioni di CO_2, obiettivi in linea con le recenti politiche europee in materia di energia. In particolare, l'industria gioca un ruolo centrale e le diagnosi energetiche (DE - il cui obbligo è stato introdotto in Italia col D. Lgs. 102/14, in recepimento della Direttiva Europea 2012/27) rappresentano uno strumento chiave per incrementare l'efficienza energetica del settore. Tuttavia, nonostante la loro diffusione e la conoscenza dei relativi benefici, il tasso effettivo di attuazione delle misure di risparmio energetico individuato negli audit è tuttora relativamente basso.

A tal proposito, RSE coordina il progetto *"AUDIT-TO-MEASURE"* (A2M), ufficialmente partito il 1° novembre 2022 con il coinvolgimento di dieci partner in sei diversi paesi europei. Lo scopo principale del progetto, appartenente al programma LIFE e finanziato dalla Commissione Europea, consiste nel supportare le aziende nella fase di implementazione di misure di efficienza energetica a valle della realizzazione di diagnosi energetiche.

Nel corso del primo anno del progetto è stato analizzato lo stato dell'arte in riferimento all'obbligo di diagnosi nei paesi coinvolti in A2M, focalizzandosi, inoltre, sul processo decisionale in materia di politiche energetiche interno alle aziende e sulle principali barriere riscontrate dall'industria nel processo di implementazione delle misure di efficientamento energetico (*Efficient and Sustainable Manufacturing* - ESM). Tra le considerazioni emerse dai dati raccolti grazie alla somministrazione di questionari, si sottolinea, ad esempio, come soltanto la metà dei Paesi in analisi presenti l'obbligatorietà di implementazione delle misure suggerite dalla diagnosi. Inoltre, sebbene la maggior parte degli intervistati possieda del personale adibito all'*energy management*, le decisioni in materia energetica vengono prese dall'alta dirigenza. Infine, è stato riscontrato che le principali barriere all'effettiva attuazione di ESM sono di natura economica, seguite da quelle organizzative, mentre quelle di natura informativa e conoscitiva vengono percepite come meno rilevanti dalle aziende.

Al fine di supportare le imprese nell'adozione di ESM, il progetto prevede un programma di sviluppo per semplificarne l'attuazione, con l'obiettivo di coinvolgere e sensibilizzare tutti i livelli gestionali all'interno dell'azienda, oltre che professionisti e associazioni di settore. Tale programma, basato su una strategia denominata *"Audit2Action"* prevede specifici strumenti tecnici, quali un *"ESM benchmarking system"*, un *"ESM database"* (strumento di autovalutazione per il grado di maturità energetica), un *"capacity building programme"* a servizio delle aziende ed un *"Knowledge Exchange Space"*.

Allo stato attuale il progetto si sta inoltrando nella fase operativa di assistenza alle aziende, ove viene offerta la possibilità di incontri con quest'ultime per delineare, all'interno della loro strategia, degli obiettivi di efficienza energetica specifici a seconda delle necessità di ogni singola impresa. In seguito, il programma prevede supporto per l'implementazione ed il monitoraggio delle misure individuate durante gli incontri. Parallelamente, è inclusa la diffusione di programmi di *training* e *workshop* indirizzati a *staff* tecnici, esperti nel settore energetico e associazioni industriali. Tali eventi possono rappresentare un'occasione di aggiornamento su soluzioni energetiche e strategie di business all'avanguardia, oltre che una possibilità per instaurare nuovi contatti con aziende del settore.

Infine, il progetto comprende attività che concernono la divulgazione dei risultati, i quali verranno impiegati a supporto del processo decisionale di iniziative e politiche energetiche. Il principale strumento di divulgazione consiste in una piattaforma (denominata *"Knowledge Exchange Space"*), in parte accessibile al pubblico, per la condivisione, la replica dei risultati e le attività di *networking*.

4 - VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLA CRISI ENERGETICA

Nel corso del primo anno del presente triennio di ricerca è stato approfondito l'impatto, sulle imprese del nostro Paese, dell'elevato livello dei prezzi energetici riscontrato nel 2022, in particolare in termini di costi di produzione, prezzi dei prodotti finali e valore aggiunto settoriale. L'analisi è stata condotta con metodologia macroeconomica utilizzando le tavole input-output del sistema italiano, partendo dalle ultime due disponibili, quella del 2017 e quella del 2018, aggiornate al 2021 con un opportuno metodo di stima.
Tale lavoro, grazie alla collaborazione con la società Nomisma Energia[1], è stato integrato in un'analisi realizzata con approccio *top-down*: considerando i risultati nazionali ottenuti in precedenza (livello macro), si è pertanto effettuata un'indagine più specifica (livello micro). Per far ciò, a partire dai bilanci economici e dai consumi di alcune aziende campione, è stato valutato l'impatto dei costi energetici sui relativi settori di appartenenza, così da comparare i risultati ottenuti in questo approfondimento con le stime del precedente studio ed analizzarne gli scostamenti.
Inoltre, si è focalizzata l'attenzione su alcune aziende manifatturiere produttrici di tecnologie per la transizione energetica, per analizzare come, in un periodo caratterizzato da alti costi energetici, le loro performance economiche si siano posizionate rispetto alla media delle aziende dello stesso settore. Ovvero, osservare se effettivamente esista un'economia *green* in grado di generare valore aggiunto e quindi, anche in periodi di forte crisi, determinare opportunità di sviluppo e crescita.

4.1 Metodologia

L'analisi è stata condotta su sette branche ad alta intensità energetica, essendo quelle maggiormente impattate dallo shock dei prezzi di gas ed elettricità del 2022, e di cui si ripropongono in tabella i risultati dello studio condotto nel 2022 [4].

Tabella 4.1 – Variazione percentuale di costi di produzione, prezzi dei prodotti finali e valore aggiunto per effetto degli aumenti dei prezzi di gas naturale ed energia elettrica nel 2022. [4]

Settore	Impatto sui costi	Impatto sui prezzi	Impatto sul V.A.
Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	33,5%	27,8%	-33,3%
Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	0,1%	-4,6%	4,7%
Fabbricazione di prodotti chimici	23,1%	22,2%	-25,4%
Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	46,0%	27,2%	-32,1%
Attività metallurgiche	28,1%	43,7%	-60,0%
Fabbricazione di macchinari e apparecchiature n.c.a.	16,4%	12,3%	-13,1%
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	3,9%	5,8%	-6,0%

Il campione di imprese iniziale è stato costituito a partire dal database delle imprese a forte consumo di energia elettrica per l'anno 2023, selezionando tutte le imprese appartenenti ai sette settori ATECO oggetto dell'analisi: 138 appartenenti al settore cartario, 12 al settore petrolifero, 248 al settore chimico, 372 alla lavorazione dei minerali non metalliferi, 24 al metallurgico, 42 alla

[1] *Nomisma Energia, rapporto tecnico protocollo n. 23012703*

fabbricazione di macchinari e apparecchiature e 35 all'*automotive*. A partire da questo universo, è stato effettuato un lavoro di pulitura campionaria, individuando le imprese *leader* del settore in termini di fatturato. Successivamente, si è proceduto all'analisi dei bilanci e relative note integrative delle imprese selezionate per ciascun settore. Particolare attenzione si è posta alla ricerca di obiettivi di sostenibilità dichiarati da ciascuna impresa e soprattutto ai bilanci di sostenibilità contenenti i dati del consumo di energia e delle emissioni, necessari per lo sviluppo dell'analisi sull'impatto e le simulazioni. Nel caso di aziende appartenenti ad un gruppo in cui i consumi pubblicati fossero solo quelli globali, si è proceduto a un ri-proporzionamento dei valori di interesse sulla base del rapporto tra i ricavi aziendali e i ricavi del Gruppo. Inoltre, in caso di indisponibilità di dati sui consumi di energia per fonte, le emissioni di CO_2 di *scope 1* e *scope 2*[2] sono state utilizzate quali elementi di *proxy* per la loro stima.

Ciò premesso, al fine di effettuare le suddette valutazioni di impatto sulle performance economiche, sono state selezionate le seguenti aziende campione rappresentative per i sette settori considerati:

- 14 aziende in un primo cluster (denominato A), rappresentative della produzione di branca e distribuite tra le diverse branche;
- 6 aziende in un secondo cluster (denominato B), produttrici di tecnologie per la transizione, che rientrano in soli due dei settori elencati.

4.2 Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica

La tabella seguente illustra le aziende oggetto dell'analisi appartenenti al Cluster A.

Tabella 4.2 –Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: elenco aziende Cluster A.

Ragione sociale	Ateco
Fabbricazione di carta e di prodotti di carta	
BURGO GROUP S.P.A.	171200
FEDRIGONI S.P.A.	171200
Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio	
SARAS S.P.A.	192010
Fabbricazione di prodotti chimici	
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	201600
AD COMPOUND SPA	201600
Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE S.P.A.	233100
ITALCEMENTI S.P.A.	235100
Attività metallurgiche	
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	240000
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	241000
Fabbricazione di macchinari e apparecchiature non classificate altrove	
EMMETI S.P.A.	281400
APEN GROUP S.P.A.	282121
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	
IVECO S.P.A.	291000
BSCCB S.P.A.	293209
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	293209

[2] *Le emissioni Scope 1 sono le emissioni dirette generate dall'azienda, la cui fonte è di proprietà o controllata dall'azienda. Le emissioni Scope 2 sono le emissioni indirette generate dall'energia acquistata e consumata dalla società.*

Al fine di un inquadramento efficace dei settori, si è proceduto a tracciare il profilo economico-finanziario delle imprese attraverso un'elaborazione aggregata delle voci economiche presenti nei documenti di bilancio. Sebbene il campione di analisi non sia esteso in termini numerici, assume una certa rilevanza in termini di fatturato complessivo, pari a oltre 20 miliardi €. Le analisi delle voci principali del conto economico hanno consentito di indagare le principali performance economico-finanziarie delle imprese, fatturato ed *EBITDA*.

Tabella 4.3 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: risultati economici aziende Cluster A.

Ragione sociale	Fatturato [€ mln.]		Δ fatturato 2022/2021	*EBITDA*[3] [€ mln.]		Δ *EBITDA* 2022/2021
	2022	2021	%	2022	2021	%
BURGO GROUP S.P.A.	2.304	1.745	**32,0%**	317	64	**393,5%**
FEDRIGONI S.P.A.	687	543	**26,5%**	93	59	**57,3%**
SARAS S.P.A.	14.007	7.645	**83,2%**	970	343	**182,8%**
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	1.279	1.281	**-0,1%**	187	354	**-47,3%**
AD COMPOUND S.P.A.	57	50	**13,6%**	6	5	**20,3%**
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE S.P.A.	263	234	**12,5%**	30	22	**37,7%**
ITALCEMENTI S.P.A.	711	543	**31,0%**	108	110	**-1,3%**
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	885	589	**50,4%**	63	64	**-1,6%**
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	332	250	**32,9%**	99	41	**141,7%**
EMMETI S.P.A.	164	125	**31,6%**	20	15	**33,6%**
APEN GROUP S.P.A.	19	18	**4,0%**	3	3	**-15,0%**
IVECO S.P.A.[4]	7	6	**18,1%**	0,14	0,11	**23,0%**
BSCCB S.P.A.	69	61	**14,3%**	14	15	**-8,7%**
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	99	78	**26,5%**	1.737	1.841	**-5,6%**

I fatturati delle imprese del campione di Cluster A sono tutti in crescita rispetto all'anno precedente: unica eccezione la Basell Poliolefine che, tuttavia, ha sostanzialmente tenuto il livello dell'anno precedente (-0,1%) nonostante il calo della domanda nel settore del polipropilene del mercato europeo. Nel dettaglio dei singoli settori, spiccano le performance della fabbricazione di prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio (+83,2%), delle attività metallurgiche (+41,7%), della fabbricazione di carta e cartone (+29,3%) e autoveicoli e componentistica automotive (+19,6%), seguito da quello di macchinari e apparecchiature (+17,8%). Il settore della fabbricazione di prodotti chimici ha registrato una performance minore, con una crescita del fatturato del 6,7%.

L'anno 2022 è stato contraddistinto da un significativo rincaro dei costi di produzione, proseguendo la tendenza al rialzo iniziato nel 2021. L'aumento delle quotazioni delle materie prime e del gas naturale ha comportato un aggravio di costi: per fronteggiare tali incrementi, le aziende hanno adottato la politica di scarico a valle sui prezzi di vendita. L'andamento della redditività, pertanto, trova spiegazione negli effetti combinati di crescita dei prezzi medi di vendita e controllo della spinta al rialzo dei costi di approvvigionamento, inclusi quelli dell'energia, quando fattibile.

L'analisi dell'*EBITDA* delle aziende del Cluster A evidenzia una redditività elevata nei settori carta (+225,4%), raffinazione (+182,8%) e attività metallurgiche (+70%), minore nei settori dei minerali non metalliferi (+18,2%), di macchinari n.c.a. (+9,3%) e di autoveicoli (+2,9%), negativa, infine, nei prodotti chimici (-13,5%).

[3] *Margine reddituale che misura l'utile di un'azienda prima degli interessi, delle imposte, delle tasse, delle componenti straordinarie, delle svalutazioni e degli ammortamenti.*

[4] *Il fatturato è stato riproporzionato alla sola Italia sulla base del rapporto tra consumi energetici degli stabilimenti in Italia e consumi energetici totali.*

Sulla base dei dati contenuti nei bilanci di sostenibilità delle aziende osservate, si è proceduto innanzitutto a raccogliere i valori di consumo energetico, in quanto direttamente impattanti sulle performance di bilancio considerate, fatturato ed *EBITDA*. Successivamente, considerando i prezzi medi energetici nel 2021 e 2022 riportati in Tabella 4.5, è stato possibile stimare la variazione dei costi energetici totali tra i due anni. Si evidenzia che l'analisi su consumi e costi è stata effettuata per ciascuna fonte/vettore energetico, riportando sinteticamente in Tabella 4.4 i soli valori complessivi.

Tabella 4.4 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: consumi e costi totali di energia delle aziende del Cluster A.

Ragione sociale	Consumo energia [GJ]		Δ consumo energia 2022/2021	Costo totale energia [€ mln.]		Δ costo energia 2022/2021
	2022	2021	%	2022	2021	%
BURGO GROUP S.P.A.	14.099.615	16.261.520	**-13,3%**	256,5	100,4	**155,6%**
FEDRIGONI S.P.A.	5.732.917	5.617.653	**2,1%**	169,3	55,7	**203,7%**
SARAS S.P.A.	52.088.574	50.618.719	**2,9%**	1.394,2	1.022,0	**36,4%**
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	10.623.090	12.623.676	**-15,8%**	470,0	240,0	**95,8%**
AD COMPOUND S.P.A.	39.443	40.433	**-2,4%**	2,9	1,6	**84,7%**
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE	1.652.414	1.815.102	**-9,0%**	60,8	26,6	**128,1%**
ITALCEMENTI S.P.A.	11.363.168	14.581.000	**-22,1%**	141,5	84,9	**66,7%**
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	2.534.036	2.596.916	**-2,4%**	118,1	54,0	**118,9%**
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	2.649.302	3.317.777	**-20,1%**	137,3	82,8	**65,9%**
EMMETI S.P.A.	233.836	220.362	**6,1%**	8,2	2,9	**179,3%**
APEN GROUP S.P.A.	3.737	3.551	**5,2%**	0,18	0,07	**146,2%**
IVECO S.P.A.	1.449	1.482	**-2,2%**	0,08	0,04	**82,4%**
BSCCB S.P.A.	101.147	103.883	**-2,6%**	6,3	3,4	**89,1%**
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	33.374	33.057	**1,0%**	1,6	0,7	**124,2%**

Tabella 4.5 – Prezzi dell'energia 2021 e 2022. Fonte: dati Nomisma Energia per RSE

Prezzo gas [€/GJ]		Prezzo petroliferi [€/GJ]		Prezzo energia elettrica [€/GJ]		Prezzo carbone [€/GJ]		Prezzo *altro*[5] [€/GJ]	
2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021
28,9	9,5	42,7	35	74,8	39,3	11,1	4,2	2	2

In termini di consumi assoluti di energia, 9 delle 14 aziende del Cluster A hanno fatto registrare nel 2022 una diminuzione dei consumi di energia totale rispetto al 2021, effetto congiunto di una riduzione della produzione, oltre che, in misura minore, di una maggior efficienza energetica. Da segnalare la presenza nel campione di due aziende con preponderante autoproduzione di elettricità per la vendita della medesima (SARAS e Burgo). Dalla Tabella 4.4 si evidenzia, inoltre, che nella grande maggioranza dei casi, il costo totale per l'energia ha subito un incremento superiore al 100%, dove valori nettamente inferiori si sono osservati solo per il settore della raffinazione.

Procedendo nell'analisi, si sottolinea che l'evoluzione del fatturato deriva dalla variazione della produzione fisica e da quella dei prezzi unitari dei prodotti: in alcuni periodi, dunque, il fatturato può crescere non per effetto dell'incremento di produzione, quanto per l'effetto inflazionistico. Pertanto, per ciascuna delle aziende del Cluster A, è stato stimato il valore della crescita reale dell'azienda, al netto quindi dell'incremento di prezzo dei prodotti finali. Tale stima della crescita

[5] *Nella voce "altro" sono inclusi combustibili alternativi come biogas, biomasse, gas di processo, etc. Non essendovi prezzi di mercato e non essendo, comunque, tali prezzi impattati dalla crisi energetica in esame, si è considerato, per tale voce residua, un valore ipotetico di 2€/GJ invariato tra 2021 e 2022, inferiore ai prezzi degli altri combustibili.*

reale è data dalla differenza tra la variazione del fatturato da bilancio e la variazione del fatturato per unità di energia consumata, quale *proxy* del prezzo unitario del prodotto finale dell'azienda. Infatti, considerato che le aziende producono vari prodotti e tali prodotti possono avere caratteristiche differenti, un'approssimazione del prezzo medio finale della produzione aziendale può derivare dal rapporto fatturato/energia, considerando che da un anno al successivo i processi produttivi non si modificano, incluso l'intensità energetica fisica di tali processi (vale a dire l'energia impiegata per quantità di prodotto).

Tabella 4.6 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: stima della crescita reale delle aziende del Cluster A.

Ragione sociale	Fatturato [€ mln.]		Δ fatturato 2022/2021	Δ fatturato/consumo totale energia 2022/2021	Crescita reale
	2022	2021	%	%	%
BURGO GROUP S.P.A.	2.304	1.745	32,0%	52,3%	-20,2%
FEDRIGONI S.P.A.	687	543	26,5%	24,0%	2,5%
SARAS S.P.A.	14.007	7.645	83,2%	78,0%	5,2%
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	1.279	1.281	-0,1%	18,7%	-18,8%
AD COMPOUND S.P.A.	57	50	13,6%	16,4%	-2,9%
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE	263	234	12,5%	23,6%	-11,1%
ITALCEMENTI S.P.A.	711	543	31,0%	68,2%	-37,1%
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	885	589	50,4%	54,2%	-3,7%
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	332	250	32,9%	66,5%	-33,5%
EMMETI S.P.A.	164	125	31,6%	24,0%	7,6%
APEN GROUP S.P.A.	19	18	4,0%	-1,1%	5,2%
IVECO S.P.A.	7	6	18,1%	20,8%	-2,7%
BSCCB S.P.A.	69	61	14,3%	17,3%	-3,1%
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	99	78	26,5%	25,3%	1,2%

Dalla tabella precedente si può osservare come solo 5 delle 14 aziende possano vantare una crescita reale tra i due anni considerati.
Analogamente a quanto effettuato per il fatturato, si procede a un'analisi più approfondita della redditività delle 14 aziende. Considerando i valori di bilancio, la variazione dell'*EBITDA* 2022/2021 ha segno positivo per 8 delle 14 aziende del Cluster A (v. Tabella 4.3). Al fine di meglio cogliere gli impatti della crisi energetica del 2022, sono state effettuate due simulazioni:

- nella prima simulazione si è stimata la variazione che avrebbe avuto l'*EBITDA* nel 2022 rispetto al 2021, ipotizzando l'invarianza dei costi dell'energia al livello del 2021 (caso 1);
- nella seconda simulazione si è stimata la variazione che avrebbe avuto l'*EBITDA* a parità di prezzo del prodotto finale aziendale rispetto al 2021, vale a dire la variazione di redditività a inflazione zero (caso 2).

Tabella 4.7 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: Variazioni *EBITDA* reale e simulazioni per le aziende del Cluster A.

Ragione sociale	*EBITDA* [€ mln.]		Δ *EBITDA* 2022/2021	*EBITDA* 2022 caso 1	Variazione *EBITDA* caso 1	*EBITDA* 2022 caso 2	Variazione *EBITDA* caso 2
	2022	2021	%	[€ mln.]	%	[€ mln.]	%
BURGO GROUP	317	64	393,5%	488	660%	-474	-839%
FEDRIGONI	93	59	57,3%	206	247%	-40	-167%
SARAS	970	343	182,8%	1.341	291%	-5.170	-1607%
BASELL POLIOLEFINE ITALIA	187	354	-47,3%	450	27%	-15	-104%
AD COMPOUND	6	5	20,3%	7	49%	-2	-145%
PANARIAGROUP INDUSTRIE CER.	30	22	37,7%	66	204%	-20	-193%
ITALCEMENTI	108	110	-1,3%	184	68%	-180	-264%

Ragione sociale	*EBITDA* [€ mln.]		Δ *EBITDA* 2022/2021	*EBITDA* 2022 caso 1	Variazione *EBITDA* caso 1	*EBITDA* 2022 caso 2	Variazione *EBITDA* caso 2
	2022	2021	%	[€ mln.]	%	[€ mln.]	%
COGNE ACCIAI SPECIALI	63	64	-1,6%	128	100%	-248	-488%
DUFERCO TRAVI E PROFILATI	99	41	141,7%	170	316%	-33	-181%
EMMETI	20	15	33,6%	25	67%	-12	-180%
APEN GROUP	3	3	-15,0%	3	-12%	3	-8%
IVECO	0,14	0,11	23,0%	0,2	53%	-1	-1003%
BSCCB.	14	15	-8,7%	17	11%	4	-76%
MAXION WHEELS ITALIA	1.737	1.841	-5,6%	1.738	-6%	1.717	-7%

Nella prima simulazione con costi dell'energia al livello del 2021 (caso 1) si sarebbe avuto un forte incremento della redditività 2022: ben 12 delle 14 aziende avrebbero avuto un incremento di *EBITDA* positivo e multiplo di quello realmente osservato. La seconda simulazione, vale a dire la variazione della redditività con inflazione zero (caso 2), mostra viceversa che 11 delle 14 aziende avrebbero avuto un *EBITDA* negativo e che nella totalità dei casi la variazione rispetto all'anno precedente sarebbe risultata negativa. A livello settoriale, le simulazioni evidenziano che:

- con i prezzi dell'energia al 2021, avrebbero tratto maggior profitto le aziende dei settori raffinazione, prodotti chimici, cartario e metallurgico;
- con inflazione zero (ma prezzi dell'energia del 2022), il settore maggiormente impattato sarebbe stato quello della raffinazione, seguito da automotive, cartario e metallurgia.

Alla luce di quanto sopra riportato, si ricorda che tra gli obiettivi del presente studio vi è il confronto tra i risultati finora ottenuti dall'analisi dei bilanci delle 14 aziende del cluster A ed i risultati del precedente studio macroeconomico effettuato per valutare l'impatto della crisi energetica sull'industria mediante simulazioni sulla matrice input-output dell'economia italiana. Tale comparazione, data la ridotta numerosità delle aziende di ciascun settore, non permette una rappresentatività statistica dei risultati. È tuttavia un test limitato ma efficace, da intendersi come un'attività di carotaggio su un campione di aziende per cui vi era disponibilità di dati e informazioni.
Pertanto, considerando i valori riportati in Tabella 4.6, è possibile confrontare la variazione di fatturato riscontrata tra 2021 e 2022, la variazione del fatturato rispetto all'energia consumata delle aziende e i risultati dello studio macroeconomico in termini di impatto sui prezzi dell'incremento dell'energia. Da sottolineare che, per tale raffronto, assume maggior rilevanza per omogeneità la variazione del rapporto tra fatturato e consumo di energia (*proxy* del prezzo medio della produzione), quale indicatore principale dell'effetto di incremento dei prezzi dell'energia: il solo fatturato risente anche di una crescita o riduzione della produzione fisica dell'azienda.

Tabella 4.8 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: confronto variazioni fatturato (reale e simulato) e risultati studio macroeconomico 2022 per le aziende del Cluster A.

Ragione sociale	Δ fatturato 2022/2021	Δ fatturato/consumo totale energia 2022/2021	Variazione prezzi da studio 2022
	%	%	%
BURGO GROUP S.P.A.	32,0%	52,3%	27,8%
FEDRIGONI S.P.A.	26,5%	24,0%	27,8%
SARAS S.P.A.	83,2%	78,0%	-4,6%
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	-0,1%	18,7%	22,2%
AD COMPOUND S.P.A.	13,6%	16,4%	22,2%
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE S.P.A.	12,5%	23,6%	27,2%
ITALCEMENTI S.P.A.	31,0%	68,2%	27,2%
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	50,4%	54,2%	43,7%
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	32,9%	66,5%	43,7%
EMMETI S.P.A.	31,6%	24,0%	12,3%
APEN GROUP S.P.A.	4,0%	-1,1%	12,3%
IVECO S.P.A.	18,1%	20,8%	5,8%
BSCCB S.P.A.	14,3%	17,3%	5,8%
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	26,5%	25,3%	5,8%

Distinguendo tra i diversi settori produttivi, nel settore cartario si rileva una buona convergenza tra i risultati del presente studio e quello del 2022, tenuto conto che una delle due aziende (Burgo) ha goduto dalla vendita dell'energia autoprodotta in cogenerazione, notevolmente eccedentaria rispetto all'autoconsumo. È assolutamente divergente il risultato tra i due studi nel caso della raffinazione, a causa dell'autoproduzione e prevalente vendita di elettricità dell'unica azienda considerata. Inferiori appaiono nel chimico i risultati aziendali rispetto a quelli macroeconomici. Nel settore dei minerali non metalliferi si ha un distacco minimo di risultati tra i due studi per l'azienda ceramica, mentre per l'azienda cementiera il valore è più che raddoppiato rispetto allo studio macroeconomico. Anche nel settore metallurgico si ha una certa vicinanza tra i risultati delle due diverse metodologie nei due studi, mentre in quello della fabbricazione di macchinari il risultato dello studio del 2022 è comparabile rispetto alla media aritmetica delle due aziende. Infine, nell'*automotive* il risultato dello studio del 2022 è nettamente inferiore ai dati di bilancio delle tre aziende.

Dopo la comparazione tra i due studi a livello di impatto sui prezzi della crisi energetica del 2022, si procede in analogia con la comparazione rispetto alle redditività: per ogni settore, il risultato dell'impatto sul valore aggiunto dello studio macroeconomico del 2022 viene confrontato con la variazione dell'*EBITDA* 2022/2021 e con i risultati della simulazione a inflazione zero (caso 2, ipotizzando l'invarianza tra 2021 e 2022 del rapporto fatturato/energia).

Tabella 4.9 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende ad alta intensità energetica: confronto variazioni *EBITDA* (reale e simulato) e risultati studio macroeconomico 2022 per le aziende del Cluster A.

Ragione sociale	Δ *EBITDA* 2022/2021	Variazione *EBITDA* caso 2	Variazione valore aggiunto da studio 2022
	%	%	%
BURGO GROUP S.P.A.	393,5%	-839%	-33,3%
FEDRIGONI S.P.A.	57,3%	-167%	-33,3%
SARAS S.P.A.	182,8%	-1607%	4,7%
BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.R.L.	-47,3%	-104%	-25,4%
AD COMPOUND S.P.A.	20,3%	-145%	-25,4%
PANARIAGROUP INDUSTRIE CERAMICHE S.P.A.	37,7%	-193%	-32,1%
ITALCEMENTI S.P.A.	-1,3%	-264%	-32,1%
COGNE ACCIAI SPECIALI S.P.A.	-1,6%	-488%	-60%
DUFERCO TRAVI E PROFILATI S.P.A.	141,7%	-181%	-60%
EMMETI S.P.A.	33,6%	-180%	-13,1%
APEN GROUP S.P.A.	-15,0%	-8%	-13,1%
IVECO S.P.A.	23,0%	-1003%	-6,0%
BSCCB S.P.A.	-8,7%	-76%	-6,0%
MAXION WHEELS ITALIA S.R.L.	-5,6%	-7%	-6,0%

Per tutti i casi, a parte la raffinazione, si ha concordanza di segno tra i risultati riportati nelle ultime due colonne. Inoltre, per tutti i settori si osservano impatti negativi sulla redditività nel caso ad inflazione zero notevolmente peggiori dei risultati sul valore aggiunto stimati con la matrice input-output.

4.3 Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica

Le sei aziende oggetto di analisi selezionate per il Cluster B (produttrici di tecnologie per la transizione energetica) sono di seguito riportate.

Tabella 4.10 –Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: elenco aziende Cluster B.

Ragione sociale	Ateco
Fabbricazione di macchinari e apparecchiature non classificate altrove	
I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE S.P.A.	282930
BIESSE S.P.A.	284909
MITSUBISHI ELECTRIC HYDRONICS & IT COOLING SYSTEMS S.P.A.	282500
SABAF S.P.A.	281400
Fabbricazione di autoveicoli, rimorchi e semirimorchi	
EATON INDUSTRIES S.R.L.	293209
PIAGGIO & C. S.P.A.	309112

Analogamente al Cluster A, l'analisi delle voci principali del conto economico ha consentito di indagare le performance economico-finanziarie delle imprese.

Tabella 4.11 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: Risultati economici aziende Cluster B.

Ragione sociale	Fatturato [€ mln.]		Δ fatturato 2022/2021	*EBITDA* [€ mln.]		Δ *EBITDA* 2022/2021
	2022	2021	%	2022	2021	%
I.M.A. S.P.A.	1.170,69	1.036,19	**13,0%**	215,8	180,6	**19,5%**
BIESSE S.P.A.	573,55	517,71	**10,8%**	37,4	36,4	**2,9%**
MITSUBISHI S.P.A.	371,82	299,77	**24,0%**	82,2	62,1	**32,3%**
SABAF S.P.A.	119,09	144,03	**-17,3%**	8,5	23,1	**-63,1%**
EATON INDUSTRIES S.R.L.	102,22	81,31	**25,7%**	5,5	3,4	**61,6%**
PIAGGIO & C. S.P.A.	1.284,02	1.122,95	**14,3%**	183,6	161,7	**13,5%**

I fatturati delle sei imprese del Cluster B sono tutti in crescita rispetto all'anno precedente, con l'eccezione di Sabaf S.p.A. che ha registrato un decremento del -17,3% rispetto all'anno precedente, dovuto ad una flessione delle vendite nel secondo semestre. Tra i settori del Cluster B, la migliore performance è stata registrata nel settore automotive con un aumento medio del fatturato del 20%, mentre il settore della fabbricazione di macchinari ha fatto osservare in media un incremento del 7,6%. L'analisi dell'*EBITDA* conferma una redditività maggiore nel settore automotive (+38%) rispetto al settore della fabbricazione di macchinari (-2%).

Di seguito si riportano per ciascuna azienda il consumo di energia totale ed il relativo costo.

Tabella 4.12 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: consumi e costi totali di energia delle aziende del Cluster B.

Ragione sociale	Consumo energia [GJ]		Δ consumo energia 2022/2021	Costo totale energia [€ mln.]		Δ costo energia 2022/2021
	2022	2021	%	2022	2021	%
I.M.A. S.P.A.	197.807	171.904	**15,1%**	10,6	4,6	**132,4%**
BIESSE S.P.A.	128.078	120.691	**6,1%**	6,5	3,4	**91,2%**
MITSUBISHI S.P.A.	249.626	202.402	**23,3%**	10,3	5,2	**98,4%**
SABAF S.P.A.	139.046	206.930	**-32,8%**	6,9	4,6	**48,9%**
EATON INDUSTRIES S.R.L.	46.159	38.511	**19,9%**	2,2	0,9	**146,8%**
PIAGGIO & C. S.P.A.	347.340	386.200	**-10,1%**	18,6	10,6	**76,4%**

In termini di consumi assoluti di energia, quattro delle sei aziende hanno registrato un aumento nel 2022; mentre, considerando l'aumento dei prezzi energetici dal 2021 al 2022, il costo totale dell'energia è aumentato in tutte le aziende del campione.
Come effettuato per il Cluster A, si è proceduto a stimare un valore di crescita reale dell'azienda, depurando l'effetto inflazionistico e quindi al netto dell'incremento del prezzo dei prodotti finali: il valore della crescita reale risulta dato, dunque, dalla differenza tra incremento del fatturato da bilancio ed incremento del fatturato per unità di energia consumata (*proxy* questa del prezzo unitario del prodotto finale dell'azienda).

Tabella 4.13 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: stima della crescita reale delle aziende del Cluster B.

Ragione sociale	Fatturato [€ mln.]		Δ fatturato 2022/2021	Δ fatturato/consumo totale energia 2022/2021	Crescita reale
	2022	2021	%	%	%
I.M.A. S.P.A.	1.171	1.036	13,0%	-1,8%	14,8%
BIESSE S.P.A.	574	518	10,8%	4,4%	6,4%
MITSUBISHI S.P.A.	372	300	24,0%	0,6%	23,5%
SABAF S.P.A.	119	144	-17,3%	23,0%	-40,4%
EATON INDUSTRIES S.R.L.	102	81	25,7%	4,9%	20,8%
PIAGGIO & C. S.P.A.	1.284	1.123	14,3%	27,1%	-12,8%

Per quattro delle sei aziende si può identificare una crescita reale, condizione riscontrata solo in cinque delle quattordici aziende del Cluster A. La crescita reale media (ponderata sui valori dei fatturati 2021) del Cluster B è stata pari al 2,2%, mentre quella del Cluster A è stata negativa pari al -3,9%. Dopo l'analisi del fatturato, si è proceduto ad effettuare quella sulla marginalità: la variazione dell'*EBITDA* 2022/2021 ha segno positivo per 5 delle 6 aziende del Cluster B, mentre nel Cluster A erano 8 su 14, percentuale ben inferiore (v. Tabella 4.3 e Tabella 4.11).

Per meglio cogliere gli impatti della crisi energetica del 2022, sono state ripetute le due simulazioni relative alla variazione dell'*EBITDA* a parità di costi dell'energia rispetto al 2021 (caso 1) e a parità di prezzi del prodotto finale rispetto al 2021, ossia ad inflazione zero (caso 2).

Tabella 4.14 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: variazioni *EBITDA* reale e simulazioni per le aziende del Cluster B.

Ragione sociale	*EBITDA* [€ mln.]		Δ *EBITDA* 2022/2021	*EBITDA* 2022 caso 1	Variazione *EBITDA* caso 1	*EBITDA* 2022 caso 2	Variazione *EBITDA* caso 2
	2022	2021	%	[€ mln.]	%	[€ mln.]	%
I.M.A. S.P.A.	216	181	19,5%	221	22,3%	237	31,5%
BIESSE S.P.A.	37	36	2,9%	40	10,0%	13	-63,6%
MITSUBISHI S.P.A.	82	62	32,3%	86	38,5%	80	28,9%
SABAF S.P.A.	9	23	-63,1%	12	-47,3%	-14	-159,7%
EATON INDUSTRIES S.R.L.	6	3	61,6%	7	95,7%	1	-78,1%
PIAGGIO & C. S.P.A.	184	162	13,5%	192	18,8%	-90	-155,9%

La crescita dell'*EBITDA* del Cluster A è stata più pronunciata rispetto al Cluster B: 24% contro il 14%, in termini di media ponderata sui valori di *EBITDA* 2021. Con prezzi dell'energia del 2021, le aziende del Cluster B avrebbero incrementato l'*EBITDA* del 19% contro il 61% del Cluster A, e, nel caso di inflazione zero, il calo sarebbe stato per il Cluster B del 51% contro un calo del 252% del Cluster A (valori medi ponderati su *EBITDA* 2021).

Analogamente a quanto mostrato in precedenza per il Cluster A, anche per il Cluster B si procede al confronto per settore tra il risultato ottenuto nello studio macroeconomico del 2022 ed i risultati da bilanci aziendali e da simulazioni ottenuti nel presente studio: prima in relazione alla variazione dei prezzi e successivamente in relazione all'impatto sulla marginalità.

Tabella 4.15 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: confronto variazioni fatturato (reale e simulato) e risultati studio macroeconomico 2022 per le aziende del Cluster B.

Ragione sociale	Δ fatturato 2022/2021	Δ fatturato/consumo totale energia 2022/2021	Variazione prezzi da studio 2022
	%	%	%
I.M.A. S.P.A.	13,0%	-1,8%	12,3%
BIESSE S.P.A.	10,8%	4,4%	12,3%
MITSUBISHI S.P.A.	24,0%	0,6%	12,3%
SABAF S.P.A.	-17,3%	23,0%	12,3%
EATON INDUSTRIES S.R.L.	25,7%	4,9%	5,8%
PIAGGIO & C. S.P.A.	14,3%	27,1%	5,8%

Considerando l'impatto sui prezzi, nel settore della fabbricazione dei macchinari, non vi è piena convergenza tra i risultati dei due studi, riscontrando un incremento del 12% nello studio macroeconomico ed un valore medio (ponderato per il fatturato 2021) delle aziende pari al 2%. Anche nel settore della fabbricazione dei mezzi di trasporto vi è differenza tra i risultati ottenuti: 6% nello studio macroeconomico contro un valore medio delle aziende pari al 26%.

A livello di marginalità, per il settore automotive si ha concordanza di segno tra i risultati dei due studi, sebbene il valore medio ponderato sia di gran lunga inferiore rispetto al valore dello studio del 2022.

Tabella 4.16 – Impatto della crisi energetica 2022 sulle aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica: confronto variazioni *EBITDA* (reale e simulato) e risultati studio macroeconomico 2022 per le aziende del Cluster B.

Ragione sociale	Δ *EBITDA* 2022/2021	Variazione *EBITDA* caso 2	Variazione valore aggiunto da studio 2022
	%	%	%
I.M.A. S.P.A.	20%	31%	-13,1%
BIESSE S.P.A.	3%	-64%	-13,1%
MITSUBISHI S.P.A.	32%	29%	-13,1%
SABAF S.P.A.	-63%	-160%	-13,1%
EATON INDUSTRIES S.R.L.	62%	-78%	-6,0%
PIAGGIO & C. S.P.A.	14%	-156%	-6,0%

4.4 Conclusioni

Il confronto tra le risultanze dai bilanci del presente lavoro e i risultati dell'analisi macroeconomica condotta nel precedente anno di ricerca, pur nei limiti della ridotta numerosità campionaria, mostra che, con riferimento alla variazione dei prezzi, vi è una buona convergenza tra i risultati dei due studi, in particolare per i settori cartario, chimico, minerali non metalliferi, metallurgico e della fabbricazione di macchinari.
Considerando, invece, la variazione di marginalità, si osserva che per tutti i settori, ad eccezione della raffinazione nel Cluster A, si ha concordanza di segno tra i risultati presenti e quelli del precedente rapporto.

In riferimento alla valutazione che l'impatto che il forte incremento dei prezzi energetici ha avuto sulle performance aziendali dei due differenti cluster di aziende energivore, indipendentemente dal settore industriale di appartenenza, è emerso che:

- le aziende produttrici di tecnologie per la transizione energetica (Cluster B) hanno fatto registrare nel 2022 una crescita reale (al netto dell'inflazione) in maggior proporzione rispetto alle altre aziende (Cluster A): 4 di 6 per il Cluster B, e 5 su 14 per il Cluster A. La crescita reale media ponderata del Cluster B è stata pari al 2,2%, mentre quella del Cluster A è stata negativa e pari a -3,9%;
- con riferimento alla marginalità, la variazione dell'*EBITDA* 2022/2021 ha segno positivo per 5 delle 6 aziende del Cluster B, mentre nel Cluster A, in 8 casi su 14 (83% contro 57%).

Inoltre, restringendo l'analisi di confronto al settore industriale di appartenenza, è emerso quanto segue:

- nel comparto "fabbricazione di macchinari e apparecchiature":
  - le aziende del Cluster A hanno mostrato nel 2022 una crescita di fatturato superiore a quelle del Cluster B, più del doppio, applicando incrementi di prezzo dei prodotti superiori;
  - l'incremento medio di prezzi applicato dalle aziende dei due cluster considerati assieme è inferiore rispetto a quanto ottenuto nello studio del 2022 mediante la matrice input-output italiana: 3% contro il 12,3%;
  - guardando all'*EBITDA*, 3 su 4 aziende del Cluster B hanno avuto un incremento, mentre del Cluster A soltanto una delle due;
- nel comparto "fabbricazione di veicoli, rimorchi e semirimorchi":
  - il fatturato delle aziende del Cluster A è cresciuto tra 2021 e 2022 con un ritmo leggermente superiore rispetto alle aziende del Cluster B;
  - tuttavia, delle tre aziende nel Cluster A solo una evidenzia una crescita reale, mentre nel Cluster B una su due;
  - la marginalità media (in termini di *EBITDA*) tra i due cluster è migliore nel Cluster B; due aziende su tre nel Cluster A registrano infatti una marginalità negativa.

5 - APPROCCIO METODOLOGICO, STIMA DEI FLUSSI ENERGETICI E DI RISORSE CHE INTERESSANO FILIERE DEL SETTORE MANIFATTURIERO

Con le recenti proposte legislative in materia di sostenibilità, tra i quali emergono il *Green Deal* e il Pacchetto *Fit for 55*, la Commissione Europea intende assumere la leadership globale nella lotta ai cambiamenti climatici partendo dalla decarbonizzazione dell'economia. Il raggiungimento di questo obiettivo comporterà un flusso di investimenti diretti senza precedenti in Europa che potrebbe rappresentare una significativa opportunità di sviluppo. Per questa ragione la Commissione Europea ha formulato una proposta di Regolamento - *Net Zero Industry Act* (NZIA) [12] - con l'obiettivo di implementare la capacità produttiva nelle otto tecnologie chiave per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

Questo nuovo indirizzo integra le attività di analisi di scenario energetico funzionali allo sviluppo dei Piani Energia e Clima introducendo accanto al trilemma – sostenibilità, sicurezza, efficienza – un quarto obiettivo rappresentato dallo sviluppo industriale. Risulta quindi fondamentale comprendere la struttura dell'industria nazionale, per armonizzare le politiche energetiche con gli obiettivi di crescita industriale, con lo sviluppo del tessuto manifatturiero e con la tutela della posizione competitiva delle imprese italiane e la tenuta sociale.

In questo contesto, RSE e il Centro Studi Confindustria hanno sviluppato, nel corso del precedente anno di Ricerca di sistema, un progetto di mappatura della filiera tecnologica di produzione di *equipment* per l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, che saranno interessate dal processo di transizione/decarbonizzazione. Tale studio ha previsto la somministrazione di un questionario alle varie Associazioni industriali facenti parte di Confindustria, nel quale specificare, sulla base di una classificazione ATECO dettagliata, i prodotti di input e di output dell'azienda stessa, nel solco delle tavole delle risorse e degli impieghi[6] (tavole *supply-use* o tavole input-output) di Istat. Per ogni voce, inoltre, era richiesto di definire il valore dell'importo, da indicare nell'ambito di diversi range, e la destinazione geografica da cui il prodotto, acquistato o venduto, aveva origine e/o destinazione, con l'obiettivo di meglio ricostruire la filiera produttiva delle singole imprese e, quindi, di dettagliare la matrice input/output del settore. Si rammenta, infatti, che nella rappresentazione Istat la matrice fa riferimento al solo primo valore del codice ATECO.

A partire dai risultati del questionario, ma a differenza di quanto fatto nel precedente studio caratterizzato da un approccio orizzontale dei diversi *input e output* dei settori (si rimanda a [4] per approfondimenti), in questo caso si è sviluppata una metodologia di analisi trasversale, nella quale il filo conduttore sono le risorse, nello specifico quelle energetiche (gas ed energia elettrica). L'obiettivo, infatti, è andare ad indagare il peso di queste voci, in termini di costi, sui totali input delle filiere, al fine di individuare i comparti maggiormente vulnerabili ad eventuali fluttuazioni dei prezzi di queste risorse.

5.1 Caratterizzazione del campione di analisi

Dato che, come anticipato, la base dati è costituita dalle risposte delle imprese al questionario, per completezza si riporta la caratterizzazione del campione già presente in [4].

---

[6] *Le tavole delle risorse e degli impieghi sono matrici per branca di produzione omogenea e per branca di attività economica che descrivono dettagliatamente i processi di produzione interni e le operazioni sui prodotti dell'economia nazionale. Sono strutturate in modo da mostrare le relazioni tra le risorse offerte e i corrispondenti impieghi, le componenti del valore aggiunto, gli input produttivi e i relativi output. Le tavole sono utilizzate dagli economisti per la costruzione di modelli economici e dagli operatori per analizzare i mercati e il loro prodotti.* https://www.Istat.it/it/archivio/253253

Le risposte valide e analizzare sono relative a 69 imprese, suddivise nei vari settori ATECO così come mostrato in Figura 5.1[7].

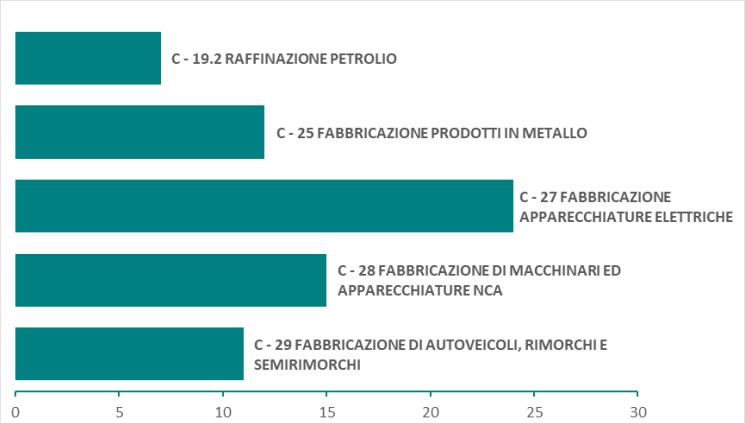

Figura 5.1 – Studio sull'utilizzo delle risorse e flussi energetici nel settore manifatturiero: numero di imprese per settore ATECO.

Di seguito si riporta, invece, la suddivisione del campione utilizzato in termini di fatturato (Figura 5.2) e numero di addetti (Figura 5.3), in base alle classificazioni Istat. I valori sono riferiti all'anno 2019, per evitare distorsioni legate alla pandemia di COVID-19.

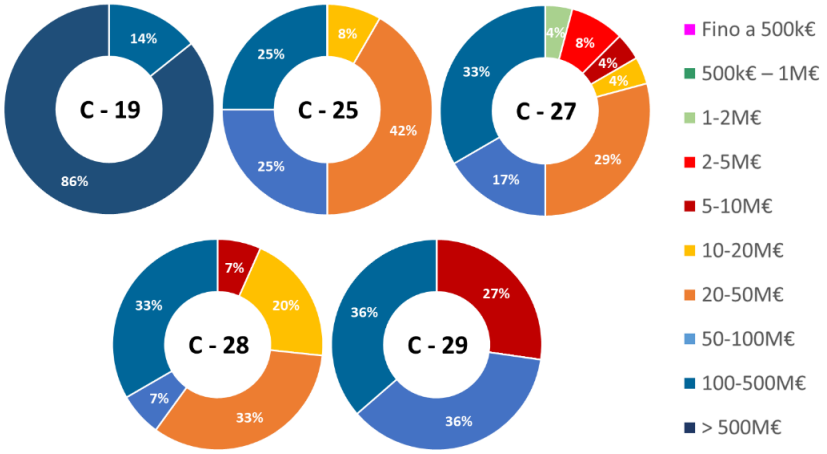

Figura 5.2 – Studio sull'utilizzo delle risorse e flussi energetici nel settore manifatturiero: suddivisione aziende per classi di fatturato.

[7] *Per ragioni di significatività della rappresentazione, sono stati considerati nell'analisi i settori ATECO con un sufficiente grado di partecipazione al questionario da parte delle aziende.*

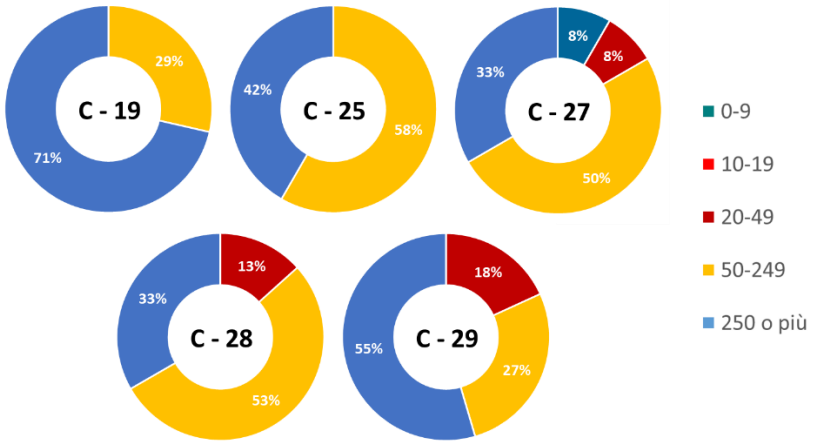

Figura 5.3 – Studio sull'utilizzo delle risorse e flussi energetici nel settore manifatturiero: suddivisione aziende per classi di addetti.

Come si evince dalle precedenti figure, la distribuzione delle imprese che hanno risposto al questionario per classi di fatturato è piuttosto variegata, ad eccezione del settore ATECO C - 19.2 (raffinazione petrolio), unico a presentare una polarizzazione verso fatturati e numero di addetti elevati.

5.2 Risultati ottenuti

Oggetto dell'analisi è stato dunque indagare il peso dei vettori energetici nei settori considerati, partendo dai dati di input dichiarati dalle imprese. Si ricorda che nel questionario sia gli input che gli output sono espressi in termini monetari; non fanno, quindi, riferimento direttamente alla quantità acquistata, ma al relativo costo sostenuto dall'impresa.

In Figura 5.4 viene visualizzata la distribuzione dei settori analizzati secondo il peso del costo di energia elettrica e gas rispetto ai costi totali sostenuti per l'acquisto di tutti gli input. La grandezza delle bolle è proporzionale al valore assoluto dei costi di energia elettrica e gas mediati sulle imprese di quello specifico settore.

Per prima cosa si può notare come il settore della fabbricazione dei prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio (ATECO 19) sia caratterizzato dalle aziende mediamente più energivore e abbia un input di energia elettrica pressoché nullo. Si ricorda infatti che i valori rappresentano il costo sostenuto dall'impresa per l'approvvigionamento di una determinata risorsa, non il suo effettivo consumo. Il settore della raffinazione del petrolio è caratterizzato da un'elevata autoproduzione di energia elettrica, che non compare dunque tra gli input di questa analisi in quanto non viene acquistata dall'esterno ma prodotta internamente all'azienda: il suo costo sarà dunque nullo. L'acquisto di gas, per questo settore, pesa circa per il 9% sui costi totali per l'approvvigionamento degli input necessari alla produzione.

Sul versante opposto compaiono i settori caratterizzati da una quasi nulla dipendenza dal vettore gas, come la produzione di *hardware* elettrico (ATECO 27), l'*automotive* (ATECO 29) e le costruzioni. Per quanto riguarda il peso del costo dell'energia elettrica, esso si assesta rispettivamente sul 4%, 5,5% e 6,5% rispetto ai costi totali per l'approvvigionamento di risorse. Queste aziende, mediamente, presentano dei fabbisogni energetici inferiori.

I settori della produzione di macchinari (ATECO 28) e della meccanica e metallo (ATECO 25) sono mediamente più energivori dei precedenti e sono caratterizzati da costi per l'approvvigionamento di energia elettrica pari rispettivamente a 7% e 10,5% dei costi totali per gli input, mentre per l'approvvigionamento di gas sono pari al 5,8% e 4%.

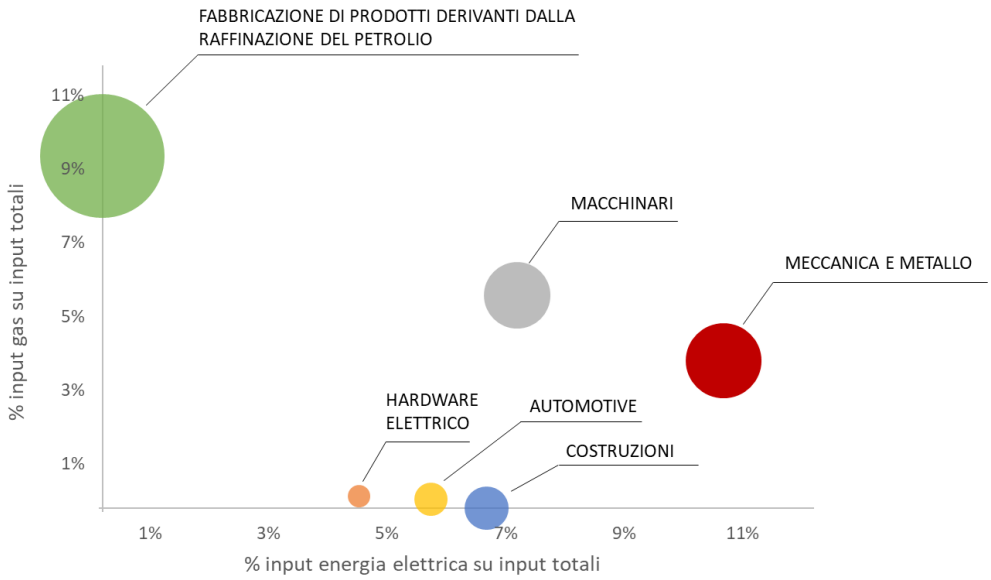

Figura 5.4 – Studio sull'utilizzo delle risorse e flussi energetici nel settore manifatturiero: distribuzione dei settori analizzati sulla base del peso dell'utilizzo di gas (asse ordinate) e energia elettrica (asse ascisse) rispetto agli input totali. La dimensione delle bolle è proporzionale ai costi medi di energia elettrica e gas dichiarati dalle aziende del campione, per ciascun settore.

In Figura 5.5 viene visualizzata la distribuzione percentuale dei costi per l'approvvigionamento di energia elettrica e gas per le aziende appartenenti al campione, suddivise per settore ATECO. In coerenza con quanto mostrato in precedenza, si può notare come tre dei settori analizzati, in particolare *Automotive*, Costruzioni e *Hardware* elettrico, dichiarino un fabbisogno pressoché esclusivo di energia elettrica, con costi nulli per l'approvvigionamento di gas. Una situazione opposta si verifica per il settore della Fabbricazione di prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio, complice uno spiccato ricorso all'autoconsumo. Il settore della Meccanica e metallo vede una distribuzione pari al 73% per l'energia elettrica e al 27% per il gas, mentre il settore della fabbricazione di Macchinari dichiara 55% e 45% rispettivamente.
Se ne deduce, quindi, una spiccata differenziazione tra i vari settori manifatturieri in termini di fabbisogni energetici e, di conseguenza, di dipendenza dalle fluttuazioni dei prezzi. In generale, nessuna delle aziende del campione, ha mostrato un fabbisogno significativo sia di energia elettrica che di gas naturale.

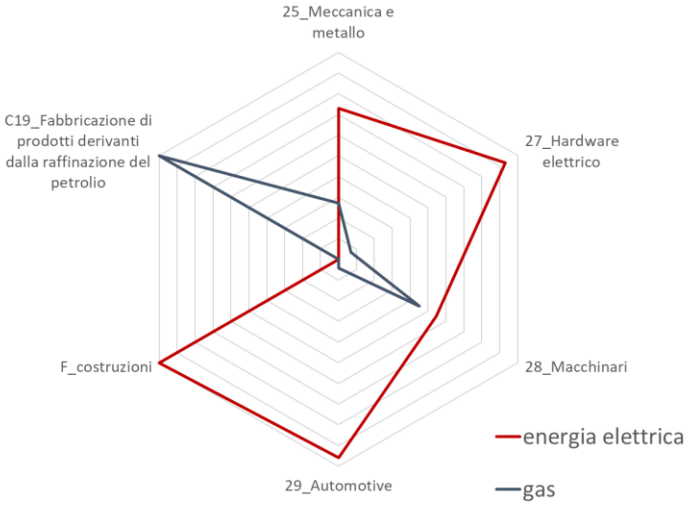

Figura 5.5 – Studio sull'utilizzo delle risorse e flussi energetici nel settore manifatturiero: distribuzione del peso dei costi di approvvigionamento di energia elettrica e gas per le aziende del campione in analisi. Nel calcolo non viene considerato l'acquisto di altri prodotti petroliferi o combustibili solidi.

5.3 Conclusioni e sviluppi futuri

L'approccio metodologico adottato ha permesso, a partire dalle risposte delle imprese al questionario per la ricostruzione degli input e output, di stimare il peso del costo dei vettori energetici gas ed energia elettrica rispetto ai costi totali sostenuti per l'approvvigionamento di tutte le risorse necessarie per la produzione. Lo studio, in stretta relazione con quanto presentato nel capitolo 4 -, fornisce una panoramica, seppur basata su un ristretto campione di aziende, della dipendenza energetica di alcuni settori manifatturieri e della loro vulnerabilità ad eventuali fluttuazioni dei prezzi delle risorse.

La metodologia presentata potrà essere utilizzata nei prossimi sviluppi per indagare il peso di altre risorse strategiche, quali ad esempio le materie prime critiche o particolari sottoprodotti industriali, nella catena del valore dell'industria manifatturiera nazionale. A tendere queste analisi potranno fornire la base di partenza per uno studio approfondito legato al tema dell'economia circolare, tematica che coinvolge le filiere produttive, i loro input e output, sia verticalmente che trasversalmente.

6 - SINTESI DELLE MISURE E DELLE TECNOLOGIE DISPONIBILI PER I SETTORI HARD TO ABATE

In linea con le politiche industriali ed ambientali europee, i settori industriali *hard to abate* italiani (chimico, siderurgico, cemento, ceramica, vetro e carta) hanno previsto strategie di decarbonizzazione che mirano a una progressiva riduzione delle emissioni di CO_2, con l'obiettivo di raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050.
Le strategie industriali, i *position papers* e gli studi di settore, tra cui [13], [14] e [15], indicano che la decarbonizzazione potrà essere perseguita adottando combinazioni di diverse azioni, che comprendono efficienza energetica, combustibili alternativi, valorizzazione di sottoprodotti, cattura di CO_2, elettrificazione dei consumi e uso di idrogeno. Tali misure richiedono l'adozione di tecnologie di impatto più o meno marcato, tempi richiesti per l'applicazione industriale più o meno lunghi e, per alcune soluzioni (ad esempio la cattura di CO_2), necessità di sviluppo di nuove infrastrutture.
Le analisi concordano che per la decarbonizzazione quasi completa, auspicata per la metà di questo secolo, è indispensabile un uso massiccio di soluzioni basate su elettrificazione e idrogeno, entrambi da energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. In particolare, per i settori *hard to abate* che non possono accedere ad oggi a opzioni di completa elettrificazione, l'utilizzo di idrogeno in sostituzione di combustibili fossili può rappresentare un'opzione rilevante.
A tal proposito, varie misure sono state messe in atto in Italia per supportare la produzione di idrogeno verde, ottenuto cioè attraverso l'elettrolisi dell'acqua in elettrolizzatori alimentati da elettricità prodotta da fonti rinnovabili.
In particolare, all'interno della Missione 2 del PNRR [16], la Componente 2 - Misura 3 ha come obiettivo promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno. La Strategia europea sull'idrogeno [17] prevede che debba esserci una forte crescita dell'idrogeno verde nel mix energetico, per far fronte alle esigenze di progressiva decarbonizzazione di settori con assenza di soluzioni alternative (o con soluzioni meno competitive). La strategia europea prevede un incremento dell'idrogeno nel mix energetico fino al 13-14% entro il 2050, con un obiettivo di nuova capacità installata di elettrolizzatori per idrogeno verde pari a circa 40 GW a livello europeo.
L'Italia, in linea con la strategia europea, intende perseguire questa opportunità e promuovere la produzione e l'utilizzo di idrogeno, in particolare attraverso questa Componente con lo sviluppo di progetti faro per l'utilizzo di idrogeno nei settori industriali difficili da decarbonizzare, come quello siderurgico. Si prevede, inoltre, di favorire la creazione di filiere dell'idrogeno ("*hydrogen valleys*"), facendo leva in particolare su aree con siti industriali dismessi e supportare, infine, la ricerca e sviluppo e completando inoltre tutte le normative e regolamenti necessari a consentire l'utilizzo, il trasporto e la distribuzione di idrogeno. Nel dettaglio:

- l'Investimento 3.1 - Produzione di idrogeno in aree industriali dismesse (*Hydrogen Valleys*), con una dotazione finanziaria di 500.000.000 euro, si pone l'obiettivo di sostenere la produzione e l'uso a livello locale di idrogeno verde nell'industria, nelle PMI e nel trasporto locale, creando così nuove *hydrogen valleys* (distretti dell'idrogeno), soprattutto nel Sud Italia, in cui l'idrogeno sia prodotto a partire da fonti rinnovabili della zona e utilizzato localmente. Scopo della misura è ri-adibire le aree industriali dismesse a unità sperimentali per la produzione di idrogeno con impianti FER locali, ubicati nello stesso complesso industriale o in aree limitrofe. Attraverso l'attuazione degli interventi previsti, si intende incentivare la produzione di idrogeno elettrolitico a partire da fonti di energia rinnovabile (ai sensi della direttiva (UE) 2018/2001) o dall'energia elettrica di rete, promuovere il riutilizzo delle aree industriali inutilizzate e favorire la ripresa economica delle economie locali.
- l'Investimento 3.2, con un importo complessivo di 2 miliardi di euro, mira invece a promuovere la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione nel campo dei processi industriali, al

fine di sviluppare iniziative per l'impiego di idrogeno nei settori industriali che utilizzano il metano come fonte di energia termica (cemento, cartiere, ceramica, industrie del vetro, ecc.). In particolare, si sostiene la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione del processo di produzione dell'acciaio attraverso un aumento dell'uso di idrogeno. Viene inoltre sostenuta la produzione di idrogeno elettrolitico a partire da fonti di energia rinnovabile ai sensi della direttiva (UE) 2018/2001 o dall'energia elettrica di rete. Il gas naturale non riceve invece alcun finanziamento nell'ambito del progetto. I progetti selezionati devono essere dedicati in parte al processo di ricerca, sviluppo e innovazione per sviluppare un prototipo industriale che usi l'idrogeno e in parte alla realizzazione e al collaudo di tale prototipo.

In riferimento alla promozione e diffusione dell'utilizzo dell'idrogeno si cita anche il fondo IPCEI *(Important Projects of Common European Interest*), istituito dall'articolo 1, comma 203, della legge n. 145/2018 [18], che interviene attraverso agevolazioni a sostegno delle attività svolte in Italia nell'ambito dei progetti approvati a livello europeo in applicazione dell'articolo 107, paragrafo 3, lettera b), del trattato sul funzionamento dell'Unione Europea. Il Fondo si pone l'obiettivo di sostenere iniziative di collaborazione industriale su larga scala, di favorire la condivisione di conoscenze, competenze, risorse finanziarie e attori economici dell'Unione Europea per raggiungere obiettivi di innovazione radicale e di grande rilevanza tecnologica e produttiva, con uno sforzo condiviso del settore privato e pubblico degli Stati membri per dispiegare interventi di comune interesse nell'ambito delle catene del valore strategiche per l'industria europea.
Attraverso l'adesione al programma IPCEI Idrogeno si intende contribuire alla decarbonizzazione dell'economia nazionale favorendo la sostituzione dei combustibili fossili con l'idrogeno, grazie allo sviluppo di un intero set di innovazioni nelle tecnologie di produzione dell'idrogeno e lungo l'intera catena del valore (progetti "Hy2Tech", "Hy2Use", "Hy2Infra", "Hy2Move").

Un'ulteriore soluzione considerata per il raggiungimento della neutralità carbonica è la tecnologia di *Carbon Capture and Storage* (CCS) che prevede la separazione della CO_2 dai prodotti gassosi dei processi ad alto consumo di combustibili fossili e la successiva immissione con stoccaggio permanente in siti geologici. A tal proposito, insieme a Francia e Grecia è stato elaborato e presentato a marzo 2023 un piano regionale a sostegno dello sviluppo delle infrastrutture di CCS nel bacino del Mar Mediterraneo nell'ambito di applicazione del Regolamento sulle Reti transeuropee per l'energia TEN-E. Il piano transfrontaliero è adattabile e lo sviluppo di catene del valore della CCS consente la promozione di ulteriori progetti nella regione. Di conseguenza, altri Paesi che si affacciano sul Mediterraneo potrebbero aderire successivamente per rafforzare la cooperazione regionale in materia di CCS e contribuire ad ampliare le attività emergenti nella regione. A livello europeo, infatti, la maggior parte dei progetti è concentrata nel Mare del Nord, dove gli operatori del settore petrolifero e del gas cercano di sviluppare il potenziale *offshore* per lo stoccaggio geologico.
La pianificazione di infrastrutture ottimizzate e su larga scala attraverso strumenti politici come le TEN-E può contribuire a garantire che le industrie che producono emissioni in tutta Europa abbiano accesso ai mezzi per la decarbonizzazione, evitando strategie frammentarie e a costi più elevati che rallenterebbero i progressi verso gli obiettivi al 2050.

7 - IL SETTORE AGROALIMENTARE: IL CAMMINO VERSO LA TRANSIZIONE E LE TECNOLOGIE COINVOLTE

Il settore agroalimentare, per le sue intrinseche caratteristiche, rappresenta un asset strategico per l'economia nazionale e, come altri settori produttivi, sarà chiamato a fornire il suo contributo al processo di decarbonizzazione dell'economia nazionale. Per questo dovrà affrontare significative trasformazioni, con la conseguente necessità di innovare i modelli economici e i processi produttivi per tutti gli attori della filiera. Questo processo dovrà essere affrontato non perdendo di vista la sostenibilità economica degli interventi e la produttività dei processi, così come evidenziato in precedenza per il comparto manifatturiero. Non può, infatti, sussistere un'efficace politica di transizione senza una lungimirante politica industriale.
In tale contesto l'obiettivo dell'attività descritta nel presente capitolo è duplice: da una parte analizzare le tecnologie in grado di favorire la transizione e dall'altra valutare e approfondire lo stato di fatto dei settori del comparto agroalimentare e la loro propensione al cambiamento.
Nel primo paragrafo verranno mostrate le analisi sulla diffusione delle tecnologie 4.0, svolte grazie ad un accordo con l'*Osservatorio Smart AgriFood*, frutto della *partnership* tra Politecnico di Milano e Università degli Studi di Brescia.
Nei paragrafi successivi vengono presentati i risultati delle indagini svolte da RSE, in collaborazione con BVA Doxa che si occupa di ricerche di mercato, su alcuni specifici settori del comparto, in particolare: vitivinicolo, lattiero caseario, della pasta e del pomodoro. Per ognuno di questi sono stati indagati i processi produttivi, i flussi di risorse, la propensione alla transizione e le possibili azioni da intraprendere in tal senso.

7.1 Analisi e diffusione delle tecnologie 4.0 nel settore agricolo

Nell'ambito dell'analisi del settore agroalimentare e degli sviluppi verso una sua progressiva decarbonizzazione, non può essere trascurato il contributo dato dall'introduzione ed utilizzo delle tecnologie digitali, così come avvenuto in campo industriale. Negli ultimi anni si assiste infatti ad una trasformazione verso la cosiddetta "Agricoltura 4.0", evoluzione dell'agricoltura di precisione, la quale prevede l'utilizzo di soluzioni digitali per interventi specifici, che considerino in particolare le esigenze del suolo e delle piante. Esempi in tal senso sono gli interventi legati ad un minor consumo idrico con una gestione più efficiente dell'irrigazione o la somministrazione di opportune quantità di antiparassitari e fertilizzanti in funzione delle esigenze delle singole piante/aree coltivate e con le tempistiche più utili. L'evoluzione in Agricoltura 4.0 è rappresentata dalla raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati di varia natura, monitorati mediante sensori installati sui campi o sulle macchine agricole. La successiva applicazione di tecnologie abilitanti 4.0 consente quindi di valorizzare i dati acquisiti, potendo utilizzare quest'ultimi in tempo reale, e supportando quindi l'agricoltore nel processo decisionale relativo alla propria attività e al rapporto con altri soggetti presenti nella filiera. Ciò permette, in ultima istanza, di aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale del singolo operatore e, più in generale, dell'intero comparto agricolo.

In tale contesto, è stato siglato un accordo con l'*Osservatorio Smart AgriFood*, frutto della *partnership* tra Politecnico di Milano e Università degli Studi di Brescia, così da approfondire l'impatto delle innovazioni digitali (di processo, infrastrutturali, applicative, *hardware* e *software*) sulla filiera agricola e agroalimentare, oltre che l'evoluzione temporale della loro diffusione (essendo l'Osservatorio giunto alla sua settima edizione).

Tra i principali temi affrontati vi è proprio l'Agricoltura 4.0. In Italia, così come nel mondo, il mercato è in espansione, avendo raggiunto nel 2022 i 2,1 miliardi di euro, con un tasso di crescita del 31% rispetto all'anno precedente.

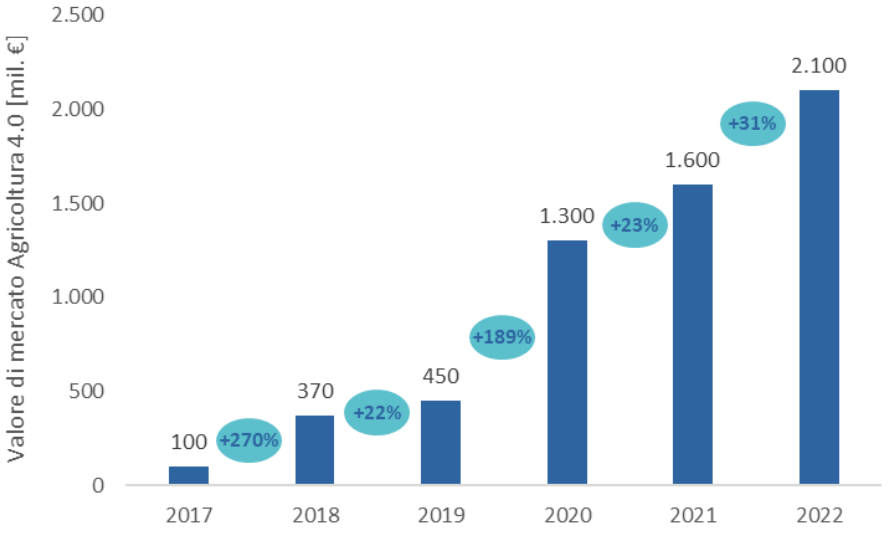

Figura 7.1 – Valore di mercato dell'Agricoltura 4.0 in Italia. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Al fine di analizzare il grado di diffusione delle soluzioni 4.0 e caratterizzarne l'utilizzo, l'Osservatorio prevede la somministrazione di questionari presso aziende agricole italiane. La recente indagine, iniziata nel 2023 e tuttora in corso, ha finora coinvolto 480 aziende, di cui 274 rispondenti alla sezione relativa sull'ammontare della superficie agricola coltivata con soluzioni 4.0 e 448 relativamente al grado di diffusione di soluzioni di Agricoltura 4.0. Di seguito si mostra la suddivisione del campione per localizzazione geografica, superficie coltivata e coltivazione agricola prevalente.

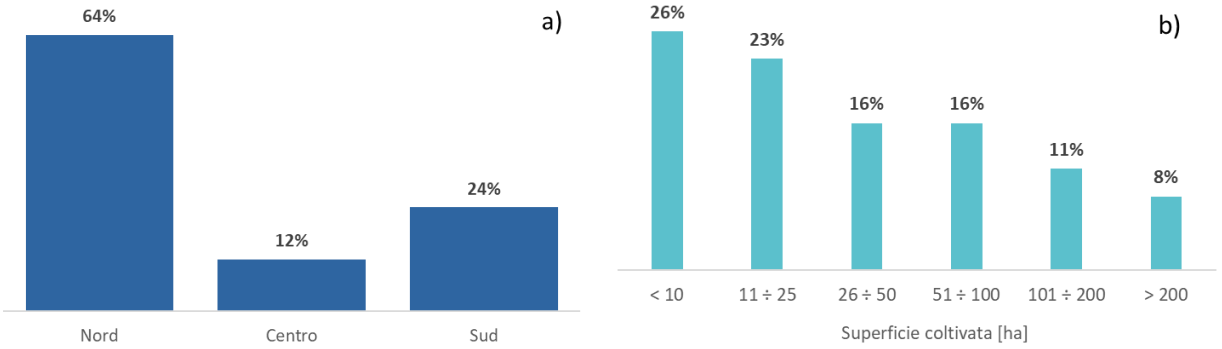

Figura 7.2 – Distribuzione del campione di aziende per localizzazione geografica (a) e superficie coltivata (b). Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

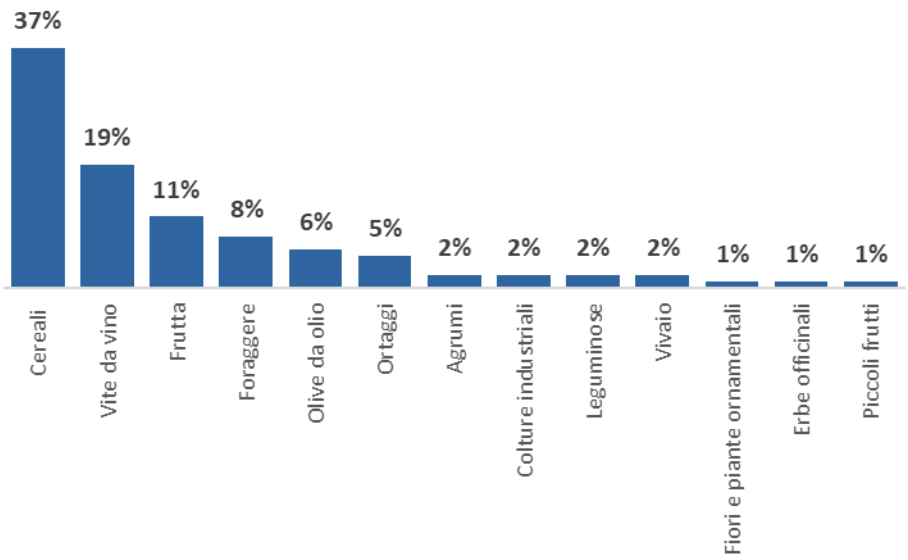

Figura 7.3 – Distribuzione del campione di aziende per coltivazione agricola prevalente. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

I risultati preliminari dell'indagine mostrano che il 72% delle aziende agricole del campione dichiara di utilizzare almeno una soluzione di Agricoltura 4.0. Il dato è in lieve crescita rispetto ai risultati della campagna condotta nel 2022, quando tale valore era pari al 71%. Inoltre, si riscontra un aumento anche del numero di aziende che utilizzano più di una soluzione, con una variazione del +5%. In media vengono utilizzate 3,4 soluzioni per azienda, registrando pertanto un incremento del 6,5% del dato relativo al 2022, pari a 3,2 soluzioni.

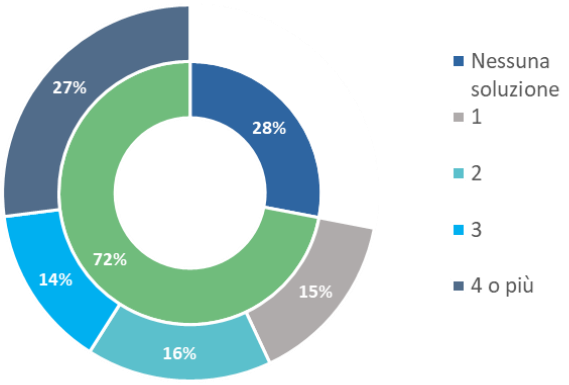

Figura 7.4 – Distribuzione del campione di aziende per numero di soluzioni di Agricoltura 4.0 adottate. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

In linea con le rilevazioni precedenti, il tasso di adozione delle soluzioni 4.0 cresce con le dimensioni aziendali. Rispetto al 2022, vi è comunque un incremento nel numero di piccole aziende che utilizza almeno una soluzione digitale: +8% per quelle con superfice inclusa tra 11 e 25 ha e +2% per quelle più piccole di 10 ha.

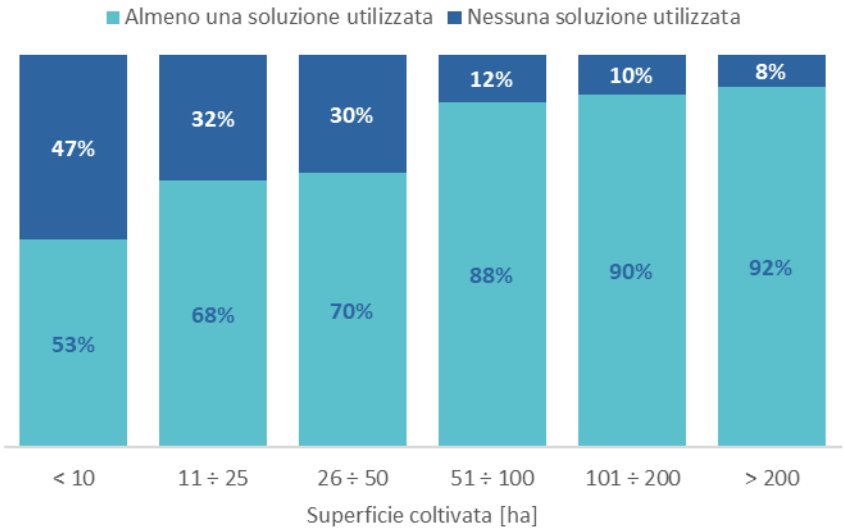

Figura 7.5 – Distribuzione del campione di aziende per soluzioni di Agricoltura 4.0 adottate e superficie coltivata. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Tra le tecnologie digitali che le aziende agricole dichiarano di utilizzare spiccano i *software* gestionali e i sistemi di monitoraggio di macchine e attrezzature. Queste due categorie presentano anche la variazione maggiore rispetto ai risultati dell'indagine condotta nel 2022, registrando, rispettivamente, +10% e +9%. In riferimento al 2022, cresce inoltre l'adozione di sistemi di monitoraggio di coltivazioni e terreni (+4%), sistemi di supporto alle decisioni (+5%) e servizi di mappatura attraverso dati satellitari (+5%).

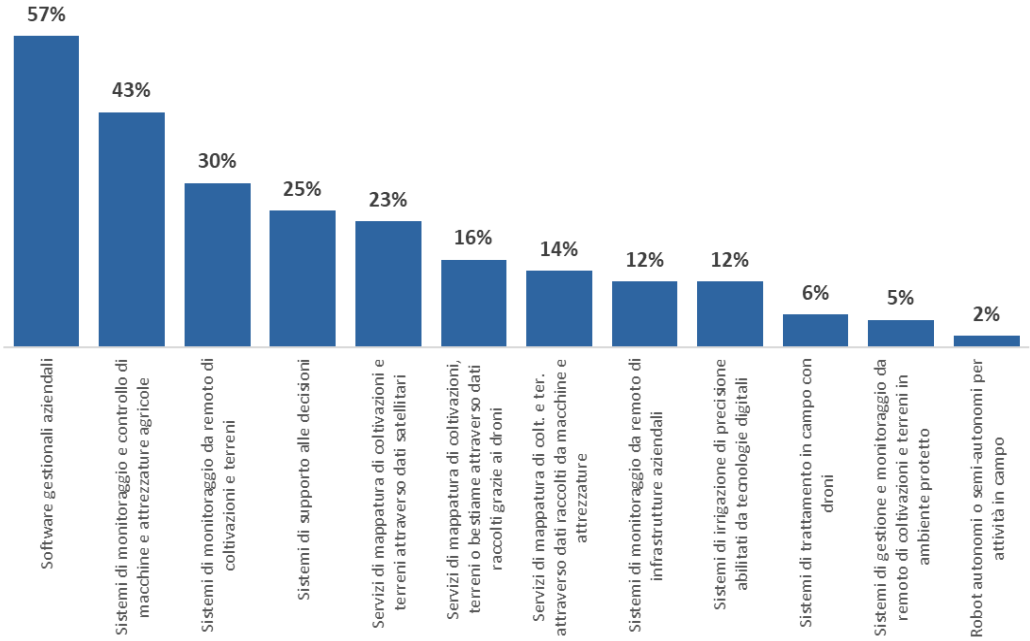

Figura 7.6 – Livello di diffusione delle varie soluzioni digitali da parte delle aziende agricole del campione (un'azienda può utilizzare più di una soluzione). Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Di seguito si mostra, invece, il tasso di adozione delle tecniche 4.0 per settore agricolo: barbabietola da zucchero e colture industriali sono i due comparti che presentano una percentuale

più elevata di aziende con almeno una soluzione adottata; viceversa, piccoli frutti e olive da olio. A tal proposito, si evidenzia però l'ampia forbice del numero di rispondenti per comparto, compresa attualmente tra le 2 (barbabietole da zucchero e fiori e piante ornamentali) e le 167 (cereali) aziende. Ortaggi e vite da vino sono invece i settori con la maggiore variazione rispetto al 2022, rispettivamente pari a +16% e +14%.

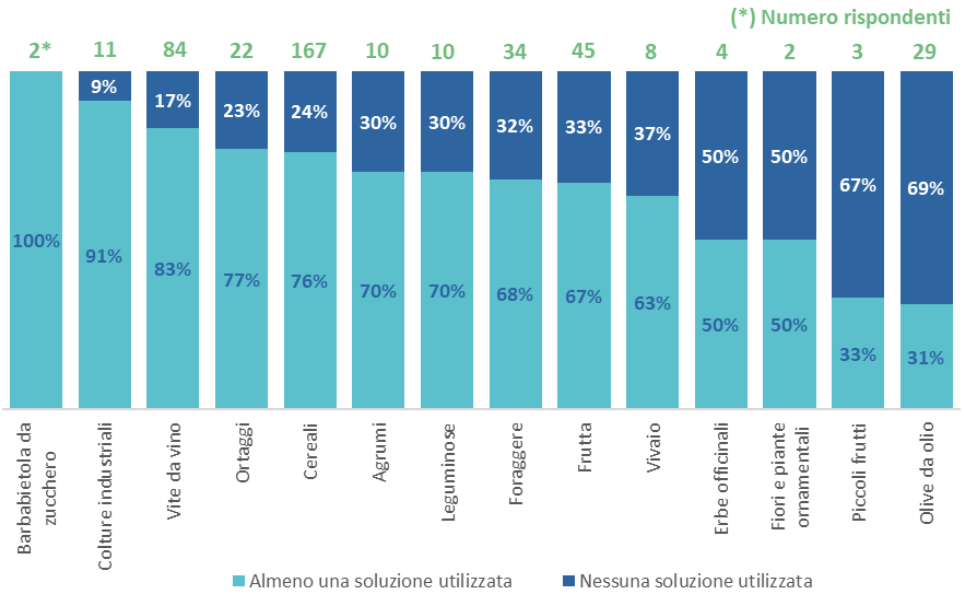

Figura 7.7 – Distribuzione del campione di aziende per soluzioni di Agricoltura 4.0 adottate e comparto agricolo. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Infine, è stato analizzato a quanto ammonta la superficie agricola utile (SAU) di ciascuna azienda, coltivata con tecniche 4.0. Sulla base delle risposte fornite dagli intervistati, è risultato un valore medio percentuale pari al 71%, dato in crescita del 8% rispetto al 2022. Come mostrato nella figura seguente, emergono percentuali piuttosto diverse per comparto agricolo.

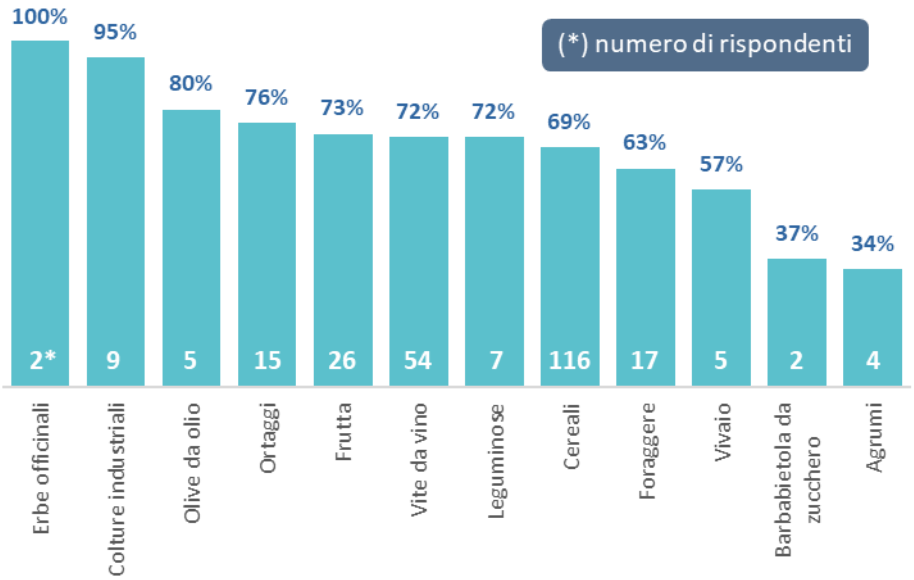

Figura 7.8 – Precentuale di superficie agricola coltivata con soluzioni 4.0 per comparto. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Al termine dell'indagine e sulla base delle precedenti considerazioni, sarà quindi possibile stimare la percentuale di SAU italiana coltivata con soluzioni 4.0, così da confermare o meno la costante tendenza di crescita riscontrata negli ultimi anni.

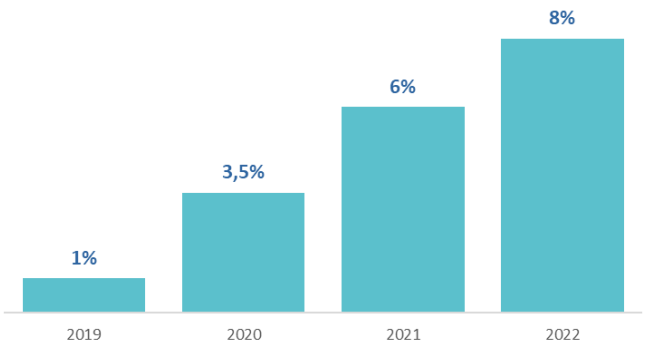

Figura 7.9 – Percentuale di SAU italiana coltivata con soluzioni 4.0. Fonte: Osservatorio Smart AgriFood [19]

Riassumendo quanto sopra mostrato, i risultati preliminari della campagna di indagine condotta dall'*Osservatorio Smart AgriFood* confermano che le soluzioni maggiormente adottate dalle aziende agricole sono i *software* gestionali e i sistemi di monitoraggio di macchine e attrezzature. I macchinari connessi e i sistemi di monitoraggio e controllo di mezzi e attrezzature restano le soluzioni con maggior peso sul mercato (complessivamente il 78%), seguiti dai servizi di mappatura di coltivazioni, terreni o bestiame (53%).

Il valore della percentuale di superficie italiana coltivata con tecniche 4.0 (8% nel 2022), seppur sempre in aumento negli ultimi anni, mostra come ci sia ancora un rilevante margine di crescita per il mercato e un relativo potenziale legato alle aziende agricole che hanno da poco o non ancora approcciato l'Agricoltura 4.0. Si evidenzia, infatti, come una quota significativa degli investimenti sia stata realizzata da imprese che avevano già in passato intrapreso questo percorso di innovazione, perseguito ulteriormente con l'installazione di nuove soluzioni sulle stesse superfici coltivate. Peraltro, seppur sicuramente positivo per il settore, ciò non contribuisce ad incrementare la percentuale di superfice agricola nazionale coperta con soluzioni 4.0. Le considerazioni precedenti trovano riscontro, inoltre, nell'aumento rispetto all'ultima rilevazione, sia delle aziende che adottano almeno una tecnologia 4.0 (72% nel 2023 vs 71% nel 2022), che del numero medio di soluzioni usate per azienda (3,4 nel 2023 vs 3,2 nel 2022). Quest'ultimo, fattore particolarmente rilevante, considerando come tra le tecnologie abilitanti prevalgano quelle legate alla gestione e valorizzazione dei dati, principio base di Agricoltura 4.0 insieme all'interoperabilità dei diversi sistemi presenti, indispensabile per aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale del settore.

7.2 Caratterizzazione dei settori, dei principali processi e flussi di risorse e della propensione alla transizione

L'obiettivo triennale di questo studio è l'analisi di alcuni settori strategici del comparto agroalimentare con focus specifici sui processi di produzione, sulle tecnologie utilizzate, sulle potenzialità di ottimizzazione delle risorse ed elettrificazione dei consumi e sugli ostacoli e gli stimoli alla decarbonizzazione.

Per questo, in collaborazione con la società BVA Doxa che si occupa di ricerche di mercato, è stata predisposta un'indagine approfondita strutturata in due parti: la prima, qualitativa, rivolta ad una decina di esperti del settore, che, attraverso interviste approfondite, hanno permesso di ricostruire un quadro generale delle filiere in analisi; la seconda, quantitativa, proposta ad un centinaio di aziende, volta a raccogliere dati legati alla produzione e ai consumi delle specifiche imprese.

Lo studio è stato articolato sull'intero triennio di Ricerca di Sistema e prevede l'analisi di due filiere ogni anno.

In questo rapporto vengono riportati i risultati delle indagini quantitative dei settori vitivinicolo e lattiero caseario che, per ragioni di tempistiche, non erano state inserite in [4] e le analisi complete (qualitative e quantitative) dei settori della pasta e del pomodoro.

7.2.1 Metodologia di analisi

Lo studio qualitativo delle filiere agroalimentari del comparto della pasta e del pomodoro è stato realizzato attraverso l'utilizzo di una tecnica specifica della ricerca sociale, quella delle interviste in profondità, per coinvolgere i testimoni privilegiati delle filiere – presidenti e direttori di consorzi, imprenditori e docenti universitari ed esperti delle materie oggetto di indagine – in generale nella narrazione delle principali caratteristiche delle filiere, nell'individuazione di punti di forza e in particolare nella individuazione delle principali innovazioni, realizzate e previste, per la transizione energetica e l'utilizzo di tecnologie ecosostenibili. Tale scelta metodologica nasce dall'esigenza di produrre, da una parte conoscenza scientificamente corretta e significativa e dall'altra di stimolare soggetti rappresentativi delle filiere studiate, con lo scopo di arricchire l'analisi, individuando i punti cruciali delle tematiche affrontate.

La griglia di intervista è stata articolata in tre sezioni: la prima con l'obiettivo di far emergere considerazioni sullo stato attuale della filiera oggetto di studio, la seconda puntando ad individuare tecnologie e strategie delle aziende verso la transizione energetica, e la terza, infine, indagando sulle prospettive future, soprattutto in termini di investimenti attesi a breve-medio termine. I testimoni sono stati individuati privilegiando coloro che, per ruolo e competenze, potessero offrire uno sguardo di insieme e un contributo concreto alle tematiche delle filiere oggetto di studio.

Lo studio quantitativo, invece, è stato realizzato nel mese di novembre 2023 attraverso l'effettuazione di 105 interviste telefoniche, condotte da intervistatori professionali Doxa, ad un campione di aziende della filiera italiana oggetto di analisi, intervistando, attraverso un questionario strutturato in collaborazione con RSE, le figure apicali delle aziende coinvolte (titolare, presidente, amministratore delegato, etc.).

7.2.2 Settore vitivinicolo: risultati dell'indagine quantitativa

Gli operatori del settore agricolo in generale, e quelli del mondo vitivinicolo in particolare, per ovvie ragioni, sia di 'vicinanza' alle risorse naturali quali la terra, l'acqua, il sole e sia di esposizione agli agenti atmosferici e alle variazioni di clima, sono sensibili al concetto di sostenibilità ambientale ed economica e al percorso, la transizione energetica, che conduce a questo obiettivo. Dai dati strutturali, in primis sulle attività svolte, le aziende intervistate dichiarano, in gran parte, di svolgere più di una fase di filiera e quindi dalla coltivazione dell'uva, alla vinificazione, all'imbottigliamento (Figura 7.10); questo è da attribuire, con tutta probabilità, alla notevole incidenza di aziende con una SAU di dimensioni superiori alla media nazionale di tutte aziende agricole (da 20 ettari in su il 37% del campione vitivinicolo, rispetto al 12,1% del totale nazionale, Censimento Istat 2020 [20]), Figura 7.11 e Figura 7.12.

Figura 7.10 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: attività svolte dalle aziende del campione.

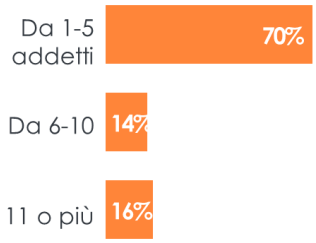

Figura 7.11 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: numero addetti (fissi) delle aziende del campione. Il 70% delle aziende intervistate ha meno di 6 addetti fissi.

Figura 7.12 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: Superfice Agricola Utilizzata (SAU). Base: aziende che si occupano di coltivazione di uva da vino. 1 azienda su 3 ha una SAU maggiore di 24 ettari.

Il 43% del campione utilizza una fonte di energia rinnovabile ed in particolare il solare fotovoltaico, come mostrato in Figura 7.13; questa percentuale aumenta nelle imprese con un maggiore numero di addetti. Sul versante dei costi per l'energia (Figura 7.14), l'incidenza sul fatturato diminuisce proprio per le aziende che utilizzano almeno una fonte rinnovabile: la quota di aziende che spendono più del 10% del fatturato è del 24% per chi dispone di fonti rinnovabili, mentre sale al 38% per le aziende che non ne dispongono. Come messo in evidenza dall'indagine qualitativa (riportata in [4]) il rapporto tra sostenibilità e innovazione *green* conduce ad avere un prodotto

qualitativamente più elevato, ottenuto risparmiando energia e anche altre risorse strategiche come l'acqua.

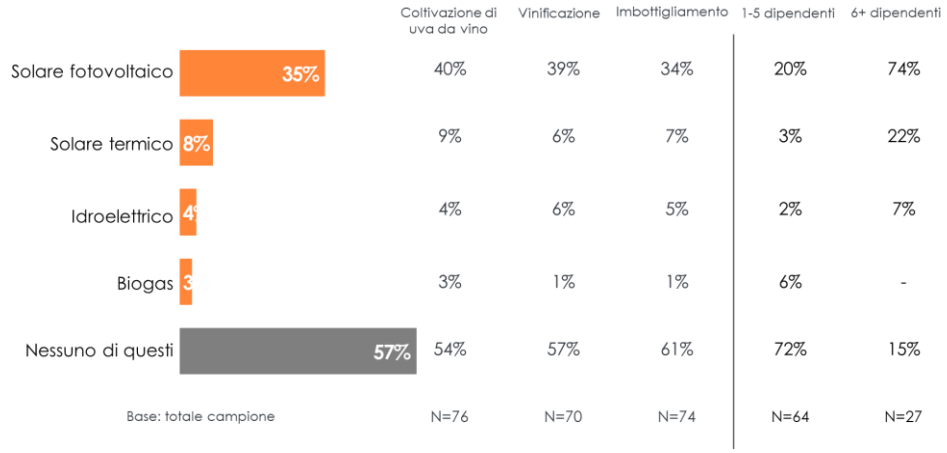

Figura 7.13 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "La vostra azienda utilizza direttamente una o più delle seguenti fonti rinnovabili? (possibili più risposte)".

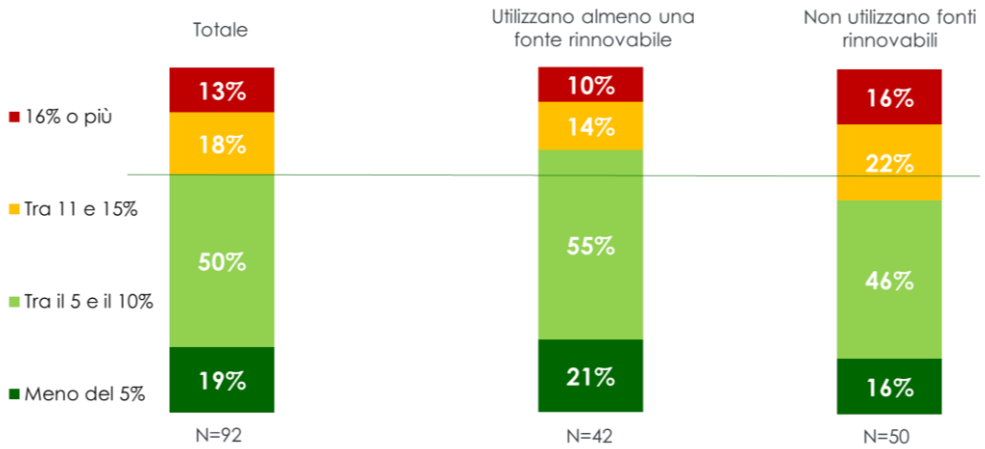

Figura 7.14 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Qual è l'incidenza dei costi energetici sul fatturato della vostra azienda?"

L'analisi dei costi che incidono maggiormente sul prodotto finito risulta in linea con quanto emerso dalle indagini qualitative (Figura 7.15). Innanzitutto, l'impatto delle materie prime è indicato come costo influente dal 43% delle aziende, qualunque siano le attività di filiera svolte. Al secondo posto vengono indicati come costi incidenti i prodotti dell'indotto dal 40% delle aziende: questa percentuale sale al 47% nelle imprese che svolgono anche le attività manifatturiere di trasformazione dell'uva in vino e dell'imbottigliamento. L'innalzamento di questi costi è stato ripetutamente segnalato nell'indagine qualitativa come una minaccia per il settore: riguarda i costi dei componenti e cioè cartoni, vetro, plastiche, che vanno ad incidere sul costo della bottiglia, con notevole impatto.

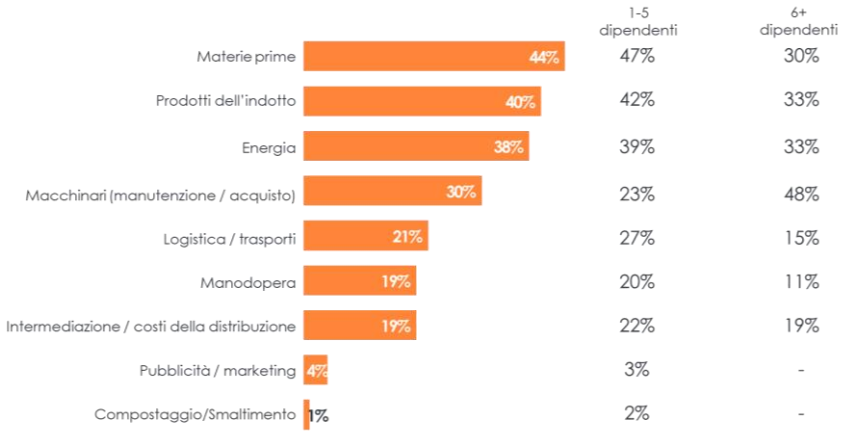

Figura 7.15 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Pensando ai costi che la filiera deve sostenere, quali sono quelli che ad oggi impattano di più sul prezzo del prodotto finito?" (possibili più risposte).

È stata, infatti, sottolineata la difficoltà nel reperimento del vetro con conseguente aumento del costo della bottiglia tra il 10% e il 17%.
Altra tipologia di costo che incide sulle attività manifatturiere di filiera e segnatamente sulla fase di imbottigliamento è quella della Logistica/trasporti indicata dal 21% delle aziende, percentuale che sale al 26% per le aziende che imbottigliano il vino.
Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti (Figura 7.16), più del 60% del campione ha nessuno o pochi problemi di smaltimento, per quanto le pratiche di economia circolare siano appannaggio del 40% o poco più. Ma la chiave per la comprensione del fenomeno sta proprio in quel 40% che pratica l'economia circolare: in questo gruppo di aziende la quota di quanti hanno pochi o nessun problema di smaltimento sale all'83%. Una soluzione indicata come opportunità nell'analisi qualitativa è proprio quella che consiste nell'utilizzare gli scarti aziendali per ottenere compost da riutilizzare che, oltre al risparmio per l'acquisto, riduce l'impatto sull'ambiente da parte della produzione viticola.

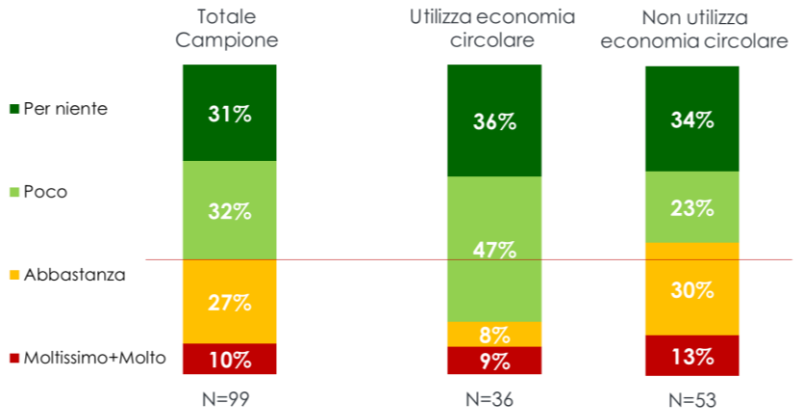

Figura 7.16 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Quanto è problematico per la vostra azienda lo smaltimento dei rifiuti / scarti di produzione?"

Tra le strategie a disposizione delle aziende per uno sviluppo della sostenibilità c'è sicuramente l'utilizzo di *software* (Figura 7.17). Strumenti per ridurre i tipi di trattamenti che vengono fatti in vigna, *software* avanzati che riescono a prevedere molto in anticipo quelle che sono le malattie tipiche delle vigne, macchinari interconnessi che indicano anche il consumo di acqua, sono realtà

descritte e applicate dagli *stakeholder*. L'agricoltura 4.0, realizzata attraverso la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati provenienti dal campo, ha lo scopo di aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale dell'agricoltura.
Le aziende del campione che non usano *software* sono solo il 13%. La maggior parte utilizza almeno *software* per la gestione amministrativa e/o *software* di gestione fornitori e magazzino. Le percentuali di utilizzo crescono in tutte le tipologie di *software* nelle aziende con un numero di dipendenti fissi superiore a 5.

Figura 7.17 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "La vostra azienda utilizza uno o più dei seguenti software per la gestione dei processi produttivi e amministrativi/gestionali?" (possibili più risposte).

Altro importante capitolo è quello degli investimenti in innovazioni tecnologiche e nell'efficientamento dei processi produttivi condotti negli ultimi 5 anni (Figura 7.18).
Sono solo il 17% le unità produttive intervistate del settore vitivinicolo che non hanno investito nell'arco di tempo considerato. La maggior parte delle aziende intervistate ha investito nel rinnovamento dei macchinari (72%), la percentuale più elevata nelle aziende che tra le attività di filiera ha la vinificazione (81%). Solo il 6% dichiara di aver investito su Sistemi di produzione interna dell'energia.

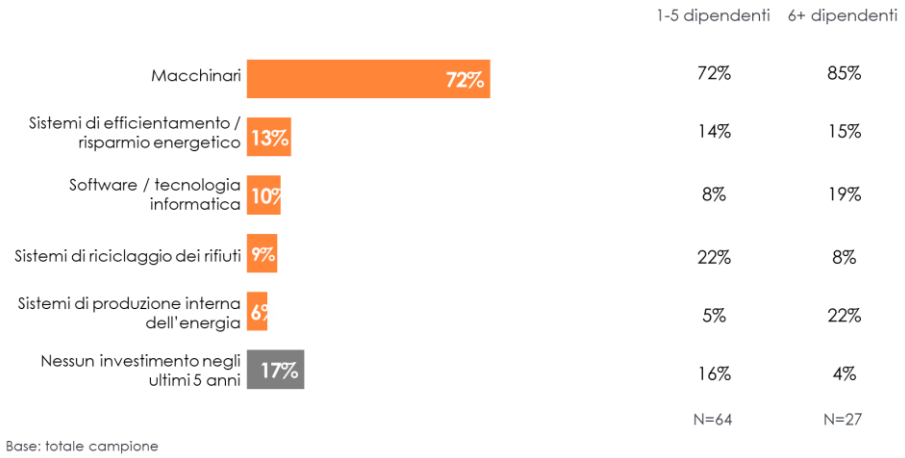

Figura 7.18 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Negli ultimi 5 anni avete effettuato investimenti rilevanti in innovazione tecnologica o in efficientamento dei processi produttivi? (possibili più risposte)".

Le aziende della filiera vitivinicola intervistate in maggioranza (95%) conoscono il significato e le scadenze della transizione energetica e diventano la totalità in quelle che superano i 5 addetti (Figura 7.19).
Le azioni intraprese o da intraprendere (Figura 7.20) riguardano in primo luogo la riduzione dei consumi e una migliore efficienza dei processi (55%) e in secondo luogo l'utilizzo di fonti rinnovabili anche autoprodotte (46%). Le aziende con almeno 6 addetti dimostrano un orientamento più marcato verso la riduzione dei consumi e una migliore efficienza dei processi (67%).
I benefici attesi dalle aziende (Figura 7.21) riguardano vantaggi di tipo collettivo soprattutto minor inquinamento ambientale e poi minor impatto sul clima, propensione più marcata nelle imprese di maggiori dimensioni. Molte aziende hanno compreso che la sostenibilità ambientale è una necessità non solo per loro, ma per il territorio, una necessità per scongiurare il depauperamento totale dell'ambiente in generale e di quello agricolo in particolare, vero anello di transizione tra l'ambiente arboreo protetto e l'ambiente urbano.

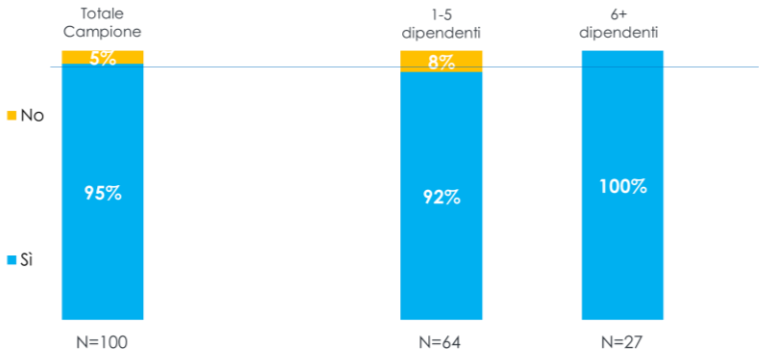

Figura 7.19 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Negli ultimi anni si parla sempre di più di «transizione energetica» entro il 2030. Ne avevi mai sentito parlare?"

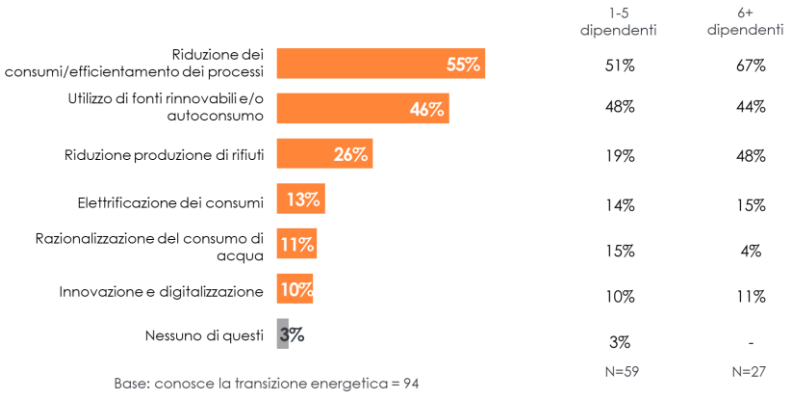

Figura 7.20 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Come azienda, quali azioni avete già intrapreso o pensate che potreste intraprendere per la transizione energetica?" (possibili più risposte).

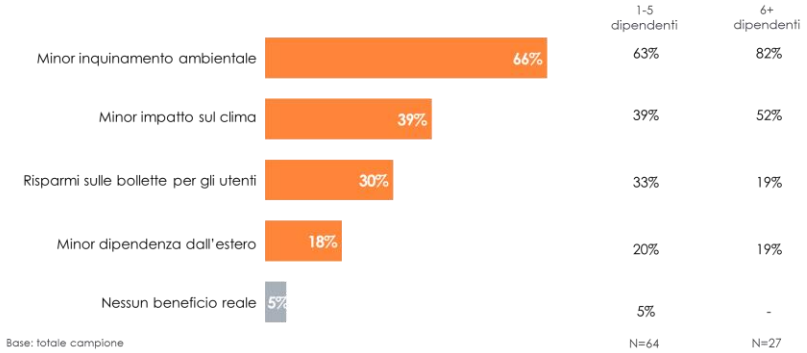

Figura 7.21 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: risposte alla domanda "Quali benefici potrebbero derivare secondo lei da un processo di transizione energetica?" (possibili più risposte).

7.2.2.1 Formazione dei cluster di aziende della filiera vitivinicola con differenti atteggiamenti in relazione alla "transizione energetica"

Focalizzando, infine, l'attenzione sulla percezione della transizione energetica da parte delle aziende agricole e sulla propensione al cambiamento, è stato possibile identificare tre profili di "azienda tipo" definiti come "consapevole attiva", "consapevole poco attiva" e "non consapevole" (Figura 7.22) sulla base delle risposte indicate nel questionario per questi specifici argomenti.
Nel primo gruppo rientrano le aziende che sono sensibili alla transizione energetica, mettono in atto comportamenti virtuosi e fanno investimenti *green*; nel secondo sono state identificate le aziende che sono consapevoli della trasformazione in atto e mettono in atto qualche comportamento virtuoso ma non investono. Infine, le aziende "non consapevoli" sono poco coinvolte dalla transizione energetica.

Figura 7.22 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: formazione dei cluster di aziende della filiera vitivinicola con differenti atteggiamenti in relazione alla"transizione energetica".

Si può notare come la maggior parte (43%) delle aziende del settore vitivinicolo intervistate possa essere collocata nel cluster dei consapevoli attivi anche se una buona fetta (35%) si dichiara ancora non consapevole del processo di transizione in atto.
Volendo, poi, andare nel dettaglio della ripartizione sia dal punto di vista geografico che di dimensioni, risulta che le aziende più attive e consapevoli sono concentrate nel Nord del Paese mentre al Centro-Sud prevale ancora una visione poco partecipata del cambiamento in atto, anche se informata (Figura 7.23). Altro fattore rilevante risulta essere il numero di dipendenti: le aziende piccole tendono a essere poco attive e propense a fare investimenti in tecnologie

innovative. Questa differenza può essere ricondotta sicuramente a motivi economici e di disponibilità di fondi per gli investimenti, ma anche nel fatto che le nuove tecnologie devono essere studiate ed applicate da figure professionali che abbiano conoscenze, non solo agrarie, ma anche ingegneristiche, informatiche, genetiche. Sono poche, infatti, le unità produttive che possono inglobare tali figure all'interno della propria azienda o che hanno gli strumenti per rivolgersi a professionisti esperti. Per questo ultimo aspetto rivestono particolare importanza le attività dei consorzi e delle associazioni di settore.

	Totale Campione	CONSAPEVOLI ATTIVI	CONSAPEVOLI POCO ATTIVI	NON CONSAPEVOLI
Area geografica:				
Nord Ovest	31%	**35%**	27%	29%
Nord Est	35%	**40%**	23%	37%
Centro	15%	14%	9%	**20%**
Sud e Isole	19%	12%	**41%**	14%
Num. dipendenti:				
Da 1 a 5 dipendenti	64%	47%	**73%**	**80%**
Più di 5 dipendenti	27%	**53%**	9%	6%
Non indica	9%	--	**18%**	**14%**
Fatturato dichiarato:				
Fino a 49.000€	30%	**37%**	32%	20%
50.000€ - 249.000€	21%	19%	5%	**34%**
Più di 249.000€	6%	5%	**14%**	3%
Non indica	43%	40%	**50%**	43%

Figura 7.23 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: descrizione dei cluster di aziende della filiera vitivinicola con differenti atteggiamenti in relazione alla "transizione energetica".

Le profilazioni dei cluster che ne derivano (Figura 7.24) mostrano come i "Consapevoli attivi" siano caratterizzati da una maggiore apertura al mercato estero, dall'utilizzo di incentivi pubblici e da una nettamente più alta soddisfazione per la filiera. Dichiarano, inoltre, un'incidenza dei costi energetici inferiore agli altri, probabilmente anche grazie agli sforzi di efficientamento/riduzione consumi già introdotti. Tuttavia, sebbene siano maggiormente coinvolti nel processo di digitalizzazione, l'idea che costituisca un reale fattore di sviluppo su cui investire non è ancora ampiamente condivisa.

	Totale Campione	CONSAPEVOLI ATTIVI	CONSAPEVOLI POCO ATTIVI	NON CONSAPEVOLI
Vendono all'estero (NET)	61%	**65%**	45%	**66%**
Accedono a incentivi pubblici	25%	**30%**	14%	26%
Livello di soddisfazione filiera (Moltissimo + Molto)	47%	**56%**	45%	37%
Incidenza costi energia:				
Fino al 10%	63%	**74%**	45%	60%
Oltre il 10%	29%	23%	**36%**	31%
Approvv. acqua problematico (Moltissimo + Molto)	12%	7%	5%	**23%**
Smaltimento rifiuti problematico (Moltissimo + Molto)	10%	12%	**14%**	6%
Utilizzano almeno un software gestionale	87%	**100%**	59%	89%
Hanno investito in innovazione tecnologica (ultimi 5 anni)	10%	**19%**	--	6%
Citano innovazione e digitalizzazione come fattore di sviluppo	9%	**19%**	5%	--

Figura 7.24 – Indagine quantitativa del settore vitivinicolo: Caratteristiche dei cluster emerse dalle interviste.

Emerge, dunque, l'immagine di un settore, consapevole e già avviato verso il processo di transizione, ma che ha una ripartizione non omogenea sul territorio e, come spesso accade per le imprese, sconta comportamenti e scelte differenti a seconda della dimensione dell'impresa stessa.
Ad esempio, per le aziende del Centro-Sud vengono segnalate difficoltà nella logistica e nei trasporti per raggiungere le piattaforme, prevalentemente ubicate nel nord del paese, dalle quali si parte per l'*export* verso i mercati esteri; ma non mancano "colli di bottiglia" anche per le aziende del Nord.
Inoltre, i risultati mostrano delle differenze in base alla dimensione delle imprese; le aziende di piccole dimensioni faticano a "salire a bordo", sia per mancanza di risorse, finanziarie e di personale, ma anche per una minore consapevolezza dei benefici e delle tecnologie disponibili.
Emerge per tutti l'incognita dei costi, problema aggravato dalle diverse crisi che hanno attraversato il Paese e che hanno determinato maggiori aggravi, direttamente per l'approvvigionamento dell'energia e indirettamente per tutti i materiali di cui il settore ha necessità, non solo nella fase di produzione, ma anche per il *packaging* e per l'acquisto dei componenti che vengono impiegati nell'imbottigliamento e nel confezionamento.
Per questo problema le strategie sono state diverse.
Nei settori con maggior valore aggiunto e con maggior competitività sul mercato, i costi sono stati assorbiti per quanto possibile e, in parte, "recuperati" con un aumento dei listini.
Le imprese che hanno fatto o hanno potuto fare scelte *green*, circa un terzo abbondante del campione, hanno beneficiato di una riduzione dei costi, grazie all'innovazione tecnologica e all'efficienza energetica, attraverso l'ottimizzazione delle risorse e orientandosi verso forme di autoconsumo con l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, quali FV, adottando pratiche di economia circolare, utilizzando scarti aziendali per ottenere compost da riutilizzare in azienda.
Per queste imprese, dunque la transizione è diventata un'opportunità, in grado di ridurre i costi e la dipendenza dalle risorse e migliorando il rapporto con il territorio. È un modello di successo che quindi dovrebbe essere replicato anche dalle altre imprese: è in questa direzione che dovranno essere indirizzate le politiche energetiche, al fine di colmare fin da subito il divario che si sta creando anche in questo settore.

7.2.3 Settore lattiero caseario: risultati dell'indagine quantitativa

Per quanto riguarda il settore lattiero caseario emerge un quadro di aziende di dimensioni ridotte (66% ha meno di 6 addetti fissi), che in oltre la metà dei casi alleva bestiame da latte. Si conferma dunque ciò che è emerso nella prima parte dello studio [4] e cioè che i trasformatori sono in numero ridotto rispetto agli allevatori, anche se non mancano casi in cui l'azienda ha in sé il ciclo completo della filiera (Figura 7.25). Le aziende intervistate che hanno dichiarato di allevare bestiame da latte dispongono, nella maggioranza dei casi, di una SAU (Superficie Agricola Utilizzata) superiore ai 10 ettari, ma limitato o del tutto assente è lo spazio dedicato alla coltivazione di foraggio (nessun ettaro 59%, fino a 5 ettari 27%), Figura 7.26.

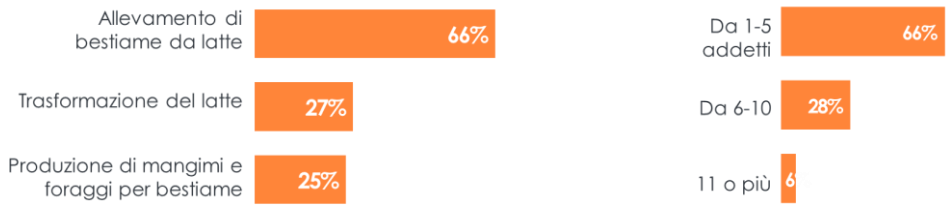

Figura 7.25 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: Attività svolte e numero di addetti delle aziende del campione.

Figura 7.26 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: superfice Agricola Utilizzata (SAU), ettari occupati da stalle e coltivazione di foraggio per le aziende che allevano bestiame.

Analizzando in dettaglio gli allevamenti di bestiame (Figura 7.27), emerge una netta prevalenza di bovini (80%), mentre solo 1 su 10 si occupa di bufalini (11%). Del resto, la prevalenza di allevamento di bovini fra le imprese con capi di bestiame, in particolare di vacche da latte, si riscontra chiaramente nei dati del Censimento dell'Agricoltura del 2021 [20].
La stragrande maggioranza delle imprese di trasformazione produce Latte e/o Burro (73%). Molto rilevante è la quota di chi produce Formaggi stagionati (69%).
Si conferma dunque l'importanza di questa tipologia di formaggi nella produzione lattiero casearia italiana: questi, infatti, secondo dati Istat elaborati da Ismea, sono pari al 46,7% del valore delle esportazioni italiane [21].

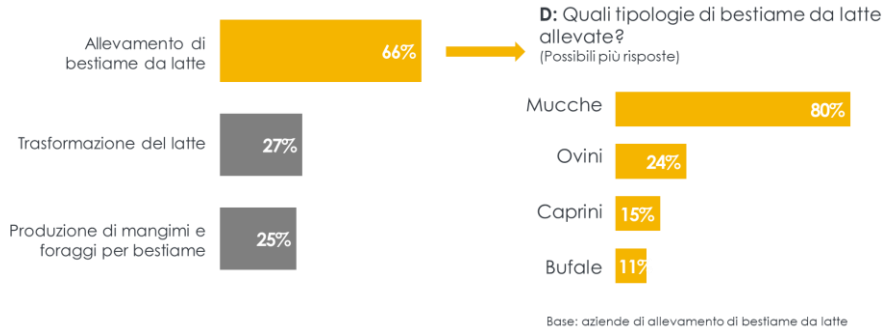

Figura 7.27 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: tipologia di bestiame allevato. Le aziende del campione sono dedite in maggior parte all'allevamento di bestiame da latte, in particolare bovini.

Passando ad analizzare l'utilizzo di una o più fonti rinnovabili (Figura 7.28), emerge che la metà del campione intervistato utilizza una o più fonti, indipendentemente dalle attività svolte e appaiono più virtuose le aziende con un numero di addetti fissi superiore a 5.
L'incidenza dei costi energetici sul fatturato supera il 10% soprattutto per quelle aziende che non utilizzano fonti rinnovabili (63%) e per chi si occupa di allevamento di bestiame (57%), Figura 7.29 e Figura 7.30.
L'aumento dei prezzi delle materie prime e dell'energia, punti di debolezza già messi con forza in evidenza dall'analisi qualitativa [4], risultano impattare fortemente sul prezzo del prodotto finito (Figura 7.31). Le materie prime per il 51% delle aziende intervistate, l'energia per il 40%. Alta l'incidenza del costo dei Macchinari per allevatori e trasformatori (rispettivamente 45 e 44%) e importante la Logistica per i produttori di mangimi (44%). Ad una maggiore dimensione aziendale (6 dipendenti e più), corrisponde poi una più alta importanza del costo per l'acquisto e la manutenzione dei macchinari (56% degli intervistati), Figura 7.32.

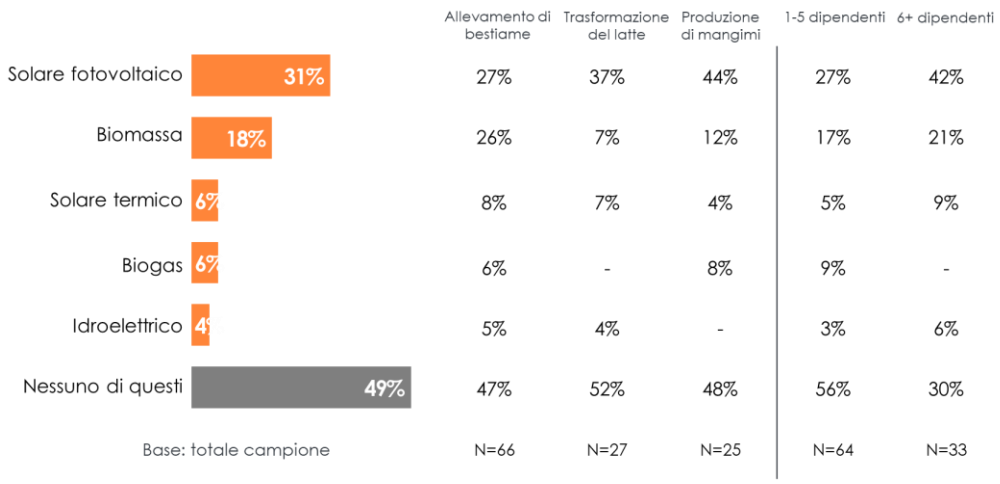

Figura 7.28: – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "La vostra azienda utilizza direttamente una o più delle seguenti fonti rinnovabili?" (possibili più risposte).

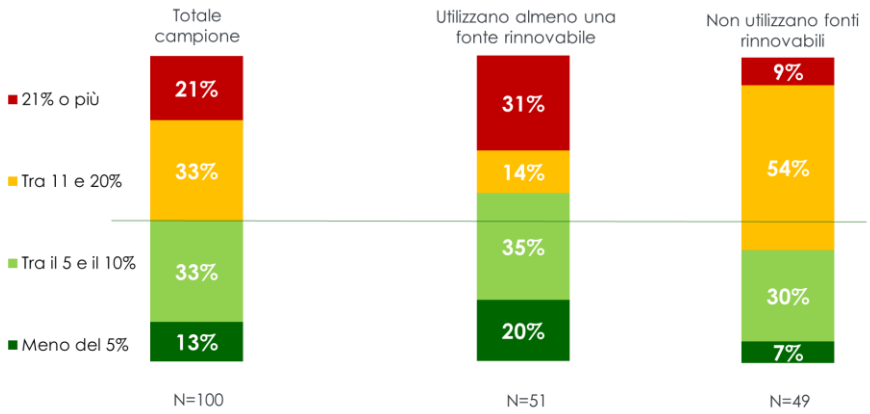

Figura 7.29 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Qual è l'incidenza dei costi energetici sul fatturato della vostra azienda?"

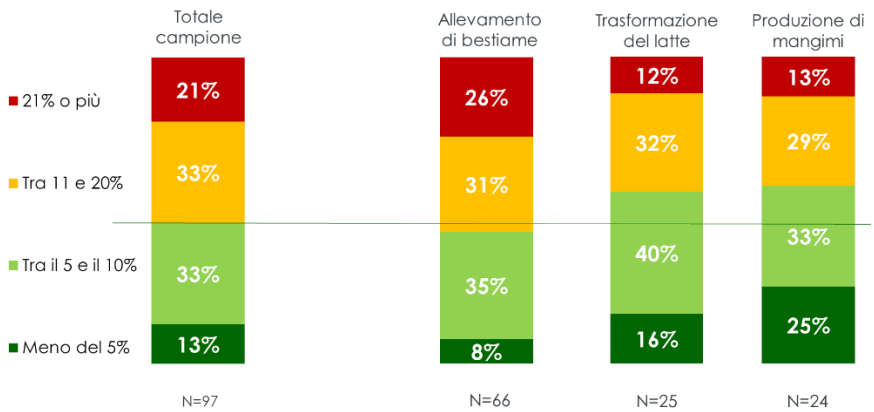

Figura 7.30 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Qual è l'incidenza dei costi energetici sul fatturato della vostra azienda?"

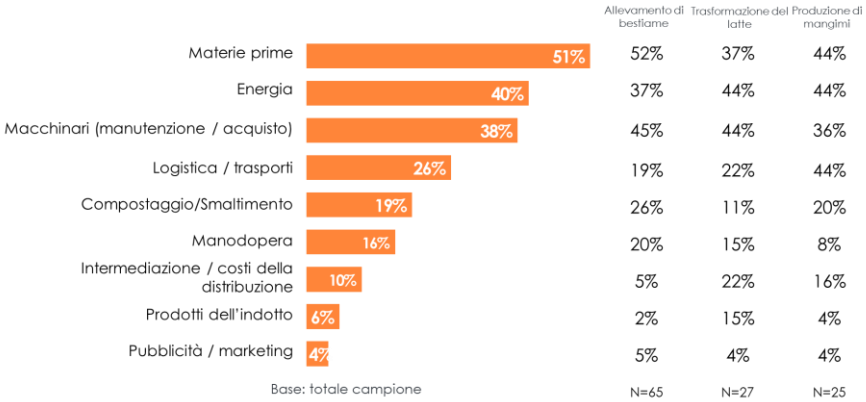

Figura 7.31 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Pensando ai costi che la filiera deve sostenere, quali sono quelli che ad oggi impattano di più sul prezzo del prodotto finito?" (possibili più risposte).

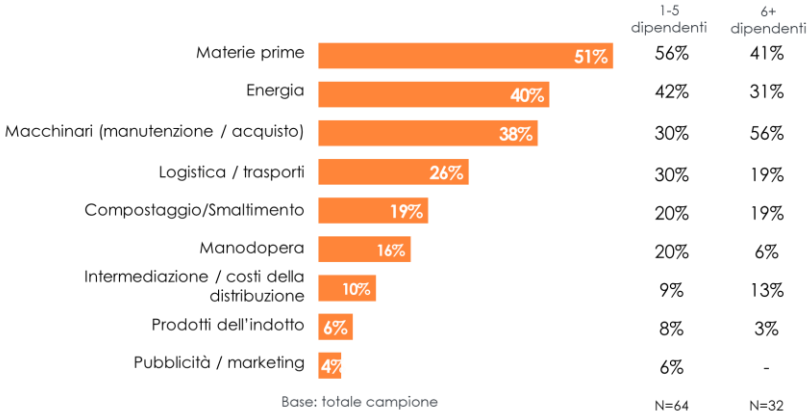

Figura 7.32 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Pensando ai costi che la filiera deve sostenere, quali sono quelli che ad oggi impattano di più sul prezzo del prodotto finito?" (possibili più risposte).

Il consumo dell'acqua è cruciale per tutte le aziende delle filiere agroalimentari (Figura 7.33), in particolare per quelle lattiero casearie e l'attenzione per l'utilizzo e la depurazione è stata segnalata anche nell'analisi qualitativa. Il 43% delle imprese intervistate nella fase quantitativa ha dichiarato che l'ambito principale di utilizzo dell'acqua è il beveraggio degli animali, percentuale che supera il 60% fra le aziende che si occupano di allevamento, anche se l'approvvigionamento non sembra rappresentare un problema per la maggioranza di loro.

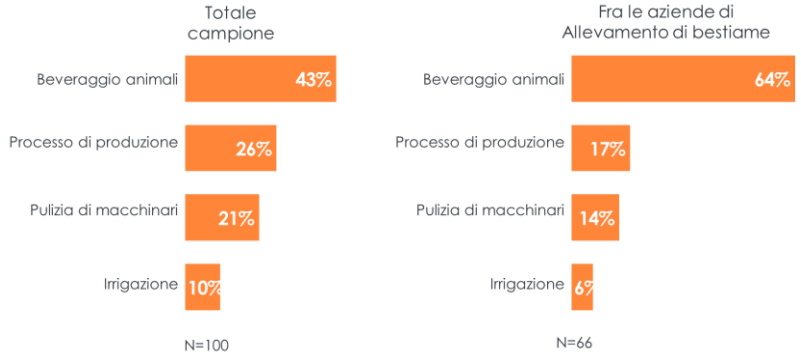

Figura 7.33 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "In quale ambito viene utilizzata maggiormente l'acqua?"

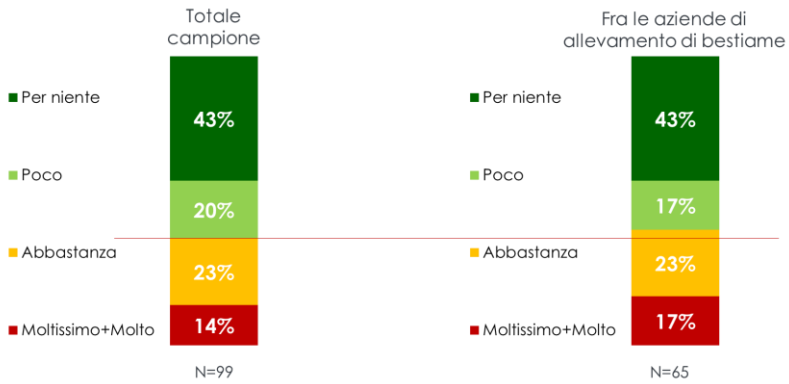

Figura 7.34 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quanto è problematico per la vostra azienda l'approvvigionamento di acqua?".

All'interno della più ampia tematica della sostenibilità ambientale, particolare attenzione e sensibilità è stata messa in evidenza sul tema della gestione dei rifiuti, soprattutto ovviamente per le imprese che si occupano di allevamento di bestiame. Ciononostante, la stragrande maggioranza del campione non utilizza pratiche di economia circolare per scarti/rifiuti (69%), soprattutto fra chi trasforma latte (74%), Figura 7.35. Rilevante è anche la percentuale di chi non sa rispondere alla domanda. Si conferma che lo smaltimento dei rifiuti rappresenta un problema serio soprattutto per gli allevatori (è abbastanza/molto/moltissimo problematico per il 37%), d'altronde non favorisce ancora le aziende intervistate che utilizzano pratiche di economia circolare la cui percentuale è simile a quella delle aziende che non la praticano intorno al 35%.

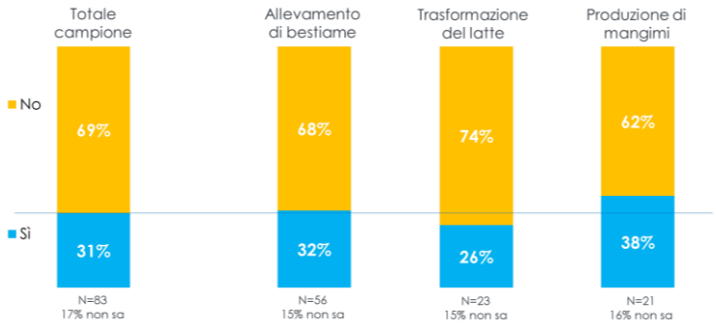

Figura 7.35 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Utilizzate pratiche di economia circolare per riciclare i vostri scarti / rifiuti?"

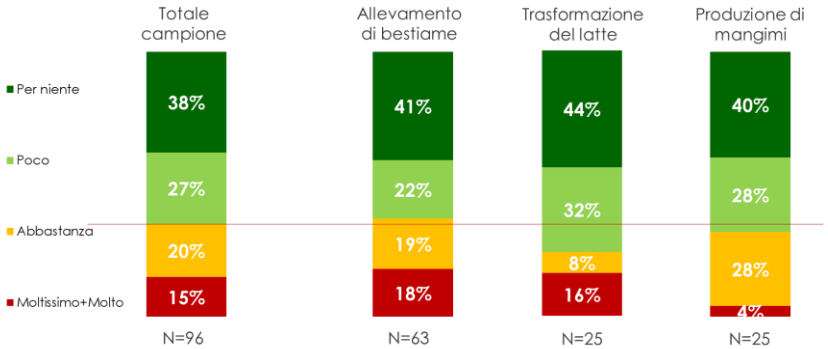

Figura 7.36 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quanto è problematico per la vostra azienda lo smaltimento dei rifiuti / scarti di produzione? "

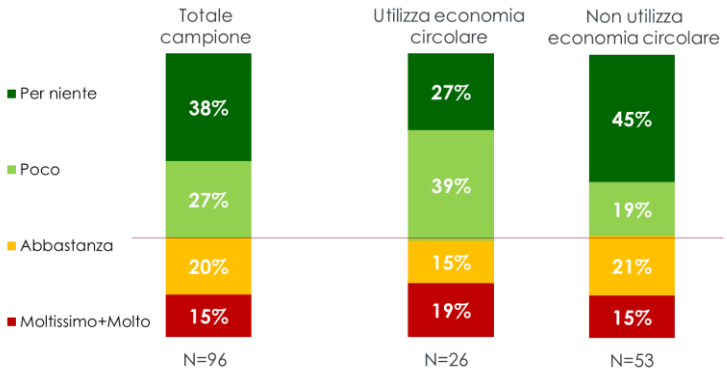

Figura 7.37 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quanto è problematico per la vostra azienda lo smaltimento dei rifiuti / scarti di produzione?"

La filiera lattiero-caseario ha fra i principali obiettivi strategici quello di migliorare l'approvvigionamento e ridurre l'impatto ambientale, favorendo produzioni, consumi e smaltimenti sostenibili. In quest'ottica diventa cruciale l'utilizzo di *software* di supporto capaci di assicurare l'ottimizzazione dei processi produttivi e la razionalizzazione di quelli amministrativo/gestionali.
Analizzando i risultati dell'indagine quantitativa (Figura 7.38) emerge che i Sistemi di monitoraggio e controllo e i *software* gestionali aziendali sono i più utilizzati (rispettivamente dal 41 e dal 36% degli intervistati), soprattutto dalle imprese con più di 6 dipendenti).
Da segnalare, però, che 3 intervistati su 10 dichiarano di non utilizzare nessuno dei sistemi informatici elencati.

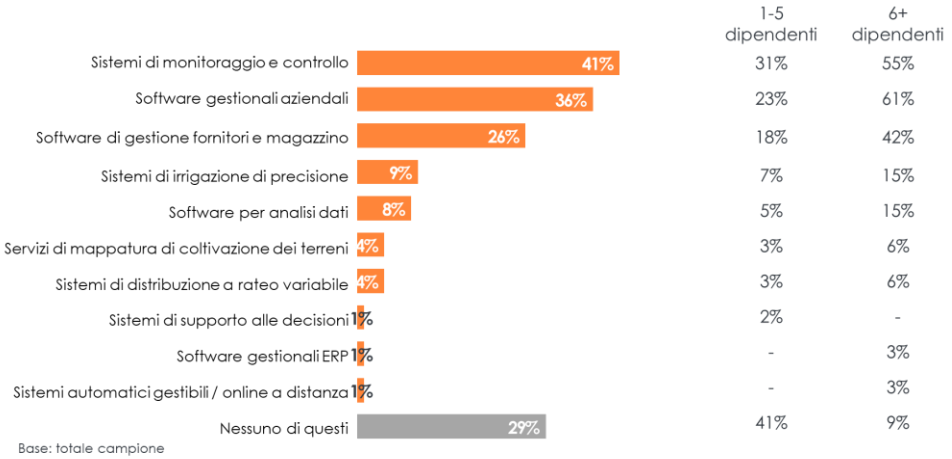

Figura 7.38: – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "La vostra azienda utilizza uno o più dei seguenti software per la gestione dei processi produttivi e amministrativo/gestionali?" (possibili più risposte).

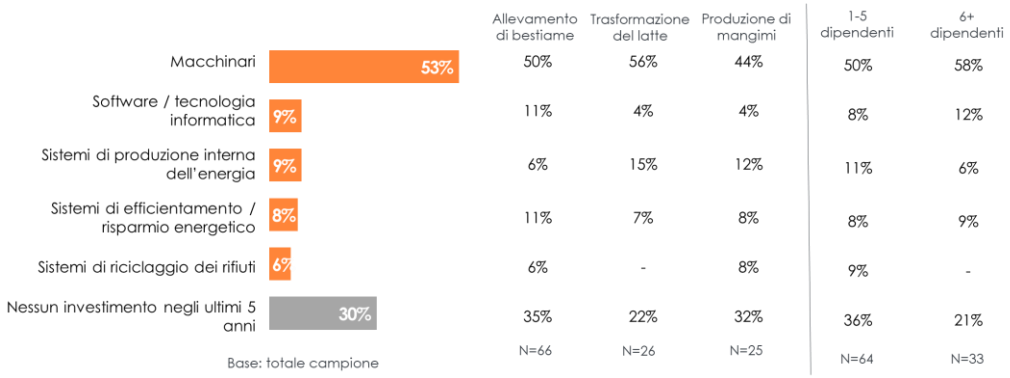

Figura 7.39 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Negli ultimi 5 anni avete effettuato investimenti rilevanti in innovazione tecnologica o in efficientamento dei processi produttivi?" (possibili più risposte).

Gli imprenditori e gli esperti lattiero-caseari sono 'orgogliosi' della propria filiera. L'interpello al campione di imprese ha confermato la soddisfazione per il lavoro svolto in questi anni e la capacità di adeguarsi alle sfide segnalata dai testimoni. Oltre la metà degli intervistati è più che soddisfatta (molto 51%) della situazione della filiera, soprattutto chi si occupa di allevamento (56%) e chi ha un maggior numero di addetti fissi (55%), Figura 7.40 e Figura 7.41.

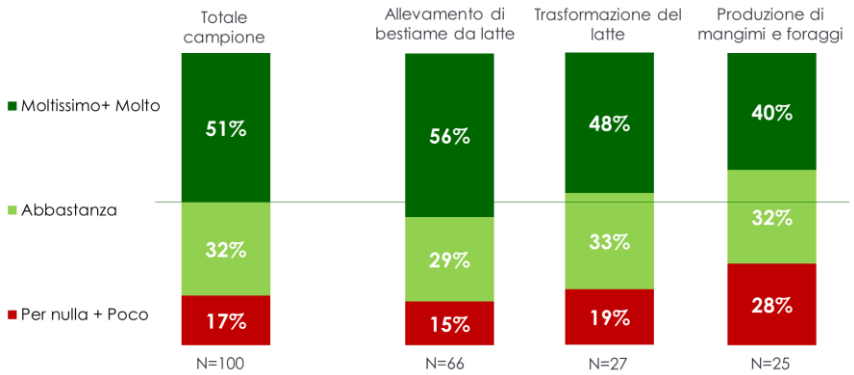

Figura 7.40 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quanto ritiene soddisfacente ad oggi la situazione filiera lattiero casearia in Italia?"

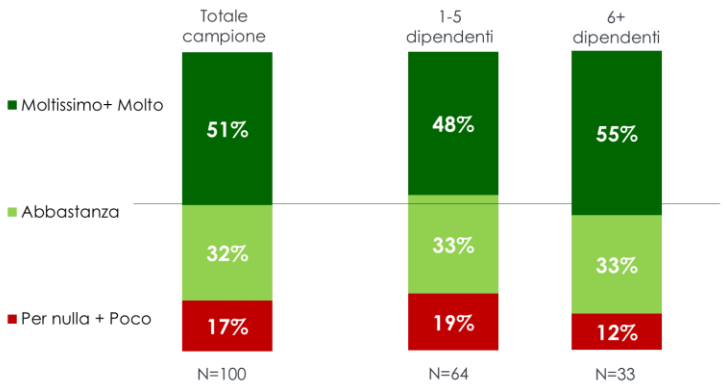

Figura 7.41 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quanto ritiene soddisfacente ad oggi la situazione filiera lattiero casearia in Italia? "

L'analisi dettagliata degli aspetti importanti per il miglioramento della filiera (Figura 7.42) mette l'accento su problematiche già ampiamente segnalate nella prima fase ed in particolare sulla necessità del sostegno alla penetrazione dei mercati e sul ruolo strategico della Grande Distribuzione Organizzata non solo nell'adeguare i prezzi all'andamento del mercato, ma anche nel promuovere l'*Italian Sounding*.
Per il 40% degli intervistati, infatti, uno dei fattori più importanti per il miglioramento della filiera è la valorizzazione delle eccellenze, seguita dalla valorizzazione dei prodotti italiani da parte della GDO, soprattutto per chi trasforma latte, importante anche l'innovazione e l'efficientamento dei processi produttivi per le imprese con più di 6 dipendenti.

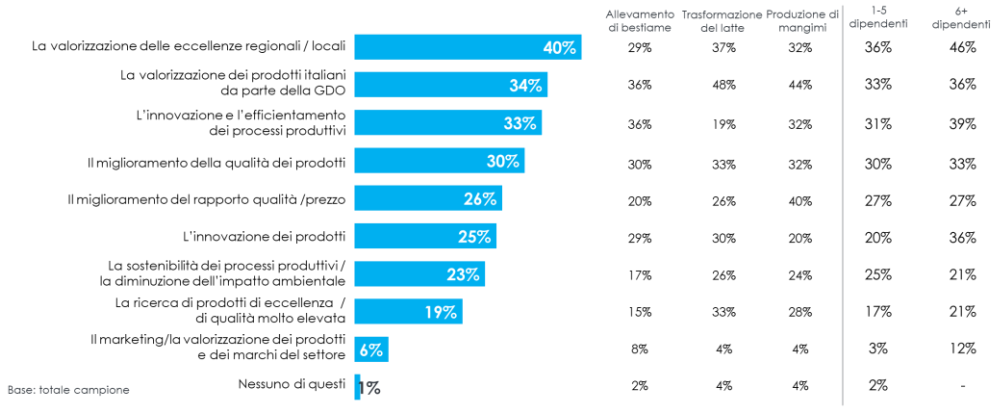

Figura 7.42 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Mi potrebbe dire quali dei seguenti fattori sono, secondo lei, più importanti per il miglioramento della filiera?" (possibili più risposte).

Il monitoraggio della salute animale (36%) e il miglioramento dei metodi di allevamento (35%) sono ai primi posti fra gli investimenti di processo su cui puntare (Figura 7.43), se l'azienda si occupa di allevamento. Importante la sostenibilità dei processi e dei materiali per le manifatturiere (44%) e gli investimenti per migliorare i metodi di allevamento per le imprese con minor numero di addetti fissi (41%). Fra chi ritiene importante il miglioramento dei processi produttivi, aumenta la percentuale di chi vuole investire nella logistica di raccolta e distribuzione (33%).

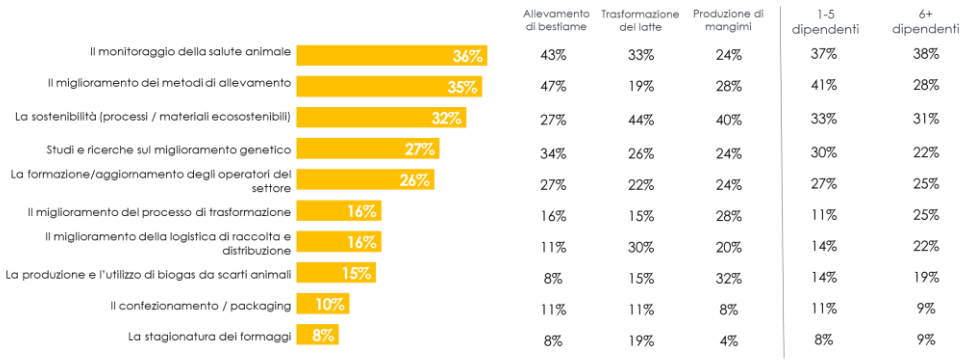

Figura 7.43 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Per quanto riguarda l'innovazione dei processi produttivi, su quali dei seguenti aspetti a suo avviso le aziende della filiera hanno maggior bisogno di investire?" (possibili più risposte).

La dimensione ridotta della quasi totalità delle imprese intervistate (il 94% non supera i 10 addetti fissi), influenza probabilmente la scelta dei fattori su cui è più importante intervenire per il

miglioramento della filiera. L'aiuto alle imprese più piccole è cruciale per il 65% del campione. Questa percentuale sale al 75% se le imprese producono mangimi (Figura 7.44).
D'altronde la dimensione aziendale, pur non essendo una discriminante per la propensione all'innovazione, è considerata problematica perché ci sono costi da sostenere e rischi a cui è difficile esporsi.

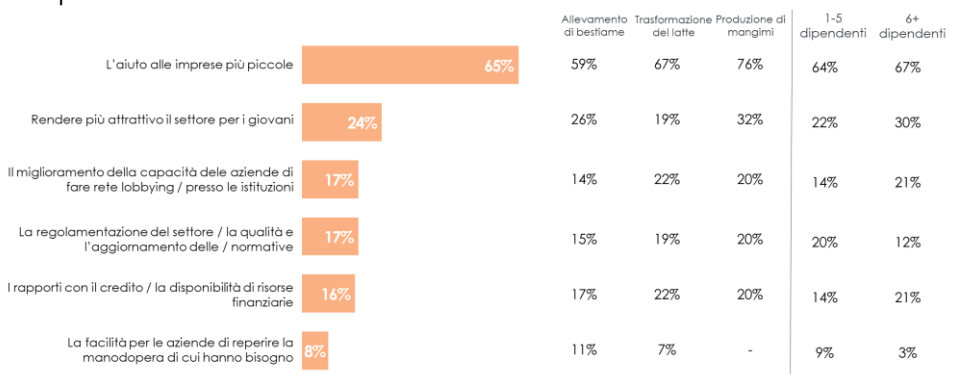

Figura 7.44 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Sempre pensando al miglioramento della filiera, mi potrebbe dire quali sono i fattori su cui è più importante intervenire?" (max 2 risposte).

La parte conclusiva dell'indagine focalizza l'attenzione sulla transizione energetica: più in dettaglio indaga su consapevolezza, azioni intraprese o pensate e benefici attesi.
Oltre il 70% del campione intervistato ha sentito parlare di Transizione Energetica, la percentuale sale nelle imprese manifatturiere che trasformano latte e producono mangimi e in quelle con più addetti fissi (Figura 7.45).
Impegno e consapevolezza della necessità della transizione energetica è stata segnalata da tutti i testimoni sentiti nella parte qualitativa dell'indagine. Anche le aziende più piccole si stanno attivando a causa dell'aumento esponenziale dei prezzi energetici: «Bisogna innovare e cercare di avere nella testa zero inquinamento e zero consumo».

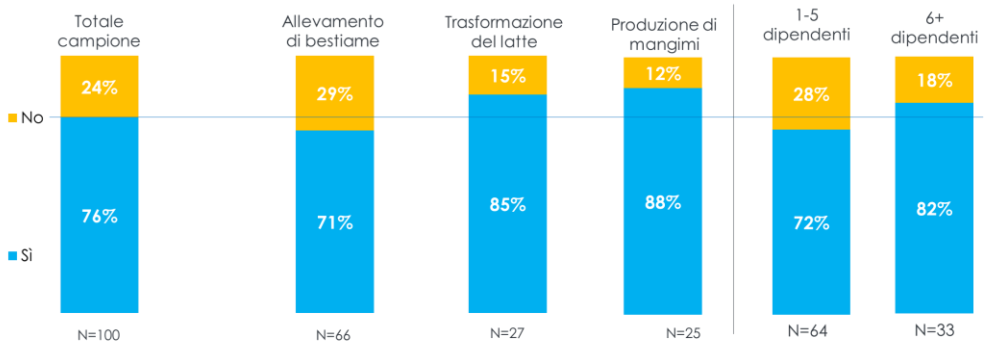

Figura 7.45 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Negli ultimi anni si parla sempre di più di «transizione energetica» entro il 2030. Ne avevi mai sentito parlare? "

Fra le aziende intervistate che hanno sentito parlare di Transizione Energetica, le principali azioni intraprese o da intraprendere riguardano la Riduzione dei consumi e/o l'efficientamento dei processi (59%). Scarsa viceversa l'attenzione per l'Innovazione e la Digitalizzazione (4%), indipendentemente dal numero di addetti fissi, Figura 7.46.

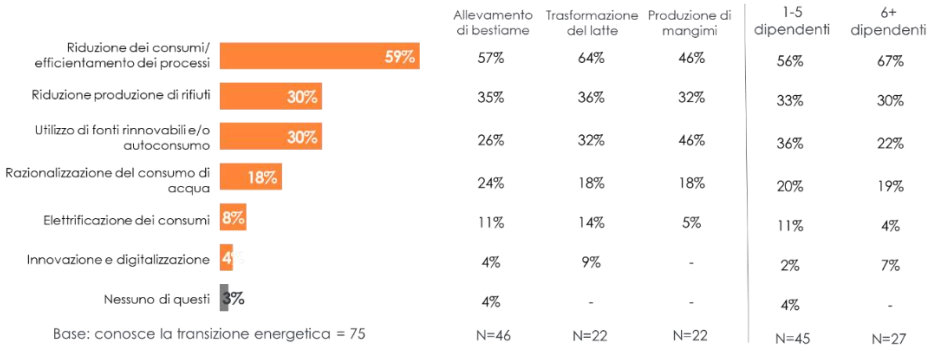

Figura 7.46 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Come azienda, quali azioni avete già intrapreso o pensate che potreste intraprendere per la transizione energetica?" (possibili più risposte).

Inoltre, il minor inquinamento ambientale è il principale beneficio atteso indicato dalla maggioranza degli intervistati (65%). La transizione energetica dovrebbe favorire risparmi sulle bollette soprattutto per chi trasforma latte o produce mangimi (44%), Figura 7.47.
In conclusione, come hanno sottolineato più testimoni intervistati: "l'innovazione nasce sempre da un bisogno" e le imprese della filiera lattiero casearia hanno colto, o tentano di cogliere, l'importanza della produzione dell'energia rinnovabile, nel tentativo di rafforzare marginalità che in agricoltura sono sempre più basse.

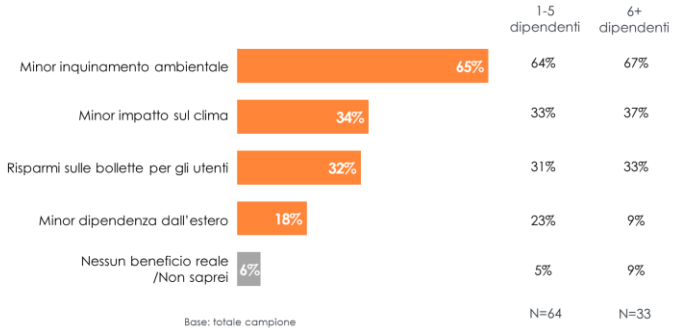

Figura 7.47 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: risposte alla domanda "Quali benefici potrebbero derivare secondo lei da un processo di transizione energetica?"

7.2.3.1 Formazione dei cluster di aziende della filiera lattiero casearia con differenti atteggiamenti in relazione alla "transizione energetica"

Focalizzando l'attenzione sulla percezione della transizione energetica da parte delle aziende agricole e sulla propensione al cambiamento, è stato possibile identificare tre profili di "azienda tipo" definiti come "consapevole attiva", "consapevole poco attiva" e "non consapevole" (Figura 7.48), sulla base delle risposte indicate nel questionario per questi specifici argomenti.
Nel primo gruppo rientrano le aziende che sono sensibili alla transizione energetica, mettono in atto comportamenti virtuosi e fanno investimenti *green*; nel secondo sono state identificate le aziende che sono consapevoli della trasformazione in atto e mettono in atto qualche comportamento virtuoso ma non investono. Infine, le aziende "non consapevoli" sono poco coinvolte dalla transizione energetica.

Figura 7.48 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: formazione dei cluster di aziende della filiera con differenti atteggiamenti in relazione alla "transizione energetica".

Si può notare una distribuzione piuttosto uniforme tra le tre classi, con una leggera prevalenza dei "non consapevoli".
La caratterizzazione delle classi è meno spinta rispetto al settore vitivinicolo (Figura 7.49), con una prevalenza di aziende consapevoli nel Nord Ovest, mentre, per quanto riguarda la dimensione aziendale, tra i non consapevoli prevalgono le aziende con meno di 5 dipendenti. La suddivisione per fatturato è poco significativa in quanto la percentuale di aziende che non aveva specificato la propria fascia di appartenenza è maggiore del 50%.

	Totale Campione	CONSAPEVOLI ATTIVI	CONSAPEVOLI POCO ATTIVI	NON CONSAPEVOLI
Area geografica:				
Nord Ovest	36%	**44%**	23%	39%
Nord Est	34%	32%	**47%**	25%
Centro	14%	3%	17%	**22%**
Sud e Isole	16%	**21%**	13%	8%
Num. dipendenti:				
Da 1 a 5 dipendenti	64%	53%	67%	**72%**
Più di 5 dipendenti	33%	**47%**	27%	25%
Non indica	3%	--	**7%**	3%
Fatturato dichiarato:				
Fino a 49.000€	27%	**35%**	27%	19%
50.000€ - 249.000€	9%	**15%**	--	11%
Più di 249.000€	12%	12%	--	**22%**
Non indica	52%	38%	**73%**	47%

Figura 7.49 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: descrizione dei cluster di aziende del settore con differenti atteggiamenti in relazione alla "transizione energetica".

La profilazione dei cluster (Figura 7.50) mostra come i "Consapevoli attivi" siano caratterizzati da un maggiore ricorso agli incentivi pubblici ed un più basso livello di soddisfazione rispetto ai "Consapevoli poco attivi". I "Non consapevoli" risultano essere più aperti ai mercati esteri rispetto le altre classi. Per quanto riguarda i costi energetici, i "Consapevoli attivi" dichiarano un'incidenza inferiore ma vedono come più problematici l'approvvigionamento di acqua e lo smaltimento dei rifiuti.
In generale, sebbene i "Consapevoli attivi" siano maggiormente coinvolti nel processo di digitalizzazione, la consapevolezza che costituisca un reale fattore di sviluppo della filiera è ancora marginale.
Emerge, quindi, un quadro a tratti differente rispetto a quanto descritto per il settore vitivinicolo, con aziende maggiormente focalizzate sulla vendita nazionale, un peso più significativo dei costi energetici rispetto al fatturato e una minore consapevolezza e iniziativa verso la transizione energetica, sia per quanto riguarda l'utilizzo di fonti rinnovabili sia il ricorso a tecnologie 4.0.

	Totale Campione	CONSAPEVOLI ATTIVI	CONSAPEVOLI POCO ATTIVI	NON CONSAPEVOLI
Vendono all'estero (NET)	28%	26%	20%	**36%**
Accedono a incentivi pubblici	10%	**15%**	7%	8%
Livello di soddisfazione filiera (Moltissimo + Molto)	51%	50%	**63%**	42%
Incidenza costi energia:				
Fino al 10%	45%	**62%**	37%	36%
Oltre il 10%	52%	38%	**57%**	**61%**
Approvv. acqua problematico (Moltissimo + Molto)	14%	**26%**	3%	11%
Smaltimento rifiuti problematico (Moltissimo + Molto)	14%	**24%**	3%	14%
Utilizzano almeno un software gestionale	72%	**88%**	67%	61%
Hanno investito in innovazione tecnologica (ultimi 5 anni)	9%	**18%**	--	8%
Citano innovazione e digitalizzazione come fattore di sviluppo	3%	6%	3%	--

Figura 7.50 – Indagine quantitativa del settore lattiero caseario: Caratteristiche dei cluster emerse dalle interviste. Fonte: BVA DOXA per RSE.

7.2.4 Settore della pasta

In Italia si producono oltre tre milioni di tonnellate di pasta, pari a circa 1/4 di tutta quella mondiale, con 200mila aziende agricole italiane impegnate a fornire grano duro di altissima qualità al settore di prima trasformazione, i molini, che conta 360 imprese, di cui meno della metà dedicati esclusivamente alla molitura del grano duro, e circa 7.500 addetti; a queste seguono più di 100 aziende produttrici, molte di tradizione centenaria, che danno lavoro a oltre 10.000 persone, per un valore complessivo di circa 5 miliardi di euro. Nel corso del tempo sono aumentati esponenzialmente anche i formati della pasta che sono ormai arrivati a quota 300, mentre alle varietà tradizionali si sono aggiunte quelle fatte con l'integrale, il *gluten free*, quelle con farine alternative e legumi [22].

La filiera della pasta, che si compone, quindi, della parte agricola (frumento duro), della prima lavorazione (molini) e della seconda lavorazione (produzione industriale della pasta di semola secca), è un settore di grande rilevanza nazionale, con un valore delle esportazioni per quest'ultima fase, superiore ai 2 miliardi di euro. A ciò va aggiunto che il saldo commerciale della produzione della pasta assume quasi lo stesso valore delle esportazioni e quindi genera in molte regioni un saldo normalizzato del 100% (assenza di importazioni) [23].

Sul versante della produzione agricola (Figura 7.51), la superficie destinata alla produzione del frumento duro al 2021 è pari a 1.228.500 ettari, stabile a livello nazionale rispetto al 2011, con le superfici più estese in Puglia (tendenza in aumento) e in Sicilia. Tale superficie genera una raccolta di 4 milioni di tonnellate di grano duro.

Figura 7.51 – Distribuzione regionale della superficie coltivata a frumento duro. Fonte: dati Istat [20].

La distribuzione per numero di aziende (Figura 7.52) rispecchia questa situazione, con la presenza di circa 31 mila aziende sia in Puglia che in Sicilia.

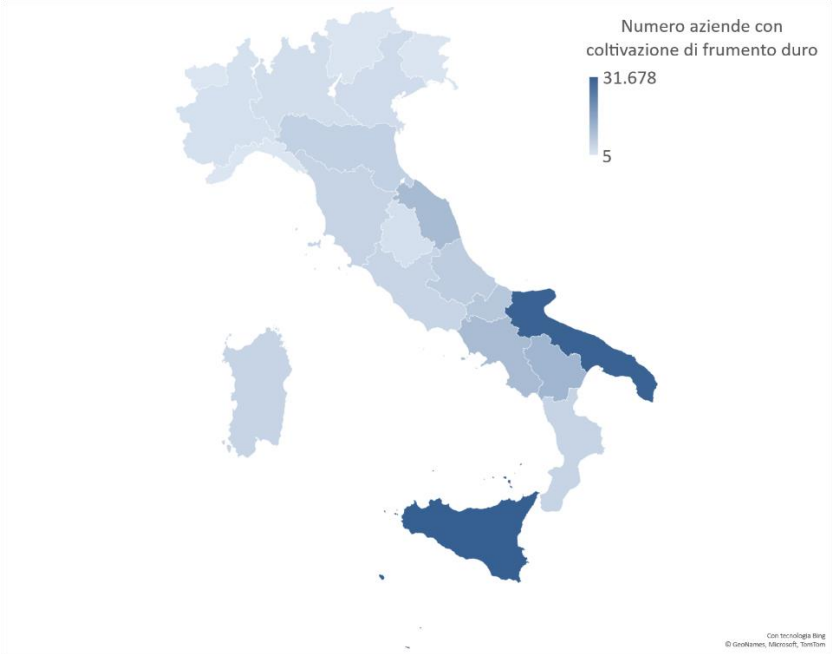

Figura 7.52 – Distribuzione regionale delle aziende agricole per la coltivazione di frumento duro. Fonte: dati Istat [20].

Passando alla fase successiva, cioè la lavorazione del grano per la produzione della farina (Figura 7.53), la distribuzione geografica della presenza di aziende vede una predominanza della Sicilia (120 aziende) e poi a distanza Emilia-Romagna e Piemonte (rispettivamente 61 e 57).

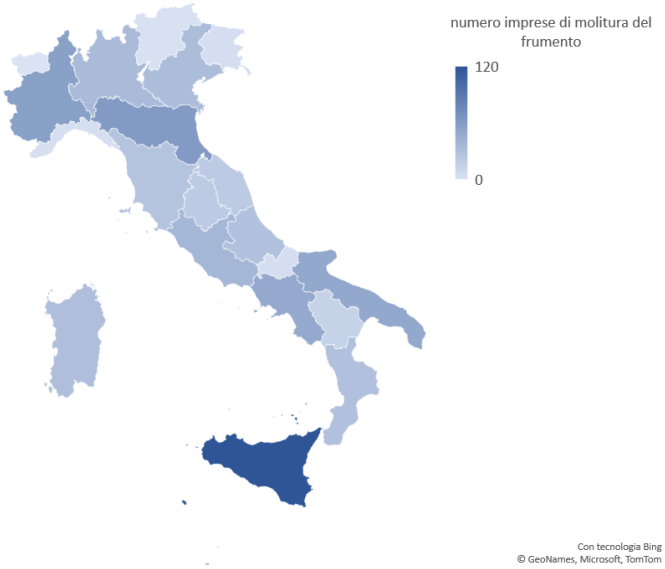

Figura 7.53 – Distribuzione regionale delle imprese per la lavorazione del grano. Fonte: dati Istat [20].

I pastifici rientrano nella categoria ATECO 10.7, produzione di paste alimentari, di cuscus e di prodotti farinacei simili, maggiormente concentrata in Emilia-Romagna, Campania e Lazio (rispettivamente 495, 442, 432) ma con una presenza significativa anche in altre regioni (Figura 7.54).

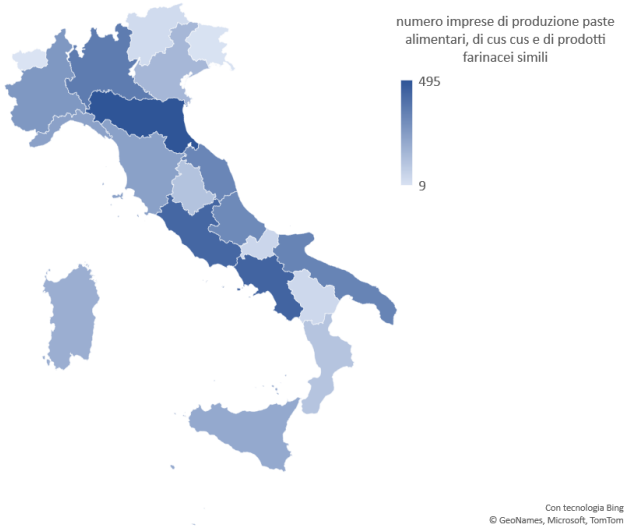

Figura 7.54 – Distribuzione regionale delle imprese per la produzione della pasta. Fonte: dati Istat [20].

7.2.4.1 Struttura e modello organizzativo della filiera

Il processo per la realizzazione della pasta secca trova le sue radici in una semplice miscela di semola di grano duro e acqua. Rimasto in linea di massima invariato nei secoli, è costituito da 7 step:

1. selezione delle semole;
2. macinazione;
3. miscelazione con acqua;
4. trafilatura attraverso un cilindro forato di teflon o di bronzo;
5. essiccamento;
6. raffreddamento, che riporterà la pasta a temperatura ambiente, adatta al:
7. confezionamento.

Tutti i soggetti interpellati durante l'indagine qualitativa hanno sottolineato la dicotomia presente nella filiera: da una parte il settore agricolo caratterizzato dalla dimensione ridotta delle imprese e dall'altra quello di prima (molini) e seconda (pastifici) trasformazione, concentrato e organizzato, ma con necessità di approvvigionamenti costanti e di qualità garantite.
Lo sforzo degli attori della filiera negli ultimi decenni è stato quindi quello di superare i limiti dovuti alla frammentazione e alla scarsa integrazione, allo scopo di razionalizzare i processi per garantire valore a tutte le componenti.

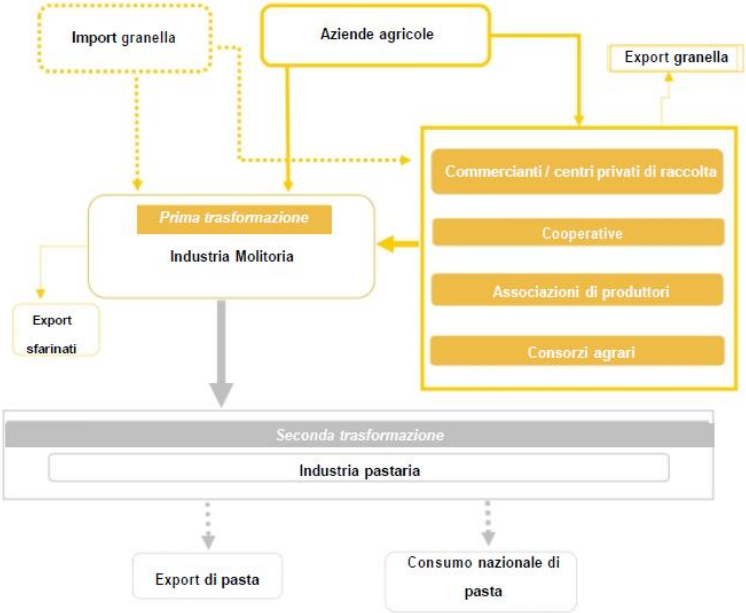

Figura 7.55 – Ripartizione schematica del processo di produzione della pasta: Fonte: ISMEA [23].

Particolarmente interessante risulta il punto di vista dei responsabili dei Molini che, come hanno raccontato le imprese di seconda trasformazione (i pastifici), hanno spesso un ruolo fondamentale anche nella gestione della contrattualistica con le imprese agricole e nella conservazione del prodotto, oltre a preservare la tradizione e perseguire obiettivi di agricoltura biologica.
Tutti i testimoni, indipendentemente dalla fase della filiera in cui operano, hanno sottolineato il ruolo cruciale dei cosiddetti stoccatori - il grano viene conservato nei centri di stoccaggio in attesa della molitura - soprattutto nella formazione del prezzo [24], e dei contratti di filiera, invocati ed apprezzati da tutti gli attori coinvolti [25].
A valle della filiera opera ovviamente il settore della distribuzione e commercializzazione al dettaglio che avviene soprattutto attraverso la Grande Distribuzione Organizzata, affiancata dalla gestione diretta dai gruppi commerciali e dal fenomeno ormai consolidato e in crescita costante dall'*eCommerce* [26].

7.2.4.2 Indagine quantitativa sul settore della pasta

Il campione oggetto dell'indagine vede una prevalenza di aziende fino a 5 dipendenti, 70%, con una collocazione prevalente al Sud, 45% (Figura 7.56).

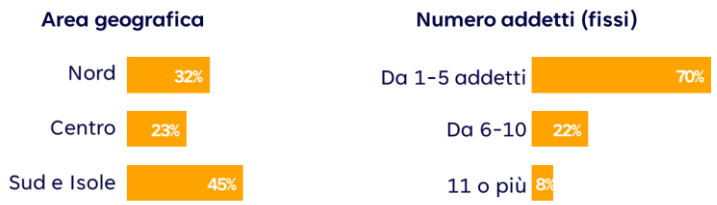

Figura 7.56 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: area geografica e numero di addetti del campione in analisi per il settore della pasta.

Nelle figure Figura 7.57 e Figura 7.58 viene mostrata la caratterizzazione del campione per attività delle aziende. Si può notare una prevalenza della coltivazione di grano duro e altri cereali (71%), con SAU medie inferiori al 10 ettari, seguita dalla macinazione del grano duro (15%) e dalla produzione di pasta secca e fresca (14%).

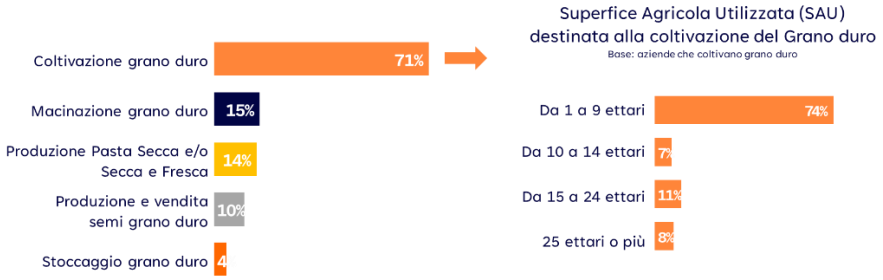

Figura 7.57 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: attività delle aziende intervistate e SAU destinata alla coltivazione del grano duro.

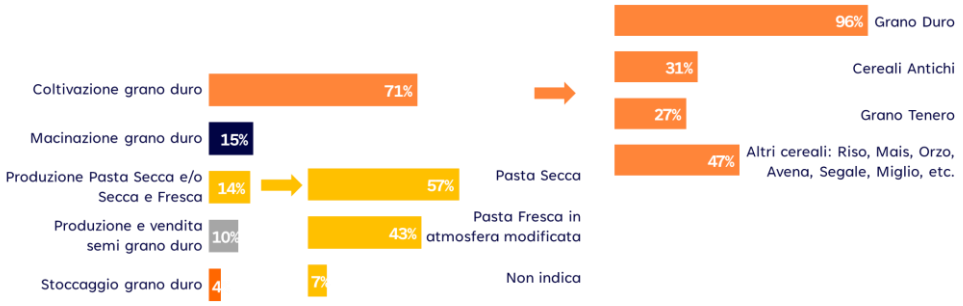

Figura 7.58 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: produzioni delle aziende del campione, differenziate tra grano duro e pasta.

L'energia elettrica è la principale fonte energetica utilizzata dalle imprese intervistate, indipendentemente dall'attività svolta nella filiera e dal numero di addetti fissi. Molto alta la percentuale di aziende agricole che utilizza il gasolio (Figura 7.59).

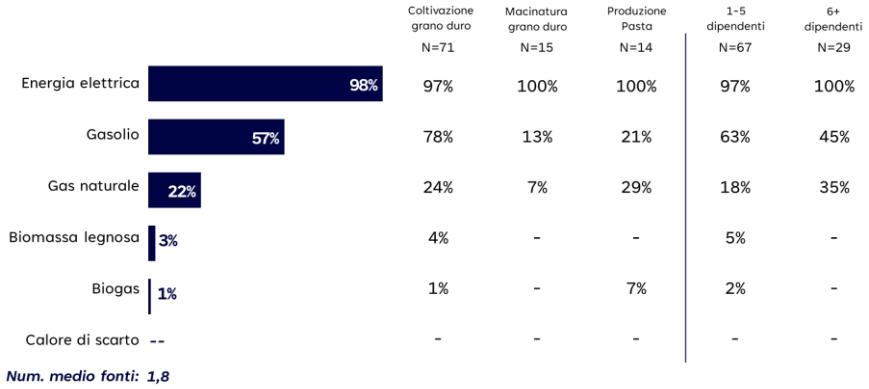

Figura 7.59 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: principali fonti energetiche utilizzate dalle imprese del campione in analisi.

In termini di costi la situazione rispecchia quanto mostrato nella figura precedente, mentre per le aziende intervistate che producono pasta il gasolio risulta essere la voce che impatta di più in termini di costi (oltre il 70% dei casi), Figura 7.60.

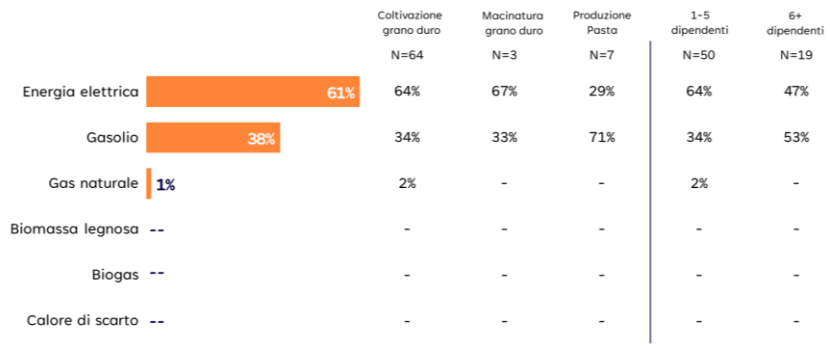

Figura 7.60 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Quale di queste fonti energetiche è la principale, quella che impatta di più per la sua azienda in termini di costi?"

La stragrande maggioranza del campione non utilizza fonti rinnovabili. Leggermente più avanti le imprese che producono pasta: il 14% utilizza il solare fotovoltaico e/o il biogas (Figura 7.61).

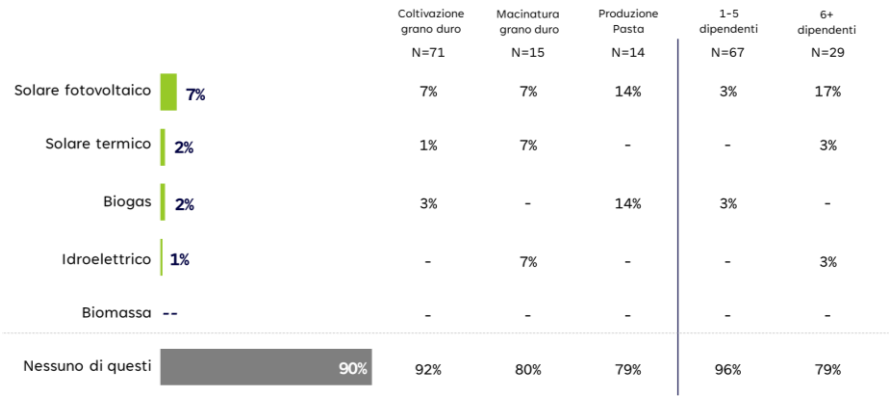

Figura 7.61 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "La vostra azienda utilizza direttamente una o più delle seguenti fonti rinnovabili?"

L'incidenza dei costi energetici è più alta (21% o più) soprattutto per chi non utilizza fonti rinnovabili (39%) e per le aziende agricole che coltivano grano duro (42%), Figura 7.62.

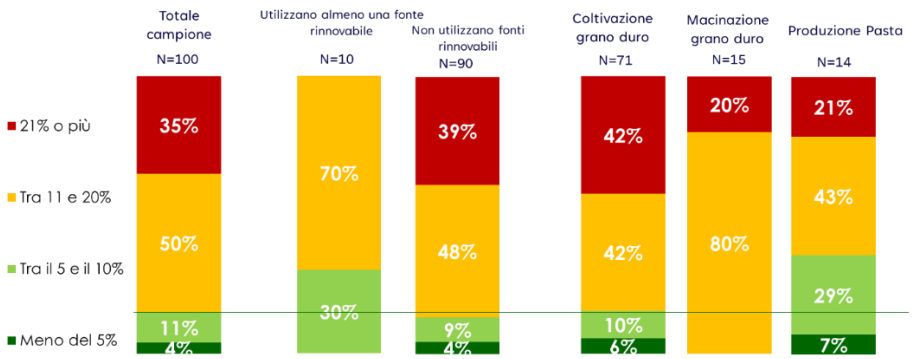

Figura 7.62 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Qual è l'incidenza dei costi energetici sul fatturato della vostra azienda?"

I costi per l'energia sono, in ogni caso, quelli che impattano di più sul prezzo del prodotto finito; altrettanto cruciali i costi per la manodopera per la metà delle imprese che producono pasta (Figura 7.63).

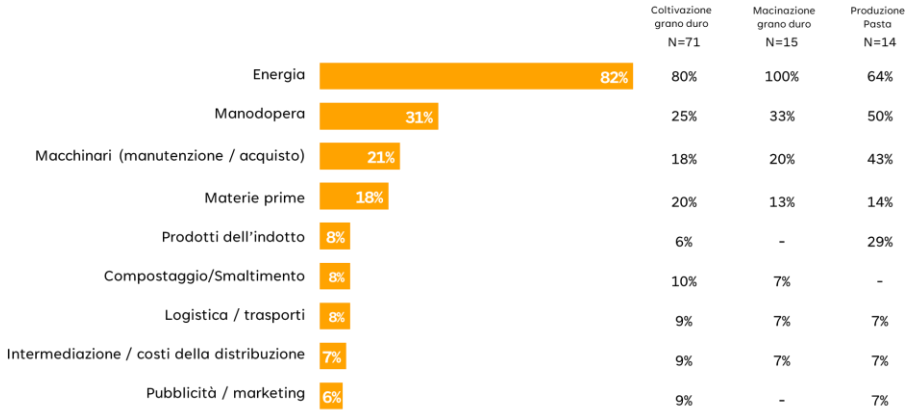

Figura 7.63 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Pensando ai costi che la filiera deve sostenere, quali sono quelli che ad oggi impattano di più sul prezzo del prodotto finito?" (possibili più risposte).

I costi legati alla gestione degli impianti, sia per le grandi che per le piccole realtà, hanno un peso particolare per la produzione della pasta che è un prodotto energivoro, sia per quanto riguarda il gas che l'energia elettrica. Così come un'altra fase energivora è la macinazione. Per quanto riguarda le aziende agricole, invece, la voce maggiormente energivora è quella dei macchinari agricoli (Figura 7.64).

	Coltivazione grano duro N=71	Produzione Pasta N=14	1-5 dipendenti N=57	6+ dipendenti N=21
Macchinari agricoli a gasolio	66%	-	61%	43%
Servizi generali	17%	10%	12%	29%
Produzione caldo/freddo	7%	-	9%	-
Azionamento macchinari industriali	6%	-	5%	5%
Essicamento	-	40%	5%	5%
Veicoli agricoli a gasolio	4%	-	5%	-
Trafila	-	30%	-	14%
Macinazione	-	10%	2%	-
Miscelatura	-	10%	-	5%

Figura 7.64 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Nella coltivazione del grano duro/produzione di pasta, quale delle seguenti voci è maggiormente energivora, consuma maggiormente energia?"

La maggioranza del campione non utilizza pratiche di economia circolare. Più virtuosi i molini che riciclano scarti/rifiuti nel 60% dei casi (Figura 7.65) e rivendicano la quasi totale assenza di scarti di lavorazione che vengono comunque utilizzati per l'alimentazione animale.

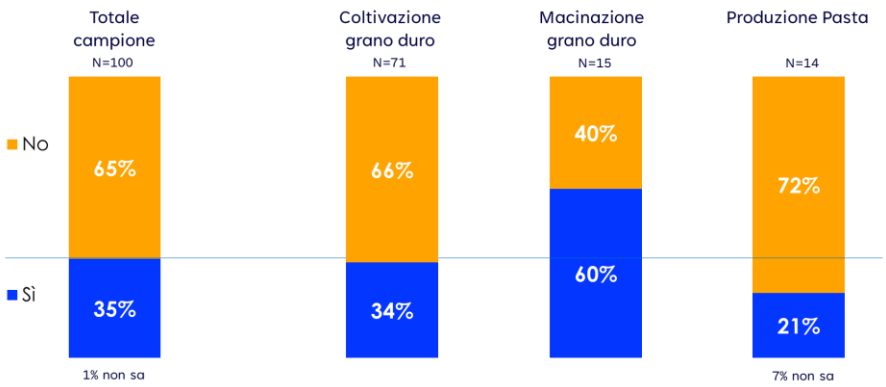

Figura 7.65 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Utilizzate pratiche di economia circolare per riciclare i vostri scarti / rifiuti?"

Lo smaltimento dei rifiuti/scarti rappresenta un problema serio per più della metà dei coltivatori di grano duro intervistati che evidentemente non utilizzano l'economia circolare, pratica che riduce significativamente il problema dello smaltimento dei rifiuti e degli scarti della produzione (Figura 7.66).

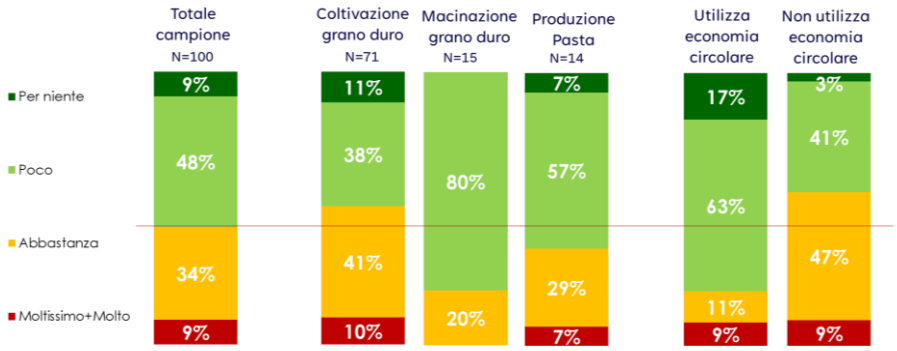

Figura 7.66 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Quanto è problematico per la vostra azienda lo smaltimento dei rifiuti / scarti di produzione?"

Software gestionali aziendali e di gestione fornitori e magazzino sono ai primi posti fra le tecnologie 4.0 utilizzate dal campione, soprattutto dalle imprese con oltre 5 addetti fissi. Da segnalare, però, che quasi 6 intervistati su 10 dichiarano di non utilizzare neanche uno dei *software* suggeriti. Si sottolinea che dalle interviste degli esperti emerge che tra le principali innovazioni attuate nella filiera c'è sicuramente il sistema di tracciabilità attraverso la *Blockchain* (Figura 7.67). I temi centrali sono la digitalizzazione, l'automazione e l'informatizzazione applicati a tutti i campi possibili e richiamati dai testimoni quali fondamentali per le decisioni di investimento future. Anche la gestione del magazzino va pensata, per chi ancora non l'ha fatto, nella logica della digitalizzazione, in modo da avere in ogni momento l'informazione sul quantitativo di pasta ed i rispettivi lotti.

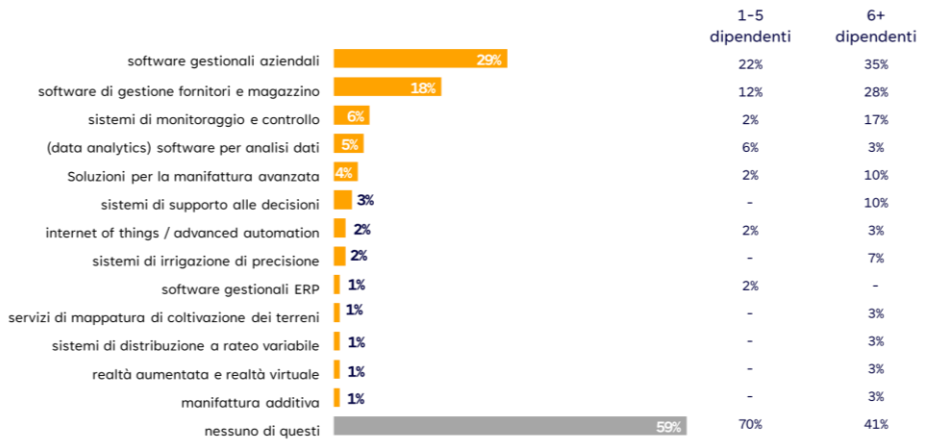

Figura 7.67 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "La vostra azienda utilizza uno o più dei seguenti tecnologie 4.0 per la gestione dei processi produttivi e amministrativo/gestionali?" (possibili più risposte).

La maggioranza del campione non ha effettuato investimenti rilevanti in innovazione negli ultimi 5 anni, soprattutto le imprese agricole. Hanno investito di più le aziende che producono pasta e, nella maggioranza dei casi, in macchinari. Emerge una maggiore propensione agli investimenti fra le imprese con almeno 6 dipendenti (Figura 7.68).

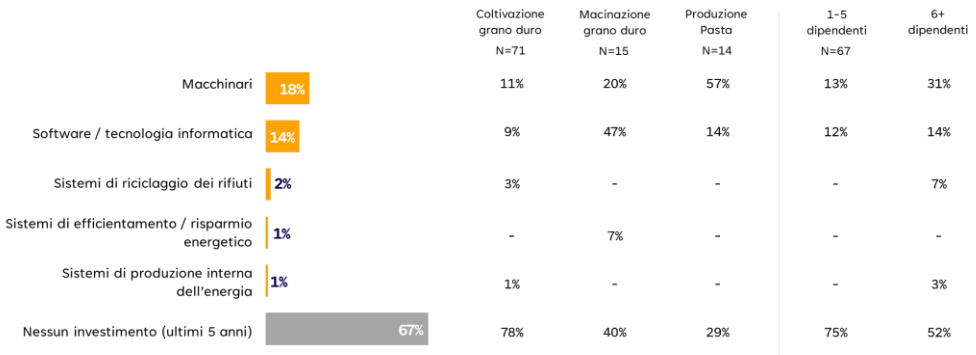

Figura 7.68 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Negli ultimi 5 anni avete effettuato investimenti rilevanti in innovazione tecnologica o in efficientamento dei processi produttivi?" (possibili più risposte).

Le imprese del campione che hanno investito negli ultimi 5 anni, hanno avuto raramente accesso ad incentivi pubblici (Figura 7.69).

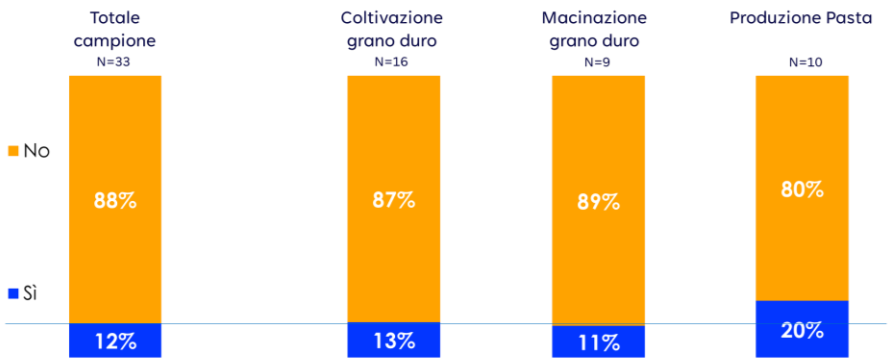

Figura 7.69 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Per questi investimenti avete avuto accesso a incentivi pubblici?"

Per quanto riguarda la transizione energetica, oltre il 90% del campione intervistato ne ha sentito parlare. La percentuale scende per le imprese che si occupano di macinazione del grano duro ma cresce all'aumentare del numero di addetti fissi (Figura 7.70).

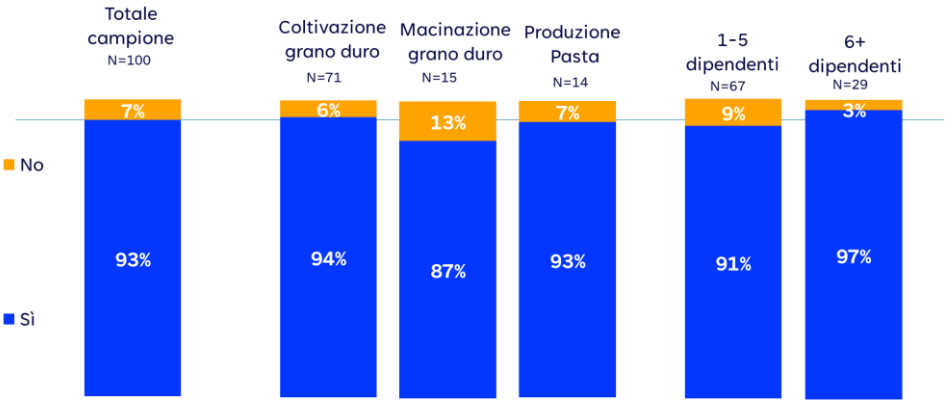

Figura 7.70 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Negli ultimi anni si parla sempre di più di «transizione energetica» entro il 2030. Ne aveva mai sentito parlare?"

Tra le misure già intraprese o da intraprendere per la transizione energetica svetta la riduzione dei consumi o efficientamento dei processi, soprattutto per le aziende agricole e per quelle di macinazione. Rilevanti le azioni per l'utilizzo di fonti rinnovabili e/o autoconsumo per quasi il 40% di chi produce pasta. Un quarto delle imprese con 6 addetti e oltre palesano attenzione alla riduzione della produzione dei rifiuti. Bassa la quota di chi non ha intrapreso o non pensa di intraprendere alcuna azione (5% del campione). (Figura 7.71)

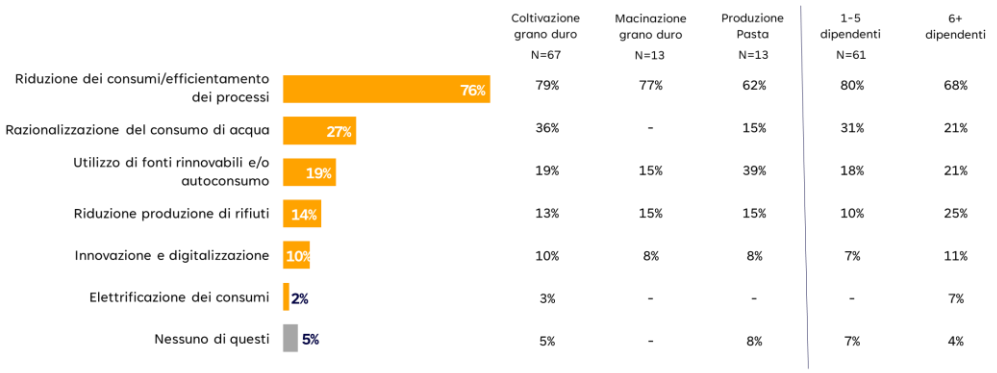

Figura 7.71 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Come azienda, quali azioni avete già intrapreso o pensate che potreste intraprendere per la transizione energetica? (possibili più risposte)".

Dalle interviste agli esperti del settore emerge come la sostenibilità, intesa soprattutto come efficientamento energetico ed ecologico nel segno della circolarità, sia la sfida del futuro sulla quale puntare per conservare e rafforzare la competitività, mettendosi al riparo da eventi avversi nel rispetto delle normative vigenti e alla ricerca delle soluzioni migliori, senza mettere da parte le strategie consolidate dei singoli attori della filiera.
Nel segno della sostenibilità si collocano le previsioni di investimento previste per il *packaging*, già rinnovato dalla maggior parte dei testimoni della filiera, ma sempre al centro delle attenzioni per i miglioramenti possibili sia per la sostenibilità che per la realizzazione di obiettivi di *marketing* quali la riconoscibilità e la valorizzazione del prodotto. Non mancano poi prospettive e strumenti di ultima generazione per raggiungere e fidelizzare nuovi clienti.
Inoltre, fra gli investimenti previsti compaiono quelli volti ad innovazioni di processo e di prodotto, tenendo conto dei conseguenti costi da sostenere anche per la formazione e gli aggiornamenti necessari per l'utilizzo di nuovi macchinari e tecnologie.
Pensando alle potenzialità di elettrificazione dell'azienda, la maggioranza del campione ha indicato il ricorso all'energia termica da pompe di calore o utilizzo calore di scarto. La percentuale sale all'87% nel caso delle aziende di macinazione di grano duro. Al secondo posto si segnala la sostituzione dei veicoli agricoli a gasolio con quelli elettrici, soprattutto per le aziende agricole e per quelle con un numero di addetti fissi superiore a 5 (Figura 7.72).

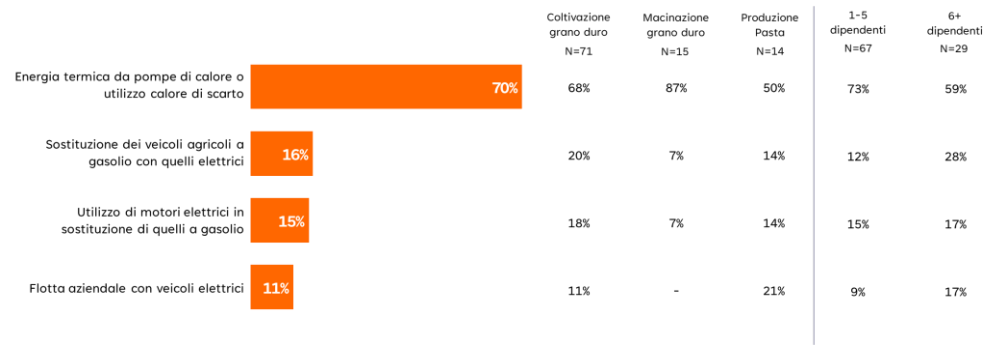

Figura 7.72 – Indagine quantitativa sul settore della pasta: risposte alla domanda: "Quali sono le potenzialità di elettrificazione nella vostra azienda?" (possibili più risposte).

7.2.5 Settore del pomodoro

La filiera del pomodoro, che si inserisce nel settore più generale dell'ortofrutta è una componente fondamentale dell'agroalimentare italiano. In particolare, sul versante della produzione industriale, per quanto riguarda il comparto della "Preparazione di ortaggi, legumi, frutta e agrumi" al primo posto e al secondo posto come valore in euro nelle esportazioni italiane (peraltro in aumento del 27% nel 2022) al 2021 ci sono rispettivamente i prodotti "Pelati e polpa di pomodoro" (1.115 milioni di euro) e "Passata di pomodoro" (802 milioni di euro) con una regione (la Campania) che al 2021 genera oltre il 50% del valore totale pari a 665 milioni di euro per i pelati e 412 milioni per la passata [22].

Dai dati ANICAV[8] [27] le aziende di trasformazione del pomodoro sono 115 con un numero di addetti fissi pari a 10.000, cui si aggiungono 25.000 lavoratori stagionali. Il fatturato del comparto è pari a 4,4 miliardi di euro con oltre il 50% delle produzioni totali del pomodoro che è destinato all'export verso l'Europa e gli altri Paesi del mondo. Sempre secondo dati ANICAV l'industria italiana del pomodoro, inoltre, è la prima produttrice al modo di derivati destinati direttamente al consumatore finale. Infatti, gli altri Paesi produttori generano un prodotto che va nei fusti, a basso costo e, conseguentemente, con una minore qualità, da utilizzarsi in ulteriori processi industriali.

Sul versante della produzione agricola la superficie destinata alla produzione del pomodoro da industria al 2021 è pari a 77.150 ettari [20] che generano 5,5 milioni di tonnellate che vengono trasformate dall'industria conserviera e che situano l'Italia al terzo posto nel mondo e al primo in Europa con il 14,8% della produzione mondiale e il 56,5% di quella europea.

Per quanto riguarda le regioni l'Emila Romagna e la Puglia si situano ai primi posti sia come superficie, sia come produzione raccolta, per quanto la resa media, cioè il rapporto tra la produzione raccolta e la superficie, collochi la Puglia decisamente al primo posto con tendenza ad un aumento di produttività negli ultimi 10 anni. Si passa, in questa regione, da 72,44 a 86,29 nel valore del rapporto tra produzione raccolta e superficie in produzione. I valori di resa media di questa filiera sono, come era da attendersi, molto più elevati rispetto a quelli del frumento che è una coltura di agricoltura estensiva e non intensiva come quella del pomodoro. (Figura 7.73).

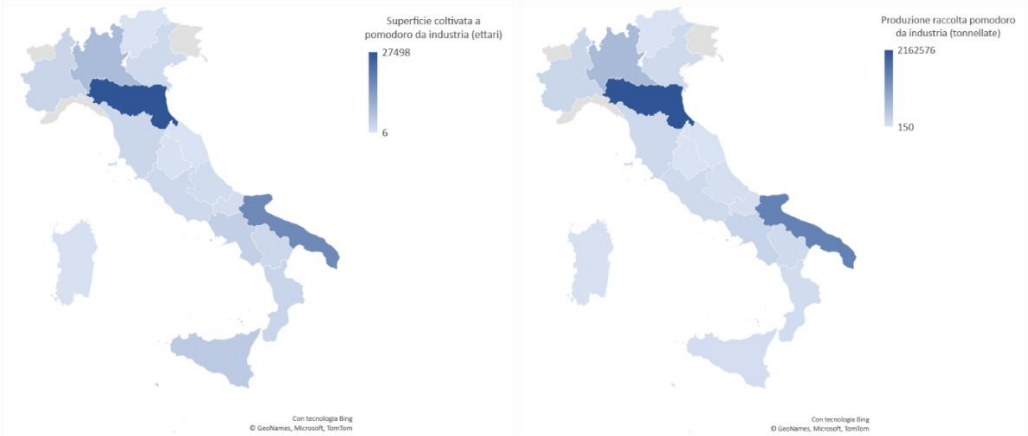

Figura 7.73 – Superficie coltivata (sinistra) e produzione (destra) di pomodoro da industria. Fonte: Osservatori RRN Ismea [28].

I dati di tendenza calcolati tenendo il 2011 come anno base indicano un rafforzamento del Nord sia in termini di superficie, sia di produzione raccolta.

[8] *L'ANICAV – Associazione Nazionale degli Industriali delle Conserva Alimentari Vegetali – è nata a Napoli il 5 febbraio del 1945 ed è la più grande associazione di rappresentanza delle imprese di trasformazione del pomodoro al mondo.*

7.2.5.1 Struttura della filiera

Nell'analisi della struttura e del modello organizzativo della filiera va tenuto conto che il pomodoro ha un ciclo brevissimo con una dinamica che si differenzia da tutti gli altri settori produttivi. Questa caratteristica rende particolarmente delicato il rapporto tra coltivatori e trasformatori, un aspetto che già è stato sottolineato come critico in altre filiere agroalimentari che pure non hanno questa caratteristica.

Un modello senz'altro virtuoso è quello di realizzare la filiera corta, un'idea semplice che però richiede grande impegno e determinazione. La filiera corta è basata sul contatto diretto e continuo tra i produttori agricoli e l'industria della trasformazione che presuppone, quindi, una pianificazione e un'organizzazione comune tra i livelli della filiera e che tiene tutti impegnati nella programmazione, anche nei mesi in cui la fase produttiva resta, per così dire, dormiente. I benefici dell'eliminazione della figura dell'intermediario vanno bel al di là del piano puramente economico e si riverberano sul piano del rispetto ambientale e della transizione energetica.

Attualmente le varietà di pomodori sono tantissime grazie ad un'estesa attività di ricerca per il miglioramento genetico da parte di ricercatori *breeder*: un'intensa attività di ricerca a monte e a valle della produzione integra, quindi, la filiera o, per meglio dire, le filiere e micro-filiere del pomodoro.

Una distinzione tra le filiere del pomodoro è data dall'intervento dei processi di automazione ai vari livelli del ciclo produttivo (raccolta, cernita) e questo è legato proprio alla varietà colturale. Ad esempio, il 'pomodoro San Marzano DOP' viene raccolto a mano, il 'pomodoro pelato di Napoli' viene selezionato a mano. Ciò non toglie, ed è bene specificarlo, che in altre filiere del pomodoro il passaggio alla raccolta e alla selezione automatica viene visto come un importante fattore di innovazione.

7.2.5.2 Risultati dell'indagine quantitativa

Il campione oggetto dell'indagine è formato da aziende distribuite tra il Nord (40%) e il Centro-Sud (60%), per la maggior parte (44%) con 11 o più addetti (Figura 7.74).

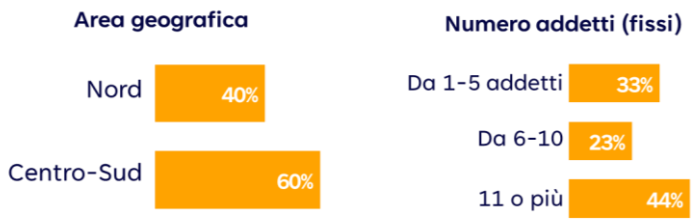

Figura 7.74 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: area geografica e numero di addetti del campione in analisi per il settore del pomodoro.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle attività delle aziende, per il 73% si ha la coltivazione del pomodoro, di cui il 78% fa riferimento ad aziende con SAU inferiore ai 10 ettari, e per il 33% la trasformazione del pomodoro, costituita per il 98% da passate e il 71% da pomodori e pelati (Figura 7.75).

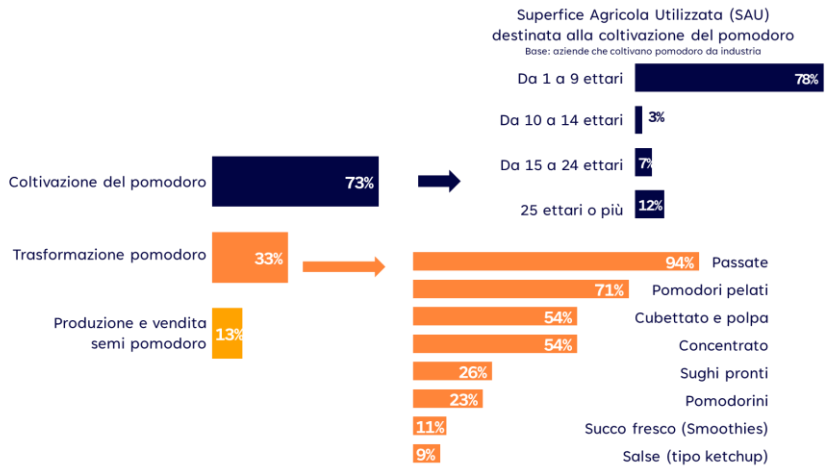

Figura 7.75 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Di quali attività si occupa la sua azienda?" (possibili più risposte).

La fonte energetica principale per tutti i comparti è l'energia elettrica. Il gasolio è, ovviamente, più utilizzato nelle aziende agricole, mentre il gas naturale viene utilizzato da una buona parte delle aziende trasformatrici per i processi di appertizzazione, ciò spiega anche l'uso maggiore nelle aziende con più addetti che sono quelle manifatturiere (Figura 7.76).

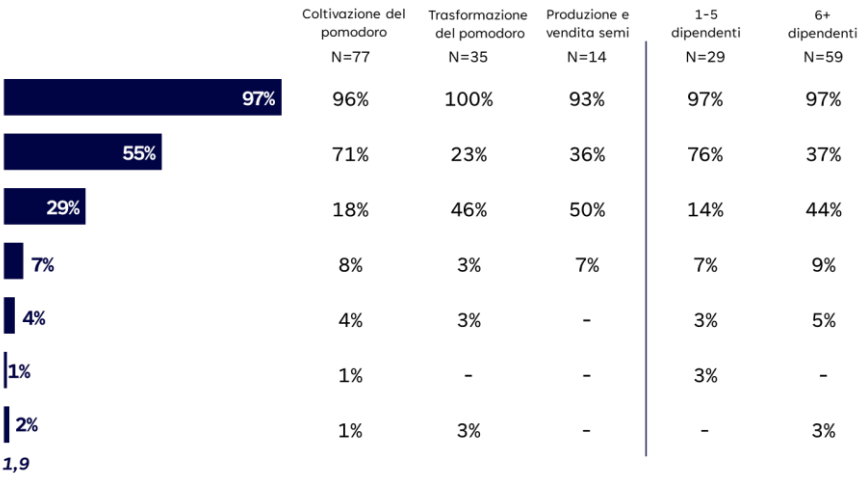

Figura 7.76 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Quali sono le principali fonti energetiche utilizzate?" (Max 3 risposte).

In ogni caso l'impatto maggiore in termini di costi per le aziende di trasformazione resta l'energia elettrica (Figura 7.77). Per il 37% delle aziende agricole intervistate la spesa per il gasolio sopravanza quella per l'elettricità.

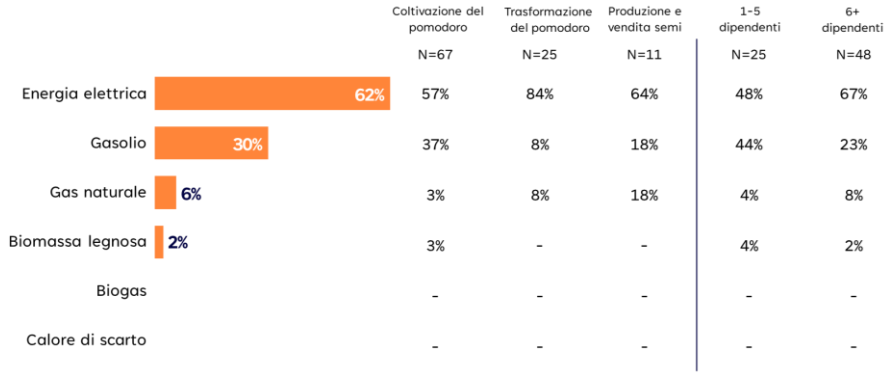

Figura 7.77 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda " Quale di queste fonti energetiche è la principale, quella che impatta di più per la sua azienda in termini di costi?"

È il solare fotovoltaico la fonte rinnovabile più utilizzata. L'utilizzo di fonti alternative coinvolge quasi il 40% delle aziende intervistate: questa percentuale sale al 51% per le aziende di maggiori dimensioni e, rispetto al comparto, al 57% per le aziende trasformatrici. La dimensione dei capannoni consente al 46% di queste aziende l'installazione dei pannelli. (Figura 7.78)

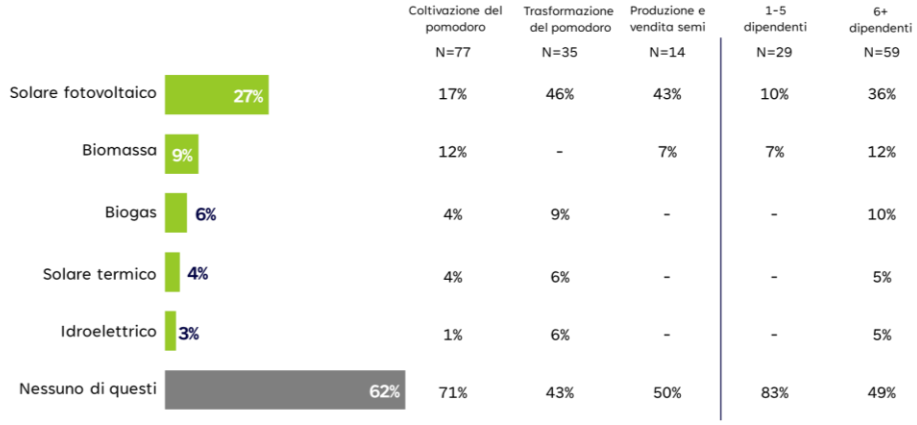

Figura 7.78 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda " La vostra azienda utilizza direttamente una o più delle seguenti fonti rinnovabili?" (possibili più risposte).

Per l'85% delle aziende intervistate il costo dell'energia pesa più del 10% del fatturato. Questa percentuale è influenzata dall'utilizzo di fonti rinnovabili, pratica che abbassa tale incidenza. La pressione dei costi energetici superiore al 20% del fatturato coinvolge in misura maggiore le aziende sementiere e, in seconda battuta, le trasformatrici. (Figura 7.79).

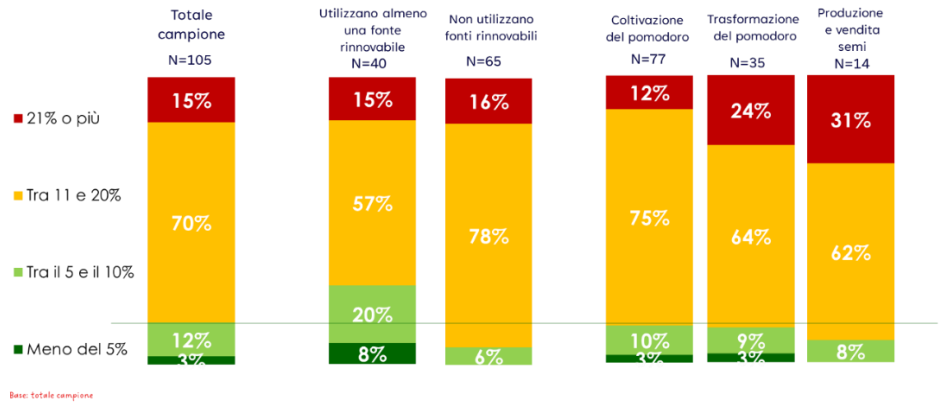

Figura 7.79 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Qual è l'incidenza dei costi energetici sul fatturato della vostra azienda?"

Si conferma l'impatto elevato dei costi energetici che condizionano la formazione del prezzo del prodotto finito nel 72% dei casi. Al secondo posto per le aziende coltivatrici c'è la manodopera, per le trasformatrici la manutenzione e l'acquisto di macchinari, per le produttrici di semi il costo delle materie prime (Figura 7.80).

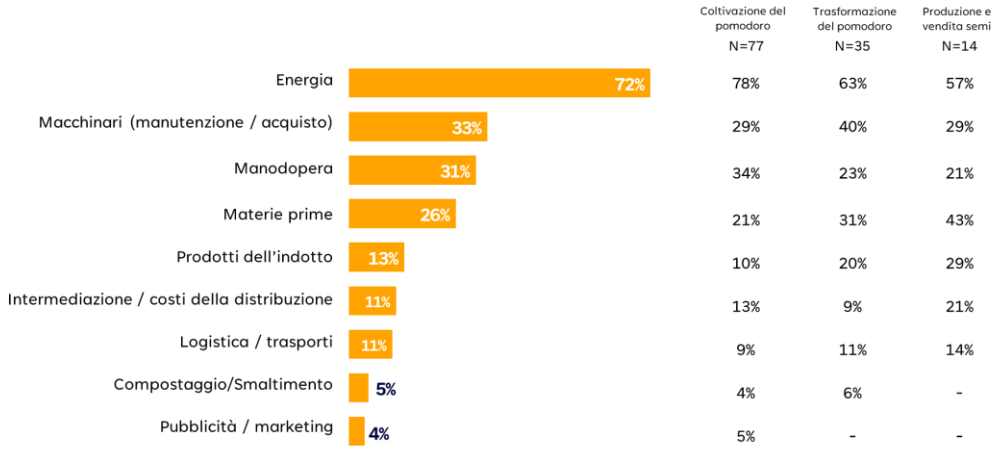

Figura 7.80 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Pensando ai costi che la filiera deve sostenere, quali sono quelli che ad oggi impattano di più sul prezzo del prodotto finito?" (possibili più risposte).

In Figura 7.81 vengono mostrate le voci maggiormente energivore delle diverse fasi di produzione. Nella coltivazione del pomodoro la voce principale consiste, naturalmente, nei macchinari agricoli (50%), seguita dalla produzione di caldo o freddo (26%), mentre per le aziende di trasformazione la lavorazione a bassa temperatura è la fase più energivora, seguita dalla triturazione.

	Coltivazione del pomodoro N=77	Trasformazione del pomodoro N=35	1-5 dipendenti N=29	6+ dipendenti N=59
Macchinari agricoli a gasolio	50%	-	55%	24%
Produzione caldo/freddo	26%	-	24%	12%
Azionamento macchinari industriali	14%	-	14%	10%
Servizi generali	9%	14%	7%	16%
Lavorazione a bassa temperatura		32%	-	14%
Triturazione	-	18%	-	9%
Pastorizzazione	-	15%	-	7%
Processo di sgrossatura	-	11%	-	3%
Riempimento	-	11%	-	5%

Figura 7.81 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Nella coltivazione/trasformazione del pomodoro da industria, quale delle seguenti voci è maggiormente energivora, consuma maggiormente energia?"

Quasi il 50% delle aziende intervistate utilizza pratiche di economia circolare per lo smaltimento di rifiuti. Percentuale più elevata per le aziende manifatturiere di trasformazione (Figura 7.82).

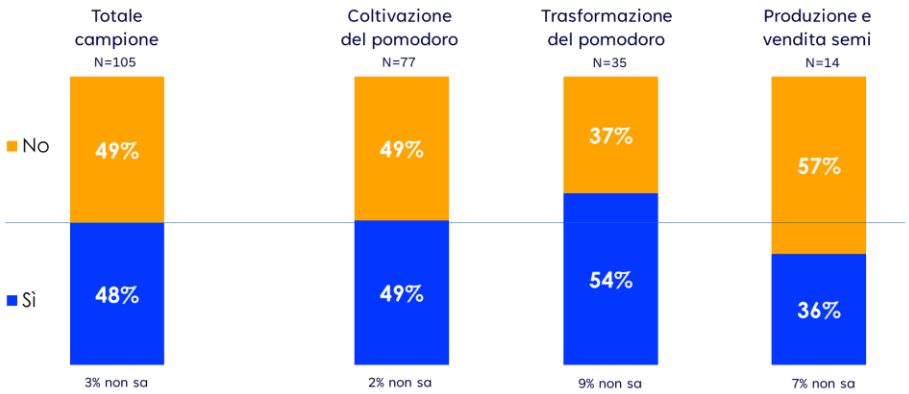

Figura 7.82 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Utilizzate pratiche di economia circolare per riciclare i vostri scarti / rifiuti?"

La maggior parte delle aziende agricole denuncia pochi o zero problemi di smaltimento dei rifiuti, soprattutto rispetto a chi produce semi. Per le aziende di trasformazione va segnalata l'alta percentuale di chi ha 'zero' problemi, che consegue alla rilevata maggiore propensione all'economia circolare. Infatti, l'utilizzo di economia circolare aumenta in maniera significativa la percentuale di aziende che dichiarano pochi o zero problemi di smaltimento (Figura 7.83).
Il problema legato agli scarti dell'industria di trasformazione del pomodoro è emerso come cruciale anche dagli approfondimenti con gli esperti del settore, perché circa il 3% della produzione è dato da cascami, cioè semi e bucce. Questo 3% è un rifiuto, che se fosse smaltito in discarica avrebbe dei costi, e che, in parte, viene somministrato ad allevamenti bovini e suini. Una delle soluzioni adottate è quella delle biomasse: diversi allevatori e coltivatori hanno presso le proprie aziende delle attrezzature per far fermentare queste biomasse e generare biogas, con il quale le aziende si autoalimentano. Alternativamente, i semi possono essere utilizzati per l'estrazione di olio impiegato per scopi alimentari.

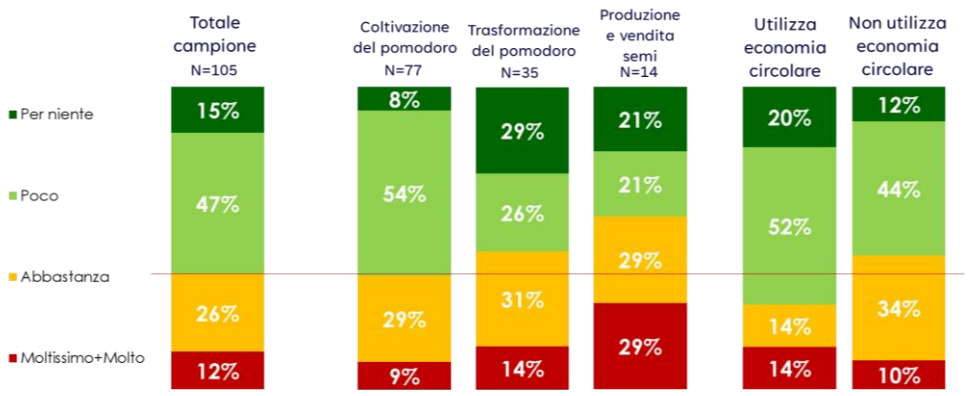

Figura 7.83 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Quanto è problematico per la vostra azienda lo smaltimento dei rifiuti / scarti di produzione?"

La maggior parte delle aziende (75%) utilizza almeno una tecnologia 4.0 per la gestione dei processi. Questa percentuale sale al 93% nelle aziende con un numero di dipendenti superiore a 5, gruppo nel quale le percentuali di utilizzo crescono in tutte le tipologie di tecnologie 4.0 (Figura 7.84).

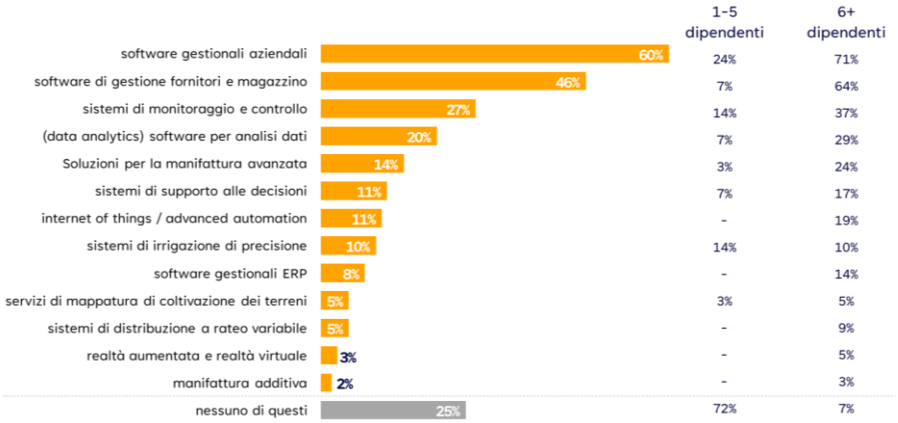

Figura 7.84 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda " La vostra azienda utilizza uno o più dei seguenti tecnologie 4.0 per la gestione dei processi produttivi e amministrativo/gestionali?" (possibili più risposte).

Il 56% delle aziende intervistate negli ultimi 5 anni ha effettuato investimenti in innovazione tecnologica. Questa percentuale sale al 64% per chi produce semi e all'83% nel comparto della trasformazione del pomodoro. Gli investimenti più praticati sono nei macchinari e nel digitale. Per quanto riguarda la dimensione, gli investimenti sono concentrati nelle aziende con 6 e più addetti fissi che, infatti, sono quelle che hanno dichiarato, in numero maggiore, di essere fornite di tecnologie 4.0. (Figura 7.85)

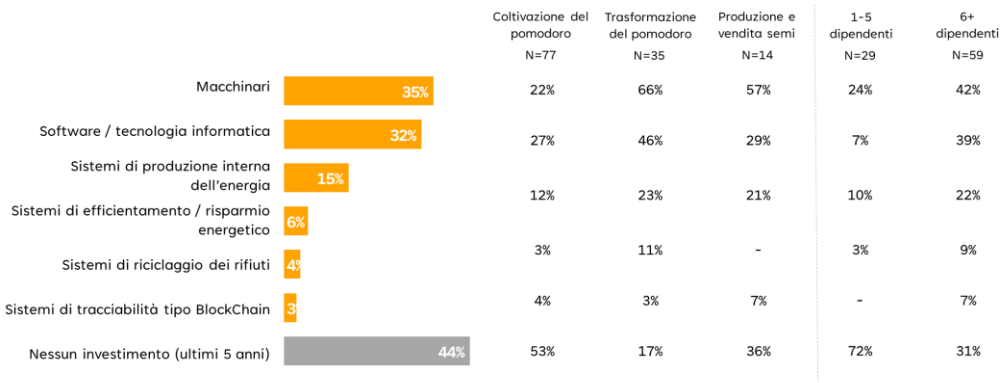

Figura 7.85 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Negli ultimi 5 anni avete effettuato investimenti rilevanti in innovazione tecnologica o in efficientamento dei processi produttivi?" (possibili più risposte).

Dalla Figura 7.86 emerge come l'intervento più diffuso tra quelli già intrapresi o che potrebbero essere intrapresi dalle aziende per la transizione energetica è la riduzione dei consumi o efficientamento dei processi (78%). Al secondo posto troviamo l'utilizzo di fonti rinnovabili e/o autoconsumo (24%), in predominanza per le aziende che si occupano di produzione e vendita di semi (46%). Per quanto riguarda le aziende agricole si segnala una maggiore percentuale di interventi di innovazione e digitalizzazione (26%). La digitalizzazione, infatti, e l'utilizzo dell'informatica nell'agricoltura può rappresentare una svolta anche nelle piccole aziende, non solo per decidere trattamenti mirati, ma anche per monitorarli ai fini della certificazione di qualità.

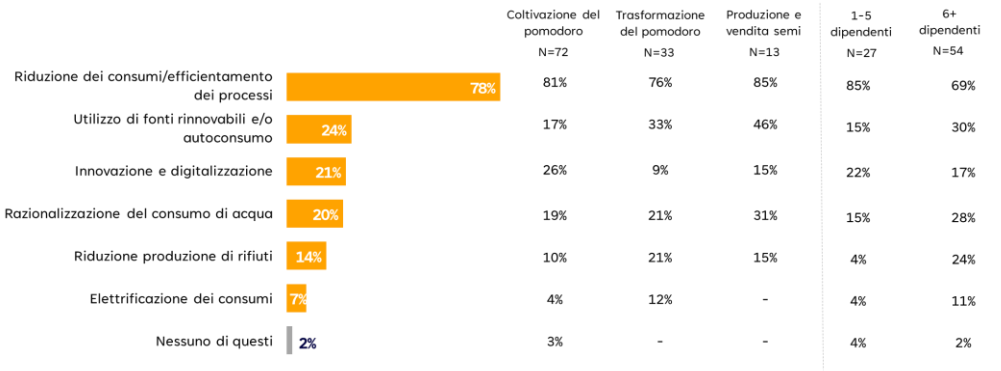

Figura 7.86 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Come azienda, quali azioni avete già intrapreso o pensate che potreste intraprendere per la transizione energetica?" (possibili più risposte).

In riferimento alle potenzialità di elettrificazione dell'azienda, la maggioranza del campione ha indicato il ricorso all'Energia termica da pompe di calore o all'utilizzo del calore di scarto. Si segnala una percentuale di aziende manifatturiere, principalmente tra quelle con più di 6 addetti probabilmente a causa dei costi di tali investimenti, che ipotizza di incrementare una flotta aziendale con veicoli elettrici. (Figura 7.87)

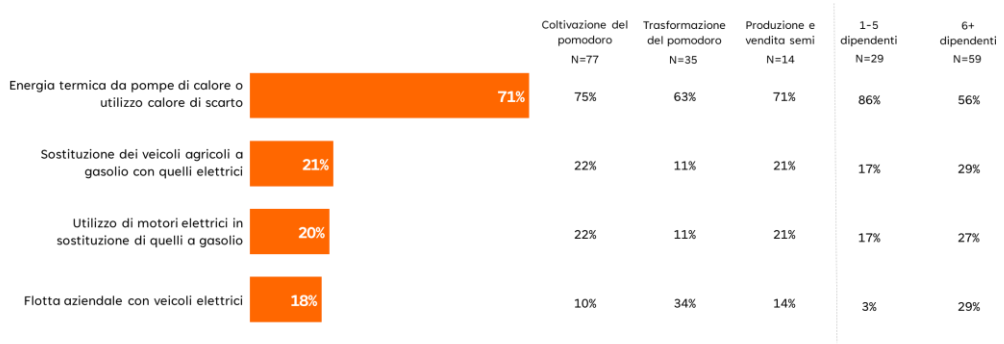

Figura 7.87 – Indagine quantitativa sul settore del pomodoro: risposte alla domanda "Quali sono le potenzialità di elettrificazione nella vostra azienda?" (possibili più risposte).

8 - CONCLUSIONI

Gli obiettivi di decarbonizzazione europei, sanciti dalle azioni del *Fit for 55* e del *Green Deal*, rappresentano un'opportunità per rendere più sostenibile il settore industriale nazionale. Questa spinta europea si inserisce in un quadro di parziale ripresa del settore che, dopo aver superato il picco della crisi legata alla volatilità dei prezzi dei vettori energetici e alle difficoltà di approvvigionamento, si appresta a dover continuare lungo la linea tracciata dagli organismi europei. Eventuali futuri fattori destabilizzanti, già visibili a causa dell'attuale contesto geopolitico, contribuiscono a dare contezza di quanto sia importante un cambiamento in tempi rapidi che sappia far confluire insieme avanzamento tecnologico, produttività e ottimizzazione dei consumi.

In quest'ottica, rivestono una grande importanza i processi di innovazione tecnologica e digitale in grado di catalizzare il cambiamento verso uno sviluppo sostenibile, all'interno di quei settori o filiere particolarmente strategici per rilevanza nel processo di decarbonizzazione o nell'industria nazionale.

Elemento cruciale e strategico per una transizione sostenibile è, infatti, il connubio tra politica di transizione e politica industriale, vale a dire l'integrazione dell'efficienza energetica con la sostenibilità economica e la produttività del comparto industriale.

Le attività di Ricerca di Sistema presentate in questo rapporto si inseriscono dunque in questo contesto, con l'ambizione di considerare in modo integrato i due elementi chiave: l'efficienza energetica e la competitività delle imprese e di conseguenza del sistema Paese. Per il raggiungimento di questo obiettivo le analisi sono state suddivise in cinque temi paralleli e integrati tra loro dal filo conduttore della decarbonizzazione del settore produttivo, sia industriale che agricolo.

In primo luogo, nell'ambito dell'attività di questo secondo anno di ricerca del triennio 2022-2024, si è valutata la maturità digitale dei processi produttivi delle piccole e medie imprese manifatturiere italiane, prendendo in considerazione diversi ambiti con l'obiettivo di monitorare nel tempo le prestazioni digitali delle imprese. Ad oggi si può concludere che in questo contesto il modello di digitalizzazione maggiormente diffuso si focalizza su un miglioramento immediato delle attività operative per il quale non è però necessario rivoluzionare l'approccio produttivo.

In secondo luogo, si è proseguita la ricerca sulla valutazione dell'impatto della crisi energetica. In continuità con quanto fatto l'anno passato, sempre con la collaborazione della società di ricerca Nomisma Energia, è stata effettuata una valutazione ex-post dell'impatto dei costi energetici sulle performance economiche di un campione di aziende afferenti a sette settori maggiormente energivori, così da poterne comparare le stime con quelle ottenute nel precedente studio. Le conclusioni tratte confermano l'allineamento tra i risultati odierni e quelli dell'anno passato, in particolare per quanto concerne l'impatto sulla variazione dei prezzi. Aspetto, quest'ultimo, che consente di evidenziare nuovamente come l'incremento dei costi subito dalle aziende sia stato ampiamente ribaltato sui prezzi finali dei prodotti industriali. Contestualmente è stata inoltre effettuata un'analisi su aziende abilitanti all'implementazione tecnologica nei settori energivori analizzati. Tali aziende presentano dati di crescita migliori rispetto alle aziende analizzate appartenenti ai settori identificati, questo perché le soluzioni tecnologiche proposte non sono vincolate ad un unico settore. Ciò sottolinea l'importanza di quelle soluzioni tecnologiche in grado di coprire trasversalmente più settori.

L'importanza dell'analisi trasversale è evidenziata nel terzo macro-argomento trattato, relativo alla stima dei flussi energetici e di risorse che interessano le filiere del settore manifatturiero. L'approccio metodologico adottato ha permesso, a partire dalle risposte delle imprese al questionario per la ricostruzione degli input e output, di stimare il peso del costo dei vettori energetici gas ed energia elettrica rispetto ai costi totali sostenuti per l'approvvigionamento di tutte le risorse necessarie per la produzione.

È poi stato effettuato un approfondimento sulle strategie di decarbonizzazione a disposizione dei settori *hard to abate*, in particolare vetro, cemento, siderurgico, ceramica, carta e chimico, e sulle tecnologie adottabili in questo contesto.
Sempre nel solco dell'analisi del potenziale di decarbonizzazione, ci si è poi rivolti ad un settore produttivo specifico: l'agroalimentare. In questo secondo anno di Ricerca di Sistema è stato portato avanti un lavoro di raccolta di dati, informazioni, relazioni ed interlocutori, indirizzato specificamente alle filiere della pasta e del pomodoro oltre ad eseguire ulteriori approfondimenti sulle filiere vitivinicola e lattiero casearia, al centro della Ricerca di Sistema dello scorso anno. Avvalendosi del supporto della società di indagini BVA Doxa, sono state effettuate delle interviste a esperti del settore, di cui si riportano i concetti principali, ed è stata sviluppata un'analisi quantitativa dettagliata, sotto forma di questionario sottoposto ad un campione di cento imprese per ogni settore, al fine di inquadrarle dal punto di vista dei consumi, delle tecnologie utilizzate e delle tendenze innovative. Ognuno dei settori analizzati è emerso con caratteriste peculiari ma si può affermare come anche nel comparto dell'agroalimentare siano le aziende più grandi ad essere in prima fila nel processo di transizione, mentre quelle più piccole mostrano spesso delle difficoltà nell'implementazione delle nuove tecnologie e nell'accesso ai sistemi di incentivazione. In generale, comunque, le tematiche della decarbonizzazione sono largamente conosciute dalle aziende, consapevoli dei vantaggi che ne derivano.

Alla fine di questa trattazione il quadro che emerge, pur nella varietà e specificità dei diversi argomenti trattati, mostra come la transizione possa rappresentare per le aziende dei settori considerati un'opportunità sia per contenere i consumi e far fronte alle fluttuazioni dei prezzi dei vettori energetici e delle materie prime, sia per innestare un processo di sviluppo tecnologico, economico, ma anche della forza lavoro. Le aziende impegnate nella produzione di tecnologie per la transizione, infatti, si sono mostrate maggiormente resistenti alle perturbazioni dei prezzi energetici rispetto alle altre, anche a fronte di un diverso peso di queste fonti rispetto alla totalità degli input.
È stato mostrato, inoltre, come ci siano ancora delle barriere, soprattutto per le piccole e medie imprese ad implementare interventi di digitalizzazione e come fatichi ancora a farsi largo nelle aziende l'idea che innovazione tecnologica deve andare di pari passo con formazione della manodopera.
Tutte queste considerazioni sono parimenti valide anche per il settore agroalimentare, sul quale si stanno progressivamente concentrando le attenzioni per il ruolo che può avere nel processo di transizione e per la propria propensione al cambiamento. Emergono, sicuramente, sostanziali differenze tra i vari sottosettori: alcuni, tra i quali spicca vitivinicolo, sono maggiormente innovativi e già proiettati verso il digitale e la circolarità mentre altri ancora radicati ad una visione tradizionale delle tecniche di produzione.
È quindi compito delle istituzioni e delle politiche innescare un circolo virtuoso di investimenti pubblici e privati per l'incentivazione all'adozione di tecnologie innovative e allo sviluppo di manodopera specializzata, introducendo accanto al trilemma – sostenibilità, sicurezza, efficienza – un quarto obiettivo rappresentato dallo sviluppo industriale.

9 - BIBLIOGRAFIA

[1] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA,» [Online]. Available: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2023.pdf.

[2] F. Bazzocchi, M. Borgarello, E. Gobbi, S. Maggiore, A. Realini e C. Zagano, Misure e soluzioni di efficienza energetica nelle imprese per il conseguimento degli obiettivi di decarbonizzazione: il ruolo di impresa 4.0, Milano: Ricerca di Sistema, RSE, n. 20009866, 2020.

[3] S. Moscarelli, F. Bazzocchi, R. Bernante, M. Borgarello, S. Maggiore, A. Realini e C. Zagano, Osservatorio sulla penetrazione della digitalizzazione nell'industria italiana e impatti sulla decarbonizzazione, Milano: Ricerca di Sistema, RSE, n. 21009859, 2021.

[4] F. Bazzocchi, S. Moscarelli, A. Realini, M. Borgarello, C. Zagano, S. Maggiore e R. Bernante, La decarbonizzazione nel settore manifatturiero e agroalimentare: opportunità legate a Transizione 4.0 e analisi del sistema produttivo industriale, Milano: Ricerca di Sistema, RSE, n. 22013927, 2022.

[5] M. Borgarello, F. Bazzocchi e S. Moscarelli, Digitalizzazione e ottimizzazione delle risorse: casi studio, Milano: Silvana Editoriale, 2023.

[6] M. Gill e S. VanBostirk, «The digital maturity model 4.0,» 2016.

[7] Politecnico di Milano, [Online]. Available: https://www.testindustria4-0.com/. [Consultato il giorno 20 6 2023].

[8] S. Mittal, D. Romero e T. Wuest, «Towards a smart manufacturing maturity model for SMEs (SM3E),» 2018.

[9] K. Lichtblau, V. Stich, R. Bertenrath, M. Blum, M. Bleider, A. Millack, K. Schmitt, E. Schmitz e M. Schröter, IMPULS, Industrie 4.0 readiness, Aachen, Cologne, 2015.

[10] F. Pirola, C. Cimini e R. Pinto, «Digital readiness assessment of Italian SMEs: a case-study research,» *Journal of Manufacturing Technology Management,* vol. 31, n. 5, pp. 1045-1083, 2020.

[11] Istat, «Censimento permanente delle imprese 2023: primi risultati,» 2023.

[12] «Net Zero Industry Act,» [Online]. Available: https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/net-zero-industry-act_en.

[13] ASSOVETRO, «Rapporto di sostenibilità 2021».

[14] Cembureau, «2050 Carbon Neutrality Roadmap,» 2019.

[15] Federbeton, «La strategia di decarbonizzazione del settore cemento,» 2021.

[16] «Piano Nazionale Ripresa e Resilienza,» [Online]. Available: https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf.

[17] «Una strategia per l'idrogeno per un'Europa climaticamente neutra,» 2020. [Online]. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301.

[18] «Legge del 30/12/2018 n. 145,» [Online]. Available: https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/12/31/18G00172/sg.

[19] Osservatorio Smart AgriFood, «Agricoltura 4.0: adozione e modello di maturità,» Milano, 2023.

[20] Istat, «7° CENSIMENTO GENERALE DELL'AGRICOLTURA,» [Online]. Available: https://www.istat.it/it/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale.

[21] ISMEA, «LATTIERO CASEARI,» [Online]. Available: https://www.ismeamercati.it/flex/files/1/5/0/D.e3e7b0123873e4cf895a/Scheda_LATTE_2022.pdf.

[22] Istat, «9° CENSIMENTO INDUSTRIA E SERVIZI 2011,» [Online]. Available: https://www.istat.it/it/censimenti/censimenti-precedenti/industria-e-servizi/imprese-2011.

[23] ISMEA, «La competitività della filiera del frumento duro,» [Online]. Available: https://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10675.

[24] [Online]. Available: www.dissapore.com/spesa/come-si-determina-il-prezzo-del-grano/ .

[25] [Online]. Available: www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/387 ; www.informatoreagrario.it/filiere-produttive/seminativi/grano-duro-come-accedere-allaiuto-de-minimis-per-i-contratti-di-filiera/.

[26] [Online]. Available: www.hinto.com/it/blog/e-commerce-cose-e-come-funziona; https://www.qberg.com/mercato-pasta-fotografia-assortimenti-siti-ecommerce/ .

[27] ANICAV, [Online]. Available: https://anicav.it/i-prodotti/pomodoro/.

[28] ISMEA, [Online]. Available: https://www.ismeamercati.it/flex/FixedPages/IT/IndicatoriDatiProv.php/L/IT/ID/ALL105/P/55/R/10/SEZ/A1.

10 - ACRONIMI

Acronimo	Descrizione
A2M	AUDIT-TO-MEASURE
ANICAV	Associazione Nazionale Industriali Conserve Alimentari Vegetali
ATECO	Attività Economiche
B2C	Business to Consumer
CCS	Carbon Capture and Storage
COVID	CoronaVirus Disease
DE	Diagnosi Energetica
DESI	Digital Economy and Society Index
DII	Indice di Intensità Digitale
DRI	Direct Reduced Iron
EBITDA	Earning Before Interest Tax Depreciation Amortization
EED	Energy Efficiency Directive
ENEA	Comitato nazionale per la ricerca e lo sviluppo dell'Energia Nucleare e delle Energie Alternative
ESM	Energy Saving Measure (Misure di efficienza energetica)
FER	Fonte di Energie Rinnovabili
GDO	Grande distribuzione organizzata
ICT	Information & Communication Technology
IT	Information Technology
IPCEI	Strategic Forum for Important projects of Common European Interest
ISMEA	Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare
Istat	Istituto nazionale di statistica
LIFE	L'Instrument Financier pour l'Environnement (Strumento finanziario per l'ambiente)
MIMIT	Ministero delle Imprese e del Made in Italy
NZIA	Net Zero Industry Act
PMI	Piccola e media impresa
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
R&D	Research and Development

RRN	**Rete Rurale Nazionale**
RSE	**Ricerca Sistema Energetico**
SAIPEM	**Società Azionaria Italiana Perforazioni E Montaggi SpA**
SAU	**Superficie Agricola Utilizzata**
SDGs	**Sustainable Development Goals**
SNAM	**Società Nazionale Metanodotti**
TEN-E	**Trans-European Networks for Energy**
UE	**Unione Europea**