



**Politecnico
di Torino**

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Percorso Gestione e progettazione dei Servizi

**“Studio dell’impatto delle certificazioni di qualità e
sostenibilità secondo le normative ISO sugli indicatori di
performance delle aziende operanti nel settore
Agroalimentare Secondario”**

Relatore:

Prof. Maurizio Galetto

Candidata:

Palermo Elisa

Correlatori:

Genta Gianfranco, Verna Elisa

Indice

| | |
|---|----|
| Abstract | 4 |
| 1.Il settore agroalimentare | 5 |
| 1.2. Le certificazioni nel settore agroalimentare secondario | 7 |
| 1.2.1 ISO 9001 | 8 |
| 1.2.2. ISO 14001 | 9 |
| 1.2.3 ISO 45000 | 10 |
| 1.2.4 ISO 22000 | 11 |
| 1.2.5. Hazard Analysis and Critical Control Points..... | 11 |
| 1.2.6. DOP, IGP, STG | 12 |
| 1.3. Rilevanza delle certificazioni nel settore agroalimentare | 14 |
| 2.Literature review | 15 |
| 2.1. Metodo PRISMA..... | 16 |
| 2.1.1. Identificazione | 17 |
| 2.1.2. Screening | 18 |
| 2.1.3. Criteri di idoneità ed inclusione..... | 18 |
| 2.1.4. Analisi bibliografica..... | 19 |
| 2.2. Studi sull’impatto delle certificazioni sulle performance aziendali | 22 |
| 2.2.1. Studi sull’impatto delle certificazioni sulle performance aziendali nel settore agroalimentare | 25 |
| 3. Analisi sui database | 28 |
| 3.1. Database AIDA | 28 |
| 3.2. Database ACCREDIA | 30 |
| 3.3. Pulizia dei dati e creazione del database finale..... | 31 |
| 3.4. Analisi descrittiva del DB AIDA..... | 32 |
| 3.4.1. Analisi settoriale..... | 35 |
| 3.4.2. Analisi sull’indicatore di redditività (ROS) | 36 |
| 3.4.3. Analisi sull’indicatore del ritorno su capitale investito (ROA) | 39 |
| 3.4.4. Analisi sull’indicatore di ritorno sul capitale proprio (ROE)..... | 41 |
| 3.4.5 Analisi sul rapporto di indebitamento | 43 |
| 3.4.6. Risultati delle analisi descrittive del DB AIDA..... | 43 |

| | |
|--|-----|
| 3.5. Analisi descrittiva del DB ACCREDIA | 44 |
| 3.6 Analisi descrittiva del DB finale | 46 |
| 3.6.1. Analisi sulle certificazioni ISO | 50 |
| 3.6.2 Analisi settoriale..... | 57 |
| 3.6.3 Risultati dell'analisi descrittiva del DB finale..... | 60 |
| 3.7 Gestione degli outliers..... | 60 |
| 3.8 Analisi statistiche..... | 61 |
| 3.8.1 Analisi prima della gestione degli outliers..... | 61 |
| 3.8.2. Analisi post gestione degli outliers..... | 65 |
| 3.8.3. Confronto prima e dopo la gestione degli outliers | 69 |
| 4. Modello di analisi | 70 |
| 4.1. Scelta e motivazione | 70 |
| 4.2. Definizione dei 3 modelli progressivi..... | 75 |
| 4.3. Calcolo dei modelli di analisi | 79 |
| 5. Conclusioni e sviluppi futuri | 99 |
| Allegati (Tabelle)..... | 101 |
| Allegati (Figure)..... | 113 |
| Bibliografia | 124 |
| Sitografia..... | 126 |
| Appendice | 127 |

Abstract

Questo elaborato di tesi di laurea magistrale approfondisce l'impatto delle certificazioni ISO sulle performance economiche delle imprese operanti nel settore agroalimentare italiano perché, nel contesto attuale, risulta rilevante il desiderio di migliorare la qualità del prodotto, ottimizzare i processi operativi e standardizzare le procedure. La prima parte dello studio presenta una panoramica sul ruolo delle certificazioni di qualità e ambientali. È stata condotta una revisione sistematica della letteratura con il metodo PRISMA per approfondire i principali filoni di pensiero, gli approcci metodologici ed i risultati delle ricerche precedenti in merito a tale argomento. Per analizzare il problema nel contesto italiano, sono stati utilizzati dati di 9461 imprese italiane che operano nel comparto alimentare nel periodo 2014–2023, risultato dell'integrazione di dati estrapolati da AIDA e da ACCREDIA. L'analisi è stata svolta tramite il Generalized linear model (GLM), che permette di trattare un'ampia gamma di tipi di dati e modelli di distribuzione, per la valutazione dell'impatto delle certificazioni su indicatori economici. I risultati ottenuti evidenziano effetti eterogenei, suggerendo che l'efficacia delle certificazioni dipende dalla capacità dell'organizzazione di adottarle in modo consapevole e integrarle nella strategia aziendale e nella cultura organizzativa.

1. Il settore agroalimentare

Il settore agroalimentare italiano, pilastro fondamentale dell'economia nazionale, si trova oggi ad operare in un contesto macroeconomico in costante evoluzione, segnato da oscillazioni nei costi delle materie prime, instabilità geopolitica e fenomeni climatici incerti. Nonostante questo contesto complesso, il settore agroalimentare ha saputo reagire con una forte capacità di adattamento. Nello specifico, il settore agroalimentare secondario comprende le attività di trasformazione industriale dei prodotti agricoli e zootecnici. L'industria alimentare, quindi, trasforma le materie prime derivanti dal settore primario in alimenti lavorati o conservati, destinati al consumatore finale.

Nel 2024, la produzione dell'industria alimentare italiana ha registrato un incremento dell'1,8% rispetto al 2023. Sul fronte del commercio estero, le esportazioni di alimenti e bevande hanno segnato una crescita del 7,5% e sulla stessa linea le importazioni sono aumentate di 7,2% rispetto all'anno precedente. Queste dinamiche hanno contribuito a rafforzare ulteriormente la bilancia commerciale agroalimentare, che nel 2024 ha registrato un surplus di circa un miliardo di euro, con miglioramenti notevoli rispetto all'anno precedente.

Il settore agroalimentare italiano, inoltre, è supportato da un quadro di politiche settoriali e nazionali. La Politica Agricola Comune (PAC) 2023-2027, con un budget complessivo per l'Italia di quasi 37 miliardi di euro, rappresenta la fonte prevalente di intervento pubblico. Sebbene il suo impianto sia divenuto più "ambientale" rispetto al passato, generando malcontento tra gli agricoltori a causa di vincoli e burocrazia, essa prevede il trasferimento di risorse dalle aree più avvantaggiate a quelle meno e dalle grandi alle piccole aziende. Accanto alla PAC, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), ha introdotto ulteriori finanziamenti per investimenti in logistica, innovazione, produzione di energia rinnovabile e valorizzazione del paesaggio rurale. Anche il Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (Masaf) ha attivato misure specifiche per emergenze e a sostegno di filiere strategiche per il "Made in Italy".

Infatti, l'Italia si distingue a livello mondiale per il numero di prodotti a Indicazione Geografica (IG), incluse le Denominazioni di Origine Protetta (DOP), le Indicazioni Geografiche Protette (IGP) e le Specialità Tradizionali Garantite (STG), contando oltre 850 denominazioni tra agroalimentari (327), vitivinicoli (529) e bevande spiritose (35).

Il sistema relativo a tale comparto può contare su un insieme coordinato di strumenti messi a disposizione da altre istituzioni pubbliche, sia a livello nazionale che locale. In un contesto in cui la qualità riveste un'importanza sempre maggiore, il Ministero delle Imprese e del Made in Italy (Mimit) gioca un ruolo centrale, sostenendo attivamente diverse iniziative a sostegno delle imprese della filiera alimentare.

Tra gli strumenti, sono presenti le “certificazioni e consulenze” che rappresenta un tassello strategico all'interno di una visione integrata di politica industriale, in cui l'ottenimento di certificazioni di qualità non viene inteso come un onere burocratico, ma come un investimento mirato alla differenziazione del prodotto e al rafforzamento della sua presenza nei mercati internazionali. L'accesso a questi finanziamenti agevolati offre soprattutto alle piccole e medie imprese l'opportunità di superare le barriere all'ingresso nei mercati esteri, sempre più esigenti, rafforzando al contempo l'identità del Made in Italy attraverso standard di qualità concreti e riconoscibili.

In definitiva, l'inserimento delle certificazioni tra le misure eleggibili nei finanziamenti Simest (Società Italiana per le Imprese Miste all'Estero) sottolinea come il sostegno alla qualità non sia più un'iniziativa settoriale isolata, ma parte integrante di una più ampia strategia di sistema, orientata alla competitività, alla sostenibilità dell'intera filiera agroalimentare.

In questo contesto, la crescente attenzione rivolta alla qualità dei processi produttivi e alla sostenibilità ambientale ha reso sempre più centrale il riferimento a certificazioni riconosciute a livello internazionale, come quelle della famiglia ISO. Tali certificazioni non rappresentano soltanto uno strumento di conformità tecnica, ma costituiscono un elemento strategico per migliorare la trasparenza, l'affidabilità e la competitività delle imprese, soprattutto in settori come quello agroalimentare, fortemente esposti al giudizio dei consumatori e alle richieste del mercato globale. Forniscono, quindi, un linguaggio comune tra aziende, clienti e istituzioni, facilitando l'accesso a mercati esteri, la creazione di valore e la gestione responsabile delle risorse.

Vista l'importanza che hanno acquisito le certificazioni in tale settore, tale elaborato di tesi ha l'obiettivo di studiare l'impatto di alcune certificazioni con standard ISO sulle performance delle aziende che operano nel settore agroalimentare secondario.

1.2. Le certificazioni nel settore agroalimentare secondario

Per definire le tipologie di certificazioni applicabili al settore dell'agroalimentare secondario, è importante chiarire il concetto di qualità. Include aspetti legati alla sicurezza alimentare, alla tracciabilità, ma anche a valori immateriali come la tipicità, la sostenibilità ambientale e benessere animale. Ad influenzare questa visione allargata della qualità sono i numerosi stakeholders, protagonisti del settore. In passato, gli unici soggetti rilevanti erano clienti, fornitori, dipendenti e investitori, oggi rientrano anche soggetti istituzionali, partner internazionali, comunità locali, opinione pubblica e persino i concorrenti. Quindi, la pluralità di esigenze ha spinto il legislatore europeo a intervenire con strumenti normativi e sistemi di certificazione sempre più articolati, in grado di garantire trasparenza.

L'*International Organization for Standardization (ISO)* è un'organizzazione internazionale che sviluppa e pubblica standard internazionali che garantiscono uniformità e affidabilità a livello mondiale. Ogni Paese può decidere se adottarle come norme nazionali.



Fig.1 “International Organization for Standardization”

Esistono anche altre norme:

- *EN* identifica le norme elaborate dal CEN (Comité Européen de Normalisation), organismo di Normazione Europea. I Paesi membri CEN devono obbligatoriamente recepire le norme EN che servono ad uniformare la normativa tecnica in tutta Europa.
- *UNI* indica l'ente nazionale italiano di unificazione, ovvero un'associazione privata che elabora e pubblica norme tecniche per tutti i settori industriali, commerciali e del terziario. Rappresenta, quindi, l'Italia presso le organizzazioni di normazione europea (CEN) e mondiale (ISO).

Tali certificazioni si possono differenziare in certificazioni di sistema e di prodotto. Le *certificazioni di sistema* hanno l'obiettivo di migliorare l'efficacia ed efficienza dei processi delle aziende e le più diffuse sono ISO 9001, ISO 14001, ISO 45000, ISO 22000, HACCP. In questo settore, vengono adottate anche le *certificazioni di prodotto* per fornire maggiore garanzia sulla qualità del prodotto al consumatore, come certificazioni DOP, IGP, STG.

1.2.1 ISO 9001

La principale certificazione che individua i requisiti di un sistema di gestione della qualità è la **ISO 9001:2015** (sostituta della ISO 9001:2008) che consente di avvalorare la capacità di un'azienda di fornire con regolarità prodotti che adempiono alle esigenze dei clienti e di aumentare la soddisfazione con l'applicazione efficace del SGQ. La sua applicazione è trasversale e adattabile a ogni tipo di organizzazione, indipendentemente dal settore, dalla dimensione o dal contesto geografico. L'obiettivo riguarda l'ottenimento di un approccio sistemico e orientato al miglioramento continuo, capace di garantire la conformità ai requisiti richiesti dal cliente e agli standard normativi, favorendo la coerenza dei processi e l'efficienza interna.

La ISO 9001 non si focalizza su caratteristiche tecniche dei prodotti o servizi, ma sulla qualità dei processi organizzativi che li generano. Per questo, non prescrive metodi rigidi o soluzioni univoche, ma presenta un quadro generale di requisiti che ciascuna organizzazione è chiamata a declinare in modo compatibile alle esigenze. Il sistema si basa su principi fondamentali come la leadership, il coinvolgimento del personale, l'approccio per processi, la gestione basata sui dati, il miglioramento continuo e la centralità del cliente. Tale certificazione favorisce una cultura aziendale più attenta alla prevenzione delle non conformità piuttosto che alla correzione a posteriori. È uno strumento riconosciuto a livello internazionale che contribuisce alla credibilità dell'organizzazione, facilitando l'accesso a mercati regolamentati e la partecipazione a gare d'appalto pubbliche e private. In un contesto in cui la diffusione della norma è ormai molto ampia, essa tende a perdere la sua funzione differenziante, diventando talvolta più un prerequisito di mercato che un reale vantaggio competitivo.

I limiti più frequentemente segnalati includono l'onerosità dei processi documentali, il rischio di eccessiva burocratizzazione, la necessità di un impegno costante da parte del management e del personale, e la possibilità che il sistema venga applicato solo formalmente, senza un reale

impatto culturale o organizzativo. Secondo l'approccio della Resource-Based View (RBV), la ISO 9001 non può essere sempre considerata una risorsa strategica "rara e inimitabile", a meno che non sia effettivamente integrata nella cultura aziendale in modo profondo e proattivo.

1.2.2. ISO 14001

La norma **ISO 14001** definisce i requisiti per l'implementazione di un sistema di gestione ambientale applicabile a qualsiasi tipo di organizzazione con l'obiettivo di offrire un modello sistematico per gestire le proprie responsabilità ambientali in modo efficace e sostenibile. La versione aggiornata è ISO 14001:2015 ed è diventata uno strumento di riferimento globale per le imprese che intendono integrare la tutela dell'ambiente nelle proprie strategie gestionali. Questo implica non solo il rispetto delle normative vigenti, ma anche l'adozione di buone pratiche volontarie finalizzate alla riduzione degli effetti negativi delle attività aziendali sull'ambiente.

Per definire il rischio ambientale dei siti di pertinenza dell'azienda è obbligatorio approntare un documento di autovalutazione degli impatti ambientali e dei successivi adempimenti da osservare. La norma si basa sul principio del miglioramento continuo e segue il modello del ciclo di Deming (Plan-Do-Check-Act), articolandosi in cinque requisiti fondamentali:

- Definizione della politica ambientale e dell'impegno da parte della direzione;
- Pianificazione degli obiettivi e identificazione degli aspetti ambientali significativi;
- Attuazione del sistema tramite la definizione di ruoli, responsabilità, formazione e comunicazione;
- Monitoraggio e valutazione delle prestazioni ambientali tramite audit interni e indicatori;
- Riesame del sistema e implementazione di azioni correttive e preventive.

Le organizzazioni sono invitate a valutare gli impatti ambientali non solo nella fase produttiva, ma lungo tutto il ciclo del prodotto o servizio – dalla progettazione all'utilizzo, fino alla dismissione – adottando una visione sistemica e orientata alla sostenibilità complessiva. La certificazione, in quanto riconosciuta a livello globale, funge da elemento distintivo in un mercato sempre più attento ai temi ambientali. Contribuisce a migliorare l'efficienza operativa attraverso la riduzione dei consumi di energia, materie prime e risorse idriche, oltre alla

gestione più razionale dei rifiuti e degli scarti. Tutto ciò comporta un contenimento dei costi e contestualmente un aumento della produttività. La norma non definisce soglie di prestazione ambientale né verifica direttamente la conformità legislativa e, per tale motivo, l'efficacia reale della certificazione dipende dalla qualità dell'applicazione, dalla leadership interna e dalla coerenza tra gli obiettivi dichiarati e le azioni implementate.

1.2.3 ISO 45000

Per le aziende che intendono migliorare la sicurezza dei dipendenti, ridurre i rischi sul posto di lavoro e creare le condizioni di lavoro ottimali e più sicure, si fa riferimento alla famiglia di standard ISO 45000. La norma **ISO 45001** fornisce un quadro di riferimento per l'istituzione, l'implementazione, il mantenimento e miglioramento di un sistema di gestione della salute e sicurezza sul lavoro. Consente di gestire sistematicamente le responsabilità in materia di salute e sicurezza, risparmiando sui costi grazie ad una gestione migliore del rischio, riduzione degli incidenti sul lavoro e miglioramento del benessere dei dipendenti.

Le misure proposte dallo standard sono:

- Definizione e attuazione di una direttiva chiara in materia di salute e sicurezza sul lavoro, accompagnata dalla formulazione di obiettivi specifici;
- Adozione di un approccio sistematico che tenga conto del contesto organizzativo, dei rischi e delle opportunità, rispettando i requisiti legali e normativi applicabili;
- Individuazione dei potenziali pericoli e dei rischi legati alla salute e sicurezza dei lavoratori nelle attività aziendali e la successiva introduzione di misure preventive per ridurne o eliminarne le conseguenze;
- Implementazione di controlli interni per gestire in modo efficace i rischi e garantire la conformità ai requisiti legali;
- Promozione della consapevolezza interna sui temi della salute e sicurezza;
- Valutazione delle performance aziendali in materia, con l'adozione di azioni correttive o migliorative;
- Coinvolgimento attivo dei lavoratori nelle decisioni e iniziative che riguardano la sicurezza e la salute nei luoghi di lavoro.

1.2.4 ISO 22000

La certificazione ISO 22000 è uno standard internazionale per la sicurezza alimentare nelle organizzazioni di tutte le dimensioni, lungo l'intera catena alimentare. Dall'estrazione, produzione, lavorazione e confezionamento degli alimenti fino al trasporto, distribuzione e vendita, ogni azienda può beneficiare dei requisiti proposti da tale standard. Si basa sulle raccomandazioni del sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

La versione più recente è la **ISO 22000:2018** prevede:

- Struttura ad alto livello ISO (HLS) comune a tutti i sistemi di gestione, facilitando l'integrazione della ISO 22000 con gli altri standard ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001;
- Approccio risk-based con la distinzione tra il rischio a livello operativo e quello a livello strategico che si configura come rischio aziendale;
- Due differenti e interconnessi livelli del ciclo Plan-Do-Check-Act: uno per l'intero sistema di gestione e uno per i processi specifici legati all'HACCP;
- Comunicazione interattiva fondamentale per la gestione dei rischi;
- Definizione di punti critici di controllo, programmi dei prerequisiti operativi e i programmi di prerequisiti.

1.2.5. Hazard Analysis and Critical Control Points

Il sistema **HACCP** è solitamente applicato nelle aziende alimentari e di ristorazione per impedire che un prodotto alimentare possa causare danno alla salute del consumatore.



Fig. 2 “Certificazione Hazard Analysis and Critical Control Points”

Analizza l'intera catena alimentare individuando i rischi associati ad ogni fase di lavorazione del cibo e identificando le possibili soluzioni. L'HACCP è stato introdotto in Europa con la direttiva 93/43 e in Italia con il d.l. 97/155 che prevede l'obbligo di tale sistema per tutti i soggetti che operano nella catena alimentare, come supermercati, negozi di alimentari, bar, mense, ristoranti.

I principi di elaborazione di un piano HACCP sono:

- Identificare ogni pericolo da prevenire, eliminare o ridurre a livelli accettabili;
- Identificare i punti critici di controllo (CCP), fasi specifiche del processo di produzione o manipolazione degli alimenti dove si possono applicare i controlli per la sicurezza alimentare. I punti critici evidenziati dal protocollo riguardano l'igiene personale degli operatori e addetti alla gestione e manipolazione del cibo, l'igiene degli impianti, la catena del freddo e conservazione del cibo e il trasporto del cibo.
- Definire i limiti nei punti critici di controllo che differenziano l'accettabilità o meno ai fini della prevenzione, eliminazione o riduzione dei rischi identificati;
- Stabilire e applicare procedure di sorveglianza nei punti critici di controllo;
- Stabilire le procedure da adottare regolarmente per la verifica dell'effettivo funzionamento delle misure applicate;
- Stabilire azioni correttive nel caso in cui un punto critico non risulta sotto controllo;
- Predisporre documenti e registrazioni adeguati alla natura e alle dimensioni dell'impresa alimentare.

1.2.6. DOP, IGP, STG

La certificazione **DOP** (denominazione di origine protetta) è un marchio di tutela giuridica della denominazione che è attribuito dall'Unione Europea agli alimenti con caratteristiche qualitative che dipendono esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti.



Fig.3 “Certificazione di denominazione di origine protetta”

Il marchio di origine **IGP** (indicazione geografica protetta), anch'esso attribuito dall'Unione Europea, è associato a prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra peculiarità dipende dall'origine geografica e la produzione, trasformazione ed elaborazione avviene in una specifica area.



Fig.4 “Certificazione di indicazione geografica protetta”

Altro marchio di origine dell'Unione Europea è **STG** (specialità tradizionale garantita). Quest'ultimo tutela prodotti agricoli o alimentari caratterizzati da metodi di produzione o composizioni tradizionali da almeno 30 anni sul mercato comunitario.



Fig. 5 “Certificazione di specialità tradizionale garantita”

1.3. Rilevanza delle certificazioni nel settore agroalimentare

Nel settore agroalimentare, l'adozione della certificazione ISO 9001 è diventata sempre più comune, spesso integrata con altri sistemi di gestione come l'HACCP e la norma ISO 22000, specifica per la sicurezza alimentare. Questa integrazione è mirata a garantire la qualità lungo tutta la filiera produttiva e distributiva, riducendo rischi per la salute, difetti di prodotto, reclami dei clienti e costi derivanti da non conformità. Le motivazioni (Fonseca, Cardoso, e Nóvoa 2022) che spingono le aziende alimentari verso la certificazione ISO 9001 sono prevalentemente di natura interna. Tra le più ricorrenti si evidenziano il desiderio di implementare una politica della qualità, il miglioramento della qualità del prodotto, l'ottimizzazione dei processi operativi e la standardizzazione delle procedure. Le motivazioni esterne, come l'aumento della competitività, il miglioramento dell'immagine aziendale e l'utilizzo della certificazione come strumento di marketing, risultano in genere meno determinanti nel processo decisionale iniziale.

In un contesto economico sempre più competitivo e globalizzato, la certificazione ISO viene spesso interpretata come un "biglietto da visita" indispensabile per le imprese che intendono internazionalizzarsi o collaborare con grandi catene della distribuzione. Gli standard come BRC (British Retail Consortium) e IFS (International Food Standard), spesso richiesti dalla Grande Distribuzione Organizzata, vengono implementati in sinergia con ISO 9001 per rispondere in modo integrato alle crescenti esigenze di tracciabilità e sicurezza alimentare. La versione più recente della norma, ISO 9001:2015, assegna un ruolo centrale alla leadership. Infatti, la direzione aziendale è chiamata a essere parte attiva del sistema di gestione della qualità, guidandolo in tutte le sue fasi: pianificazione, supporto, operatività, monitoraggio e miglioramento.

Sono numerosi i vantaggi offerti dall'attuazione di un Sistema di Gestione della Qualità. Si osservano, infatti, miglioramenti nella tracciabilità dei processi, nella chiarezza dei ruoli e delle responsabilità, nella capacità di rispondere ai reclami e nella gestione documentale. Inoltre, il sistema può fungere da leva per il miglioramento della cultura aziendale e dell'efficienza interna.

Accanto alla crescente attenzione per la qualità dei processi e dei prodotti garantita dalla ISO 9001, si è progressivamente affermata nelle imprese agroalimentari la consapevolezza che la competitività non può più prescindere dall'impegno verso la sostenibilità ambientale. In questo

contesto, la certificazione ISO 14001 assume un ruolo complementare e strategico. L'aumento della consapevolezza ambientale e l'aggravarsi delle problematiche legate all'inquinamento, alla scarsità di risorse e ai cambiamenti climatici, hanno generato una pressione crescente sulle organizzazioni affinché adottino pratiche produttive più responsabili e trasparenti. Più che fornire prestazioni ambientali minime, la ISO 14001 struttura un sistema per identificare criticità e opportunità ambientali lungo l'intero ciclo vita del prodotto o servizio, incoraggiando il miglioramento continuo e la sostenibilità integrata nei processi decisionali aziendali.

Nel settore agroalimentare, tradizionalmente associato a cicli produttivi intensivi in termini di uso del suolo, energia, acqua e risorse naturali, la rilevanza della certificazione ISO 14001 risulta particolarmente significativa. Le imprese agroalimentari, siano esse agricole o industriali, affrontano sfide ambientali complesse: emissioni di gas serra, gestione dei reflui e sottoprodotti, imballaggi, residui chimici, e impatti su biodiversità e territorio. In questo contesto, l'adozione di uno standard certificato consente di affrontare tali problematiche in maniera sistemica, contribuendo non solo alla riduzione degli impatti, ma anche al consolidamento della fiducia da parte dei consumatori e alla costruzione di un vantaggio competitivo sostenibile.

La certificazione ISO 14001, quindi, rappresenta una scelta strategica che consente alle imprese di coniugare efficienza produttiva, riduzione dei rischi, miglioramento reputazionale e accesso ai mercati globali. In un'economia sempre più attenta all'impatto ambientale, alle filiere trasparenti e all'origine sostenibile dei prodotti, adottare la ISO 14001 equivale a costruire le basi per una crescita più solida, responsabile e orientata al futuro.

2.Literature review

È stata condotta un'analisi critica della letteratura scientifica riguardante l'impatto delle certificazioni, in particolare quelle ISO, sugli indicatori di performance delle aziende. Questo processo ha consentito di ricostruire il panorama teorico ed empirico esistente, analizzando in modo comparativo le principali linee di ricerca sviluppatesi nel tempo. La revisione ha permesso di identificare le teorie fondanti, i modelli concettuali di riferimento, gli approcci metodologici più diffusi e i risultati ricorrenti nelle evidenze empiriche. Questa fase ha

costituito la base delle ipotesi di ricerca e gli obiettivi della ricerca stessa, fornendo un inquadramento solido e coerente rispetto alla letteratura accademica di riferimento.

2.1. Metodo PRISMA

Nello specifico, è stata condotta una revisione sistematica della letteratura adottando il metodo **PRISMA** (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Questo protocollo, ampiamente utilizzato in diverse discipline, consente di migliorare la qualità, la trasparenza e la replicabilità delle revisioni sistematiche e delle meta-analisi attraverso un processo strutturato e iterativo. Il metodo PRISMA (Page et al. 2021) comprende una checklist di 27 elementi e un diagramma di flusso che guida le fasi di identificazione, selezione, valutazione e inclusione degli studi rilevanti. L'obiettivo principale di questo approccio è garantire l'oggettività, la trasparenza e la replicabilità nella ricerca bibliografica, permettendo di individuare, analizzare ed estrarre dati in modo rigoroso. La scelta di adottare il protocollo PRISMA è motivata dalla sua chiarezza metodologica e dalla semplicità con cui può essere applicato nell'ambito delle revisioni sistematiche. Di seguito, è definito il metodo di ricerca tramite uno schema concettuale.

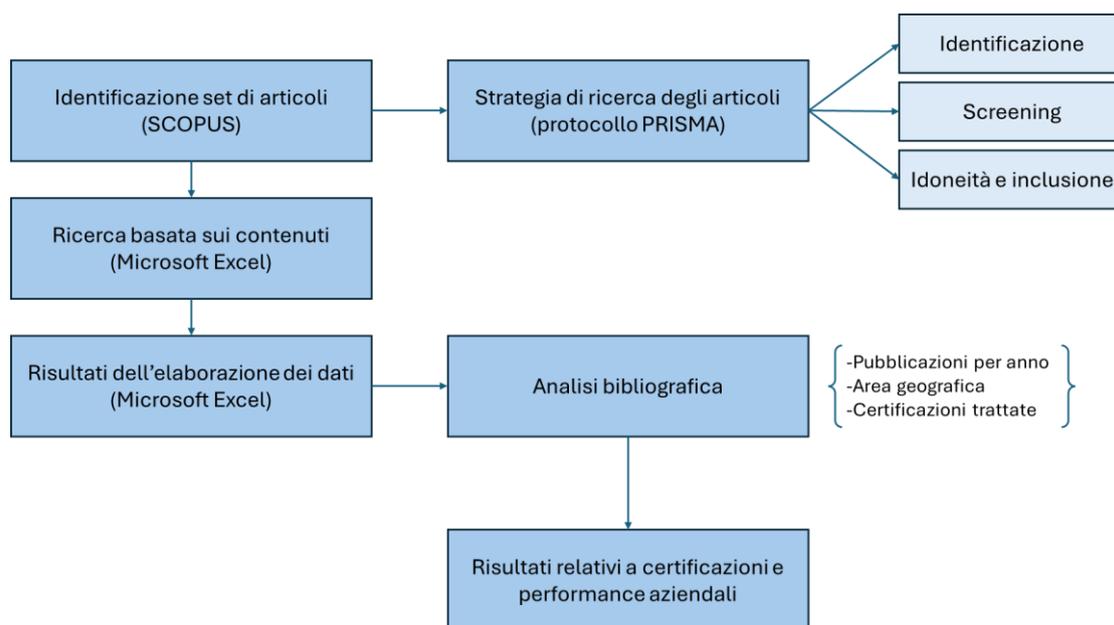


Fig.6 “Schema concettuale del metodo di ricerca”

La prima fase prevede l'identificazione di un set di articoli scientifici, utilizzando la banca dati SCOPUS, una delle principali piattaforme di riferimento per la letteratura accademica internazionale. Una volta definita la base iniziale di studi, viene applicata la strategia di ricerca sistematica fondata sul protocollo PRISMA. Questa fase è caratterizzata dai criteri di identificazione, screening, idoneità e inclusione.

Successivamente, è svolta una ricerca basata sui contenuti, supportata da Microsoft Excel, attraverso cui si esamina in modo sistematico il contenuto degli articoli selezionati, estrapolando le informazioni più rilevanti. I dati raccolti vengono poi elaborati, in Excel, per produrre i risultati quantitativi e qualitativi dell'analisi. A questo punto, si prosegue con un'analisi bibliografica, in cui i contenuti vengono interpretati e messi a confronto, al fine di individuare tendenze, differenze metodologiche. Il percorso si conclude con la sintesi dei risultati relativi all'impatto delle certificazioni sulle performance aziendali.

2.1.1. Identificazione

Il primo passo del protocollo consiste nella definizione dei criteri per identificare e selezionare gli articoli da includere nella revisione. La selezione degli articoli è avvenuta attraverso una stringa di ricerca basata su parole chiave, applicata a titoli, abstract e keyword degli articoli.

Questo approccio consente di restringere la ricerca ai documenti che trattano specificamente l'argomento in oggetto, migliorando l'affidabilità dei risultati. Sono stati presi in considerazione solo articoli e revisioni pubblicati su riviste scientifiche, escludendo capitoli di libri, editoriali, note e atti di conferenze, poiché gli articoli sottoposti a revisione sono generalmente considerati più affidabili e validi rispetto ad altre fonti. La ricerca è stata strutturata in due parti: la prima ha ristretto i risultati agli studi sull'impatto delle certificazioni sulle performance delle aziende operanti in tutti i settori mentre la seconda ha preso in considerazione esclusivamente il settore agro-alimentare.

La prima query è ("**certification**" OR "**iso**" OR "**quality certification**") AND ("**economic kpi**" OR "**economic performance**" OR "**economic impact**"), mentre la seconda prevede l'aggiunta di un ulteriore termine ("**certification**" OR "**iso**" OR "**quality certification**") AND ("**economic kpi**" OR "**economic performance**" OR "**economic impact**") AND ("**food industry**" OR "**food company**").

Per garantire che i dati analizzati fossero aggiornati e rilevanti per il contesto attuale, è stato imposto un limite temporale alla ricerca (1994-2024). Questo intervallo temporale è stato scelto per escludere studi obsoleti e garantire una rappresentazione coerente degli sviluppi più recenti in materia di certificazioni e performance aziendali.

2.1.2. Screening

Il secondo passaggio del metodo PRISMA prevede la selezione degli articoli in base a specifici criteri di esclusione. Questa fase è stata condotta analizzando gli abstract e le parole chiave dei documenti raccolti, permettendo di eliminare 5542 articoli considerando tutti i settori e 321 articoli nel settore agro-alimentare. I criteri di esclusione adottati sono stati:

- **E1:** Documenti non pertinenti al tema delle certificazioni e delle performance aziendali;
- **E2:** Articoli pubblicati in lingue diverse dall'inglese (lingua di riferimento nella maggior parte della letteratura accademica internazionale, garantendo la comprensibilità e l'accessibilità universale dei risultati);
- **E3:** Studi non pubblicati su riviste accademiche internazionali, selezionando articoli che avessero superato il processo di revisione scientifica.

2.1.3. Criteri di idoneità ed inclusione

Le fasi finali del processo di revisione, secondo le linee guida PRISMA, riguardano la definizione dei criteri di idoneità e inclusione degli articoli nel campione finale. Ogni articolo che soddisfaceva i criteri di inclusione è stato attentamente analizzato nella sua versione completa per verificarne la rilevanza e qualità metodologica.

Nello specifico, sono stati inclusi solo gli studi che erano disponibili gratuitamente per il download attraverso la banca dati SCOPUS e che appartenevano alle aree disciplinari di "Business, Management and Accounting", "Engineering" e "Economics, Econometrics and Finance", settori nei quali il tema delle certificazioni di qualità è maggiormente studiato e discusso. Per ampliare il campo di ricerca e garantire una revisione completa è stata adottata la **tecnica Snowball** per gli autori. Questa metodologia si concentra sull'identificazione di

autori chiave nel campo di studio, piuttosto che su singoli articoli, consentendo di individuare contributi significativi attraverso due approcci complementari:

- Snowballing a ritroso: partendo da un autore di riferimento, si analizzano i suoi studi precedenti per individuare lavori teoricamente rilevanti e con un forte impatto sul tema di ricerca.
- Snowballing in avanti: si esamina chi ha citato un determinato autore o articolo per identificare ricerche più recenti e verificare l'evoluzione della letteratura sull'argomento.

Al termine del processo di selezione, il campione finale risultante comprendeva **54 articoli**.

Pertanto, il criterio principale di idoneità e inclusione è stato:

- **E11:** Documenti riguardanti l'impatto delle certificazioni di qualità sulle performance aziendali.

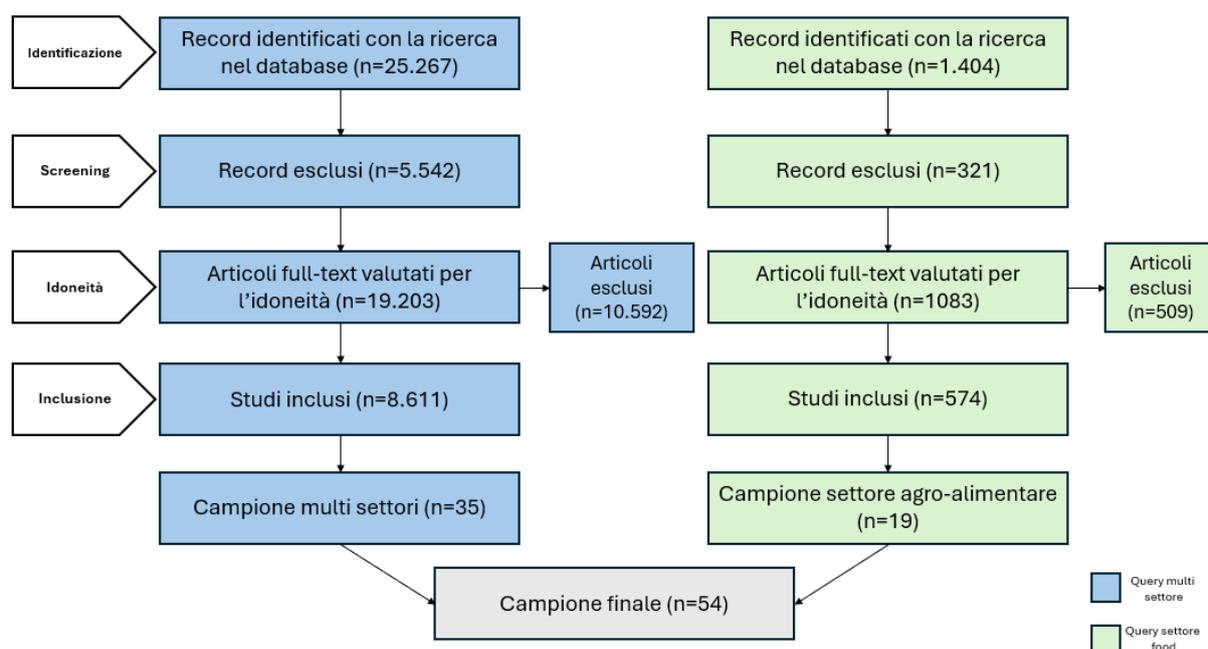


Fig. 7 "Processo di ricerca secondo il metodo PRISMA"

2.1.4. Analisi bibliografica

In questa sezione, i 54 articoli selezionati sono stati esaminati sotto diversi aspetti, tra cui l'anno di pubblicazione, il paese di provenienza e le certificazioni trattate.

La maggior parte degli articoli è stata pubblicata negli anni recenti, con un picco nel **2020** (13% degli articoli), seguito dal 2018 (9,3%). Questo dato suggerisce una crescente attenzione accademica verso il tema delle certificazioni negli ultimi anni, probabilmente in risposta all'aumento delle normative e delle richieste di standardizzazione della qualità nei mercati globali.

Per comprendere la distribuzione geografica degli studi, è stata analizzata la provenienza degli articoli: la **Grecia** risulta essere il Paese con il maggior numero di studi (10 articoli), seguita da Portogallo e Stati Uniti (7 articoli ciascuno). La predominanza della Grecia in tali studi potrebbe essere dovuta alla presenza rilevante di PMI (Piccole e Medie Imprese), che spesso cercano di ottenere certificazioni ISO per migliorare l'accesso ai mercati internazionali, attrarre investitori e accedere a finanziamenti. Sono presenti anche 4 studi con campioni internazionali, che analizzano più paesi contemporaneamente.

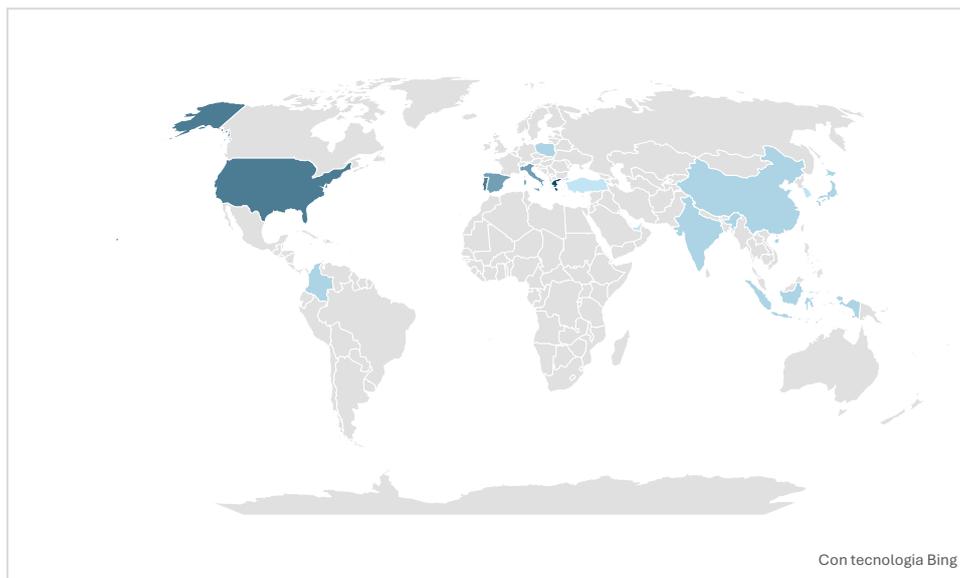


Fig. 8 “Distribuzione degli studi per Nazione”

Un aspetto di particolare interesse riguarda le certificazioni più frequentemente analizzate. Dall'analisi emerge che le certificazioni **ISO** (9000, 9001, 9002, 14001, 22000, 22005, 45001) sono le più studiate, con 45 articoli dedicati. Questo conferma la centralità degli standard ISO, riconosciuti a livello internazionale e applicabili trasversalmente a diversi settori. Al contrario, altre tipologie di certificazioni, come quelle di Responsabilità Sociale d'Impresa

(CSR), alla Disclosure sulla Qualità (QCD), all'HACCP, alla certificazione B, nonché agli standard BRC e IFS, risultano affrontate da un numero più limitato di studi.

Le riviste, presenti in maggior numero e relative agli articoli selezionati, sono “International Journal of Quality & Reliability Management” (5 articoli) e “Journal of Cleaner Production” (4).

L'output della selezione e dell'analisi bibliografica è stato sintetizzato nella [Tabella.1](#) contenente informazioni chiave come autore, paese, numero di citazioni, dimensione del campione, variabili dipendenti e indipendenti, metodo di analisi. Si nota che i lavori coprono un arco temporale esteso e coinvolgono una grande varietà di paesi, tra cui Grecia, Italia, Spagna, Portogallo, Polonia, Cina, India, Stati Uniti, Colombia, oltre a diversi contesti internazionali. Le certificazioni considerate si concentrano principalmente su aspetti di qualità, ambiente, sicurezza alimentare e, in alcuni casi, responsabilità sociale. La ISO 9001 risulta essere la certificazione più analizzata, seguita dalla ISO 14001 e da standard legati al settore alimentare come HACCP e ISO 22000. Alcuni studi includono anche certificazioni B Corp, CSR (Corporate Social Responsibility), ISO 45001 o combinazioni multiple di standard. Le variabili dipendenti prese in esame variano notevolmente, ma si possono raggruppare in alcune macrocategorie: performance economico-finanziarie (ROA, ROE, profitti, vendite, redditività), performance operative (conformità, efficienza, miglioramento continuo), performance ambientali e responsabilità sociale, ed infine variabili legate ad innovazione o internazionalizzazione. Le variabili indipendenti, oltre alle dummies relative alla presenza o meno della certificazione, comprendono caratteristiche strutturali dell'impresa, come la dimensione, l'età, la leva finanziaria, il settore, la localizzazione geografica o elementi di governance e motivazioni manageriali. Sul piano metodologico, le ricerche fanno largo uso di tecniche statistiche avanzate. Le più ricorrenti sono l'analisi delle equazioni strutturali (SEM), analisi fattoriali, modelli di regressione, Propensity Score Matching, test-t, ANOVA e analisi qualitative basate su interviste o sondaggi. In generale, gli studi si propongono di verificare se e come la certificazione influenzi le performance aziendali, e in diversi casi costruiscono indici sintetici per rappresentare variabili complesse come il comportamento di marketing o la divulgazione online della sostenibilità.

2.2. Studi sull'impatto delle certificazioni sulle performance aziendali

Le certificazioni di qualità rappresentano strumenti fondamentali per garantire elevati standard nei processi produttivi e nella gestione aziendale. L'adozione di certificazioni consente alle imprese di accedere a nuovi mercati, migliorare la reputazione aziendale e rispondere alle richieste di stakeholder sempre più attenti alla qualità e alla responsabilità sociale d'impresa. Diversi studi hanno analizzato l'impatto delle certificazioni nei vari settori economici, evidenziando differenze significative tra comparto alimentare e non alimentare. Nel settore non food, le certificazioni si concentrano sulla qualità del processo produttivo, sulla gestione ambientale e sulla sicurezza sul lavoro. Nel settore food, invece, esse sono principalmente rivolte alla sicurezza alimentare e alla tracciabilità dei prodotti lungo la filiera.

Secondo lo studio di *Galetto et al. (2017)*, la certificazione ISO 9001 non risulta pienamente significativa nel determinare la performance economico-finanziaria delle aziende manifatturiere. In particolare, l'analisi statistica evidenzia che solo in alcuni sottosectori esiste una relazione tra la presenza della certificazione e il rischio di fallimento. Ne deriva che l'efficacia della certificazione ISO 9001 varia in base alla dimensione aziendale, alla localizzazione geografica e al settore specifico, mettendo in discussione la validità universale come strumento di miglioramento della performance. Analogamente, *Franceschini et al. (2018)* hanno verificato la relazione tra il possesso della certificazione ISO 9001 e il rischio di fallimento in un periodo di crisi. I risultati mostrano che le aziende certificate non sempre presentano una maggiore solidità finanziaria e, al contrario, alcune imprese in difficoltà sembrano ricorrere alla certificazione come tentativo di rilancio. Anche nello studio di *Sampaio et al. (2012)* emerge l'idea che la motivazione alla base dell'adozione della certificazione sia un fattore chiave nel determinare l'efficacia della stessa. Tramite un'analisi di 6 casi studio in aziende portoghesi, gli autori mostrano che la certificazione può avere effetti economici differenti a seconda delle motivazioni. Si nota che le aziende spinte da motivazioni interne, come il desiderio di miglioramento organizzativo, tendono a percepire benefici più strutturali, che non sono sempre quantificabili in termini economici; mentre le aziende motivate da pressioni esterne riescono più facilmente a identificare benefici in termini di vendite o accessi a mercati, ma i miglioramenti sono più superficiali e circoscritti.

Invece, *Goedhuys e Sleuwaegen (2013)* hanno dimostrato che la certificazione ISO 9000 e ISO 14000 migliora la produttività totale dei fattori (TFP) nel settore manifatturiero, rafforzando la

competitività globale delle aziende. Evidenziano come la certificazione degli standard internazionali (ISC) migliori le performance aziendali sulla produttività e crescita delle vendite, con effetti maggiori nei paesi con istituzioni di mercato deboli, dove la certificazione funge da sostituto parziale del ruolo disciplinante dei mercati efficienti. Uno studio condotto da Juan Miguel Gallego e Luis Gutiérrez Ramírez (2023) ha esaminato le aziende colombiane certificando che l'adozione di ISO 9001 può influire positivamente sulle performance economiche e salariali, ma solo se accompagnata da un investimento parallelo del capitale umano e dall'integrazione delle pratiche di qualità nella struttura organizzativa e nella gestione delle risorse umane, innovazione e strategie di sviluppo.

In alcuni studi si esamina il ruolo centrale dello standard ISO 14001 nell'influenzare la performance ambientale ed economica delle imprese. L'implementazione dell'ISO 14001, secondo Arocena et al. (2021), comporta una riduzione dell'intensità delle emissioni di carbonio e ad un aumento della redditività aziendale. L'impatto dell'ISO 14001 sulla redditività risulta più pronunciato nelle aziende operanti in paesi con elevata consapevolezza ambientale (EAS) e nelle imprese di maggiori dimensioni. Questi risultati sottolineano il ruolo strategico dell'ISO 14001 non solo come leva per il miglioramento della gestione ambientale, ma anche come fattore determinante per la competitività aziendale. Contrariamente, Heras-Saizarbitoria et al. (2011) dimostrano, tramite un'analisi longitudinale su dati spagnoli, che le imprese che ottengono la certificazione ISO 14001 tendono ad avere già performance economiche migliori prima della certificazione stessa. Non riscontrano un chiaro miglioramento successivo in termini di redditività o crescita delle vendite, concludendo che il legame tra la ISO 14001 e performance finanziaria può derivare da un effetto di selezione, ossia che siano le imprese più solide a potersi permettere la certificazione, più che la certificazione a generare un vantaggio economico.

Tre studi di Nishitani analizzano l'influenza dello standard ISO 14001 sulle decisioni aziendali e sulle performance economiche, evidenziando sia i fattori determinanti per la sua adozione sia i benefici che ne derivano. Nel 2009, approfondisce i fattori che influenzano l'adozione iniziale dello standard, dimostrando che sia le pressioni ambientali degli stakeholder sia la flessibilità finanziaria delle imprese giocano un ruolo chiave. Viene chiarito che la performance economica è una condizione abilitante fondamentale. Poiché l'adozione comporta costi iniziali elevati. Nel secondo studio di Nishitani (2010), si amplia la scala dell'analisi a livello internazionale e dimostra che i Paesi più attenti all'ambiente, come Finlandia, Giappone, Germania e Danimarca, le imprese non solo adottano lo standard più facilmente, ma spingono

anche i loro fornitori nazionali e internazionali a fare lo stesso per poter operare nella loro filiera. Questa dinamica conferma che l'ISO 14001 non è solo una certificazione interna, ma un elemento che si diffonde lungo tutta la supply chain. Nel 2011, Nishitani si concentra sugli effetti economici dell'implementazione della ISO 14001, trovando un impatto positivo sul valore aggiunto delle imprese sia tramite un aumento della domanda (soprattutto nei settori ad alto impatto ambientale) sia grazie a miglioramenti di produttività. Questo effetto, tuttavia, non è uguale per tutte le imprese: le aziende orientate all'export beneficiano maggiormente di un aumento della domanda, mentre l'impatto del sistema di gestione ambientale (EMS) varia a seconda del settore industriale. I tre studi condividono l'idea che l'adozione della ISO 14001 non sia una semplice risposta a pressioni ambientali, ma un processo strategico che richiede capacità economica e consapevolezza settoriale per l'ottenimento di benefici reali.

Uno studio interessante di *Jannah et al. (2020)* esplora l'effetto delle certificazioni ISO 9001, ISO 45001 e ISO 14001 sulla performance finanziaria delle imprese manifatturiere indonesiane. I risultati mostrano chiaramente che tutti e tre gli standard hanno un impatto positivo e statisticamente significativo, rafforzando che la certificazione ISO non è solo una pratica di conformità, ma una vera leva strategica per il miglioramento delle performance aziendali. Tale lavoro sottolinea che l'implementazione efficace di ISO 14001 non comporta un trade-off tra responsabilità ambientale e profitto, ma una relazione sinergica: la gestione ambientale, se bene strutturata, favorisce l'efficienza, il controllo dei costi e la competitività internazionale. Questo contraddice la visione economica tradizionale che considera le pratiche ambientali come un costo. Anche ISO 45001 mostra benefici non solo in termini di prevenzione degli infortuni, ma anche nel miglioramento della soddisfazione lavorativa e nell'efficacia operativa, dimostrando che la tutela delle risorse umane può tradursi in un vantaggio economico. Infine, ISO 9001 conferma il suo ruolo di rafforzamento della qualità e della reputazione aziendale. Nel complesso, il paper promuove una visione integrata e positiva degli standard ISO, suggerendo che l'investimento in qualità, sicurezza e ambiente è strategico per la crescita sostenibile dell'industria manifatturiera.

2.2.1. Studi sull’impatto delle certificazioni sulle performance aziendali nel settore agroalimentare

Nel settore agroalimentare, la certificazione rappresenta un elemento fondamentale in termini di competitività. A favore di questo, lo studio di *Kafetzopoulos et al. (2014)* dimostra che l'efficace implementazione integrata dei sistemi ISO 9001 e HACCP nelle aziende alimentari greche migliora significativamente la qualità dei prodotti e le performance operative, pur non influenzando direttamente quelle finanziarie. L'efficacia dei sistemi è tuttavia condizionata da fattori interni come risorse umane, infrastrutture e motivazioni aziendali. In linea con questa prospettiva, lo studio di *Giacomarra et al. (2016)* sulle cantine siciliane conferma che le aziende vinicole certificate ottengono migliori performance economiche rispetto a quelle non certificate, soprattutto in termini di efficienza gestionale e partecipazione a eventi promozionali internazionali. Non emergono differenze significative in termini di produttività del lavoro, segnalando che i benefici economici derivano più da strategie organizzative che da un impatto diretto sulla produzione. Secondo *Conde et al. (2013)*, l'adozione dei sistemi di controllo di gestione (MCS) e delle certificazioni ISO non ha un effetto diretto sulla performance economica delle imprese, ma influenza positivamente il grado di internazionalizzazione. Quest'ultimo rappresenta la leva principale che migliora la performance organizzativa. Il modello concettuale sottostante è quello rappresentato da questo studio.

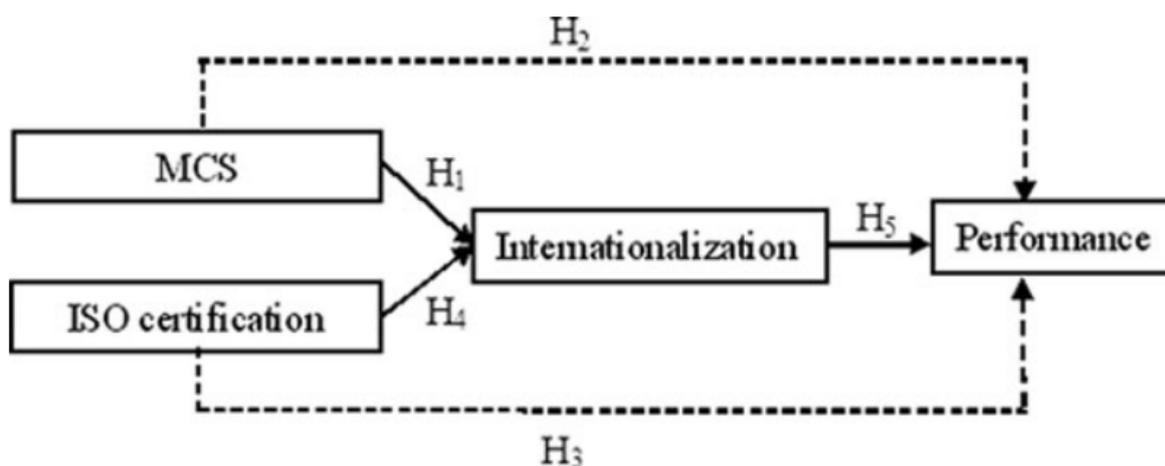


Fig. 9 “Modello concettuale con tutte le ipotesi secondo Conde-2012”

È stato analizzato l'aspetto di identificazione, valutazione e controllo dei pericoli per la sicurezza alimentare in un paper di *Psomas e Kafetzopoulos (2015)* in cui si è concluso che le aziende lattiero casearie certificate ISO superano significativamente quelle non certificate in termini di efficacia dell'HACCP. In questo modo, le aziende possono ottimizzare le condizioni per garantire la sicurezza alimentare, ridurre al minimo il rischio di non conformità e scandali alimentari, aumentare la propria quota di mercato e, di conseguenza, resistere meglio all'attuale crisi economica. L'importanza dell'HACCP è stata approfondita ulteriormente da *Liu et al. (2021)* secondo cui ha effetti sia a breve che a lungo termine sulla redditività aziendale, la produttività manifatturiera e il turnover degli asset. Inoltre, lo studio rivela che l'implementazione dell'HACCP porta a una rapida crescita del mercato nel breve periodo.

Sulla base di un campione di aziende agro-alimentari più grande rispetto agli altri studi, *Segarra-Oña et al. (2011)* dimostrano che le aziende con un'attenzione particolare all'ambiente riescono a creare un vantaggio competitivo grazie alla tempestiva adozione di strumenti di eco-management e, in particolare, confermano una relazione diretta tra la certificazione ISO 14001 e la performance aziendale. Numerosi studi affermano la relazione positiva tra le serie di certificazioni ISO 9000 e le performance delle aziende nel settore food. Tra i contributi più rilevanti, *Kakouris e Sfakianaki (2018)* evidenziano come la certificazione ISO 9000 sia strettamente legata a progressi significativi nella strutturazione dei processi, nella cultura della qualità, nella tracciabilità, nell'incremento della produttività e nella maggiore collaborazione e partecipazione del personale. Tuttavia, lo studio ha rilevato che non ci sono stati benefici finanziari diretti, ma solo di natura intangibile. *Fotopolulos et al. (2010)* dimostrano le ragioni per cui adottare lo standard ISO 9001 correlate alla necessità reale di miglioramento (motivazioni interne), seguite poi da fattori legati all'ambiente esterno dell'azienda (motivazioni esterne). Un ulteriore studio di *Kafetzopoulos et al. (2014)* evidenzia che gli attributi dei dipendenti, come il know-how, la formazione, l'accettazione del cambiamento ed il coinvolgimento, non influenzano direttamente la qualità del prodotto nelle aziende alimentari certificate ISO 9001, ma hanno un effetto significativo su due dimensioni intermedie: il miglioramento continuo e la performance operativa. Questi contribuiscono a loro volta in modo rilevante alla qualità finale del prodotto. Anche *Walaszczyk e Polak-Sopinska (2020)* evidenziano che ISO 9001 supporta la gestione organizzativa attraverso i requisiti strutturati in funzione del livello di impegno della leadership. Risulta che le aziende con certificazione ISO 9001 per almeno 7 anni presentano indicatori significativamente più elevati nelle responsabilità del Top Management. Dalla figura 10, si vede che l'unica eccezione è l'impegno verso il cliente

che si mantiene elevato in entrambi i gruppi. Il dato più rilevante è il forte divario nella promozione dell'approccio per processi e nell'assegnazione delle responsabilità che evidenzia l'impatto dell'ISO 9001 sulla governance interna.

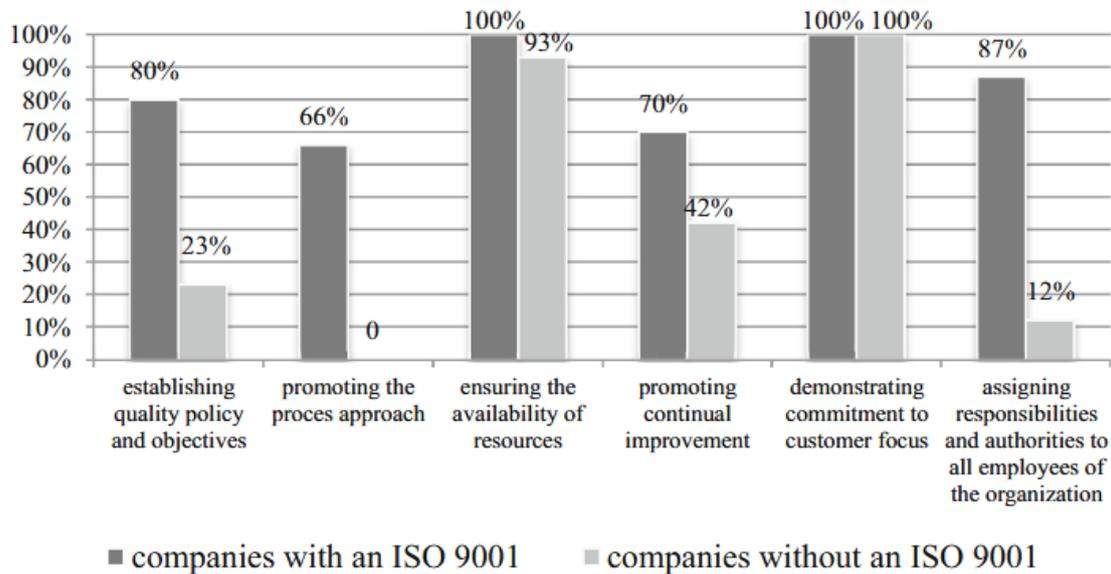


Fig. 10 “L'adempimento delle responsabilità chiave del top management, come specificato nei requisiti ISO 9001, secondo Walaszczyk e Polak-Sopinska-2020”

Altri studi si sono invece concentrati sull'impatto dell'ISO 14001, come nel caso dell'articolo di *Labella et al. (2024)* in cui hanno mostrato che ISO 14001 contribuisce a migliorare le prestazioni commerciali e di marketing attraverso un effetto positivo sul fatturato nei mercati nazionali e soprattutto nei mercati di esportazione. Tuttavia, non è stata trovata alcuna relazione positiva tra ISO14001 e risultati o profitti aziendali, suggerendo che i benefici finanziari diretti sono meno evidenti e sono influenzati da altri fattori. Pertanto, la norma ISO 14001 può essere considerata più uno strumento per avviare e sviluppare le vendite, in particolare nei mercati di esportazione, che uno strumento per aumentare i profitti finanziari.

3. Analisi sui database

Per studiare l’impatto delle certificazioni sulle performance aziendali è stato costruito un database integrato e strutturato, oggetto di una prima analisi descrittiva. Questa fase preliminare consente di acquisire una visione d’insieme delle caratteristiche del campione, ponendo le basi per successive analisi più complesse.

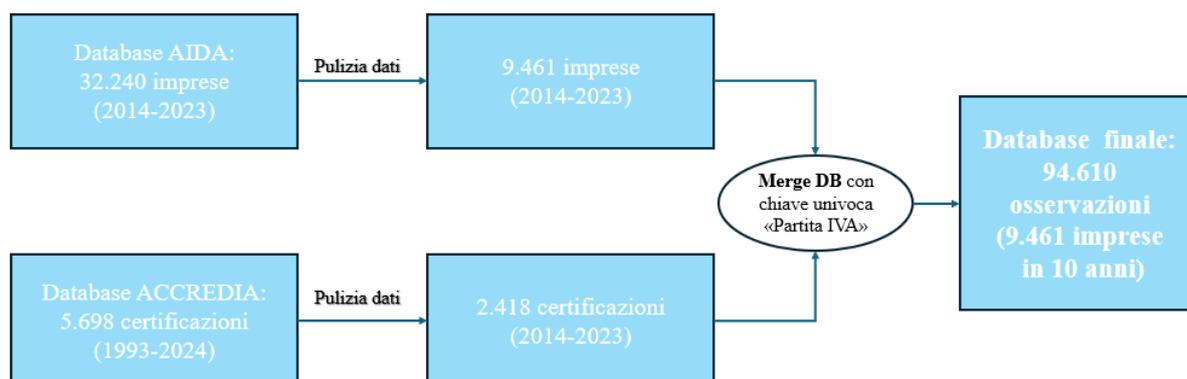


Fig.11 “Processo di definizione del DB finale”

3.1. Database AIDA

L’analisi condotta si basa sullo studio approfondito dei principali indicatori economici e produttivi delle imprese italiane operanti nel settore alimentare e delle bevande, identificate secondo il codice NACE Rev.2:10 (industrie alimentari) ed 11 (industria delle bevande).

I dati sono stati estratti dal database AIDA in data 02/12/2024. Il dataset finale è composto da 32.240 imprese, analizzate in un intervallo temporale che va dal 2014 al 2023. La struttura originaria dei dati è in formato *wide*, con ciascuna impresa rappresentata per riga e le variabili economiche disposte per colonne, articolate per ciascun anno.

Considerata la numerosità del campione, sono stati estratti da AIDA solo i dati ritenuti più rilevanti in base agli obiettivi dell’analisi, in coerenza con la letteratura di riferimento.

Le variabili selezionate per caratterizzare ciascuna impresa evidenziano:

- Dati anagrafici: ragione sociale, partita IVA, sede operativa (comprensiva di codice fiscale, comune, provincia e regione), forma giuridica, stato giuridico, anno di costituzione, codice NACE Rev.2;
- Dati strutturali: numero di dipendenti, totale del valore della produzione, costi di produzione, totale attività;
- Indicatori economici: ricavi delle vendite e delle prestazioni, valore aggiunto, utile netto, EBITDA, ROA, ROE, ROS, rapporto di indebitamento.

La selezione delle variabili dipendenti è stata guidata da una revisione approfondita della letteratura scientifica. La Tabella 2 sottostante riporta i principali indicatori utilizzati, la relativa formula di calcolo (ove applicabile) e i riferimenti bibliografici associate:

| Indicatori | Variabile dipendente | Calcolo | Articoli corrispondenti |
|-------------------------------------|-------------------------|---|---|
| Redditività | ROE | | Neves et al.- 2024; Antunes et al. – 2018; Eccles et al. -2015; Kafel e Sikora – 2014 |
| | ROS | | Liu et al. – 2020; Alexopoulos et al. – 2018; Kafel e Sikora – 2014; |
| | ROA | | Neves et al. -2024; Kafel e Sikora – 2014; Arocena et al. – 2020; Alexopoulos et al. – 2018; Liu et al. – 2020; Heras-Saizarboritoria et al. – 2011 ; Eccles et al. -2015; Ranjan-2022; Esposito et. Al – 2020; Treacy et al. -2019 |
| | Utile netto | | Kafel e Sikora – 2014; Labella et al. – 2024 |
| Gestione operativa | Valore aggiunto | | Nishitani et al. -2011; Gallego et al. – 2017 |
| | EBITDA | | Neves et al. -2024; Segarra-Oña et al. – 2011; Antunes et al. – 2018 |
| | Asset turnover | ricavi /totale attivo | |
| | Salari medi | salari e stipendi/numero dipendenti | |
| | Performance | fatturato medio in 3 anni/numero dipendenti | |
| | Produttività del lavoro | valore aggiunto/numero dipendenti | |
| | Efficienza operativa | $(EBIT/ricavi)*100$ | |
| Di crescita e mercato | Crescita del fatturato | | |
| | Quote di mercato | $(ricavi\ azienda/ricavi\ mercato)*100$ | Duman et al. -2019 |
| Struttura costi e produzione | Costi produzione | | Duman et al. -2019; Antunes et al. – 2018; Ranjan – 2022 |
| | Valore produzione | | |
| | Ricavi | | Kafel e Sikora – 2014; Duman et al. -2019 |
| | Totale attività | | |

| | | | |
|------------------------------|---------------|--|--|
| Solidità patrimoniale | Indebitamento | | |
|------------------------------|---------------|--|--|

Tab.2 “Variabili dipendenti presenti nella revisione della letteratura”

3.2. Database ACCREDIA

Il database ACCREDIA raccoglie un insieme di informazioni dettagliate sulle certificazioni accreditate in Italia. Ciascuna riga del database ACCREDIA rappresenta una certificazione rilasciata, comprendendo informazioni sull’organismo accreditato, lo standard ISO di riferimento e le caratteristiche dell’impresa certificata. Le informazioni specificate sono il numero del certificato, lo stato della certificazione, il nome dell'organismo di certificazione, con relativo sito web, e i dettagli dell'azienda certificata, come la ragione sociale, l'indirizzo e la partita IVA. Altro elemento di elevata importanza è la **norma di riferimento**, che indica lo standard ISO adottato dall'azienda (ad esempio, UNI EN ISO 9001:2015). In ultimo, vengono specificati il settore industriale di appartenenza, la data di emissione della certificazione e l’ultimo aggiornamento disponibile.

La scelta delle variabili è stata influenzata sia dalla presenza di alcune variabili in letteratura che da quelle proposte dal database ACCREDIA. La tabella seguente racchiude le variabili indipendenti utilizzate in alcuni articoli selezionati:

| Variabile indipendente | Articoli corrispondenti |
|-------------------------------|--|
| Numero di certificazioni | |
| Tipo di certificazioni | Liu et al. - 2020; Duman et al. -2020; Sampaio et al. - 2012; Nishitani et al. 2011; Levine - 2010; Ranjan et al. 2022 |
| Anni dall'ottenimento | |
| Dimensione aziendale | Delmas et al.- 2001; Galetto et al. - 2017; Franceschini et al. - 2018; Giacomarra et al. - 2016; Esposito et al. - 2020; Fonseca et al. - 2022; Neves et al. - 2024; Eccles et al. - 2015 |
| Età | |
| Localizzazione | |
| Sottosettore NACE | |
| Settore | Nishitani et al. -2011; Arocena et al. - 2020; Eccles et al. - 2015 |

Tab.3 “Variabili indipendenti presenti nella revisione della letteratura”

Tale database è particolarmente utile per analizzare come le certificazioni si sono diffuse sul territorio italiano nei vari anni. Inoltre, permette di osservare quali sono i settori più coinvolti, quali organismi di certificazione operano maggiormente e come si distribuiscono le certificazioni a livello geografico. In ultimo, può essere impiegato per studi di tendenza o per valutare come (e se) le certificazioni abbiano impattato sulla competitività delle imprese.

3.3. Pulizia dei dati e creazione del database finale

Preliminarmente, data la consistente mole di dati raccolti, è stata ritenuta necessaria un'attività di pulizia dei dati, condotta attraverso l'utilizzo di specifiche funzioni *Excel*, secondo i seguenti step:

1. Verifica dell'integrità totale del dataset.
2. Eliminazione delle imprese per le quali i dati risultavano incompleti o mancanti per più del 50%.
3. Identificazione ed analisi dei valori mancanti (*missing values*) per le variabili più rilevanti ai fini dell'analisi, con focus agli anni presi in considerazione.
4. Individuazione di eventuali anomalie e incoerenze di natura temporale o per la disponibilità dei dati.

Le imprese sono state escluse dal campione qualora presentassero almeno una delle seguenti criticità:

1. Mancanza di informazioni utili a identificare la localizzazione geografica.
2. Assenza di dati relativi al numero di dipendenti, fondamentali per determinare la dimensione aziendale.
3. Mancanza di informazioni sui ricavi delle vendite e delle prestazioni, necessari per classificare le imprese tra loro.

Inoltre, è stata effettuata un'ulteriore selezione basata sullo stato giuridico delle aziende; quindi, sono state escluse quelle in liquidazione giudiziale.

Considerando i criteri di esclusione sopra descritti, il numero di aziende appartenenti al dataset è diventato di **9461**.

I due database sono stati integrati mediante codice Python, utilizzando la partita IVA come chiave univoca. È stata inoltre trasformata la struttura dei dati da formato *wide* (Tabella 4A) a *long* (Tabella 4B), così da rendere ogni riga un'osservazione singola per anno e azienda. Il dataset risultante è composto da **94610 osservazioni** complessive, corrispondenti a 9461 aziende in un arco temporale di 10 anni.

| Azienda | Ind. 2014 | Ind. 2015 | Ind. 2016 | Ind. 2017 | Ind. 2018 | Ind. 2019 | Ind. 2020 | Ind. 2021 | Ind. 2022 | Ind. 2023 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| x | | | | | | | | | | |
| y | | | | | | | | | | |
| z | | | | | | | | | | |

Tab.4A “Schema rappresentativo database iniziale”

| Azienda | Anno | Indicatore |
|---------|------|------------|
| X | 2014 | |
| | 2015 | |
| | 2016 | |
| | 2017 | |
| | 2018 | |
| | 2019 | |
| | 2020 | |
| | 2021 | |
| | 2022 | |
| | 2023 | |
| Y | 2014 | |
| | ... | |

Tab. 4B “Schema rappresentativo database finale”

3.4. Analisi descrittiva del DB AIDA

Data la grande quantità di imprese presenti sul territorio, queste sono state raggruppate in base alla loro provenienza considerando 4 *aree geografiche*:

- Nord (Emilia-Romagna, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Liguria, Lombardia, Piemonte, Valle d'Aosta);
- Centro (Lazio, Toscana, Marche, Umbria);
- Sud (Campania, Puglia, Basilicata, Abruzzo, Calabria, Molise);
- Isole (Sicilia, Sardegna).

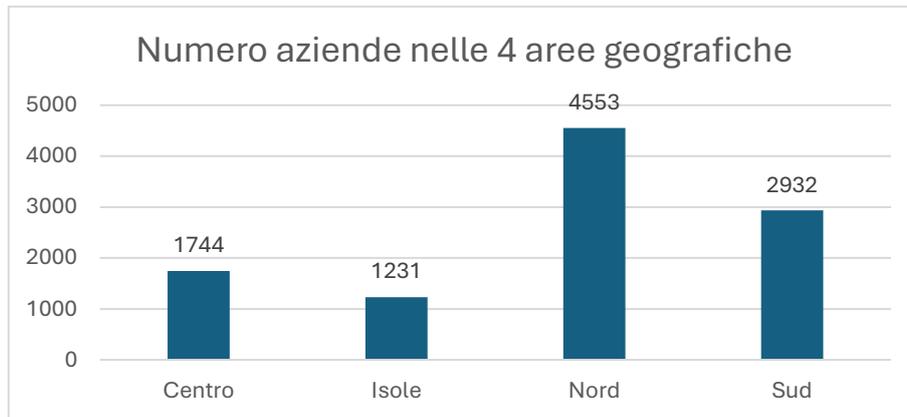


Fig. 12 “Distribuzione delle aziende in base all’area geografica”

La figura 12 mostra una panoramica generale sulla distribuzione delle imprese alimentari in Italia. Si evidenzia la disomogeneità e la presenza del maggior raggruppamento al Nord pari al 43,5% seguito dal Sud (28%), dal Centro ed, infine, dalle isole. Tuttavia, alcune aziende sono soggette a situazioni di creazione, chiusura o liquidazione all’interno degli anni in analisi. Pertanto, ai fini dell’analisi si è deciso di considerare solo le imprese che possiedono i valori necessari per il calcolo degli indicatori dedicati, in modo da mantenere sempre le informazioni dell’intero settore.

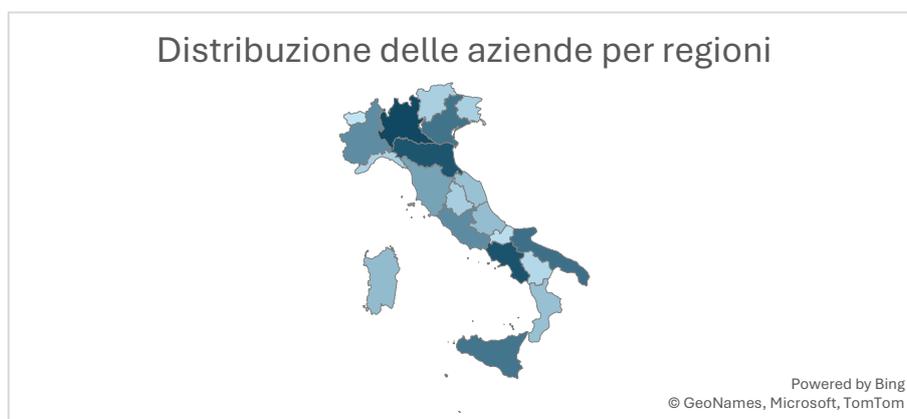


Fig. 13 “Distribuzione delle aziende nelle regioni italiane”

Andando più nello specifico nella localizzazione delle imprese a livello regionale, si può notare che la Lombardia ha la maggior quantità di aziende nel territorio (12%), seguita dalla Campania e dall'Emilia-Romagna che presentano l'11% delle aziende nelle loro regioni. Invece, la regione che presenta il minor numero di aziende è la Valle d'Aosta con sole 25 imprese su 10460.



Fig. 14 “Anno di costituzione delle imprese”

Nel grafico in figura 14, si evidenzia come ci sia stata una crescita delle costituzioni di nuove imprese con l'avanzare del tempo. Si nota un picco nell'anno 2013 con 517 costituzioni di imprese e poi una fase di decrescita negli anni successivi, probabilmente legata alla situazione economica del Paese. Lo studio dell'andamento dei ricavi delle vendite e delle prestazioni permette di analizzare il settore in termini economici e di identificare i top leader delle aziende agro alimentari. I ricavi delle vendite e prestazioni rappresentano l'importo totale del reddito generato dalla vendita di beni o servizi durante uno specifico periodo.

Si nota che la somma dei ricavi di tutte le aziende presenti nel database per ogni anno è aumentata durante il periodo temporale 2014-2023.

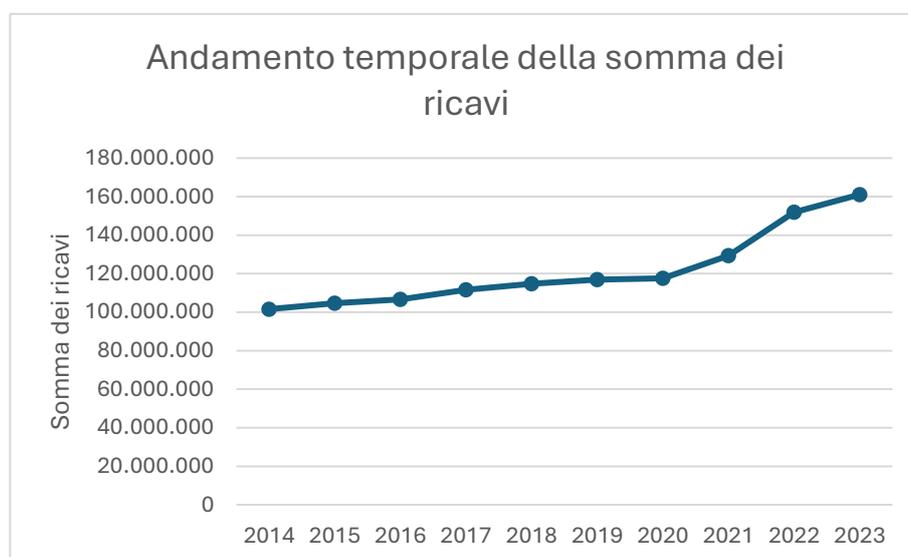


Fig.15 “Andamento temporale della somma dei ricavi”

3.4.1. Analisi settoriale

Per uniformare le definizioni delle attività economiche e industriali nei diversi Stati membri dell’Unione Europea, viene utilizzato il codice NACE (*Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne*) che classifica le attività economiche nella Comunità Europea. Nel lavoro di tesi, sono stati presi in considerazioni i codici con digit 4, in modo da non eliminare informazioni rilevanti. Di conseguenza, sono state calcolate le quote di mercato dell’anno 2023 per definire le aziende top leader nel settore specifico in riferimento al codice NACE. In una tabella riassuntiva ([Tab.5](#)) sono state inserite le 3 aziende top leader in base alle quote di mercato calcolate nel 2023 (ultimo anno disponibile estrapolato) ed il numero di certificazioni che le aziende hanno voluto acquisire. È stato calcolato anche l’**indice di Herfindahl-Hirschman**, indicatore di concentrazione, per misurare il grado di concorrenza presente in un determinato mercato. Un aspetto rilevante che emerge dall’analisi è come alcuni settori sono caratterizzati da una forte concentrazione, con una sola o poche aziende che detengono una quota di mercato predominante.

Ad esempio, *Caseificio La Bufalat S.R.L.*, operante nel settore lattiero-caseario (1050), controlla l’83,01% del mercato, lasciando agli altri competitor una piccola parte residuale di

opportunità. In maniera simile, *Martini & Rossi S.p.A.*, attiva nel settore della produzione di liquori (codice NACE 1104), detiene una quota di mercato del 93,40%, segnalando una quasi totale dominanza del settore. Questi risultati mettono in evidenza la difficoltà d'ingresso di nuovi attori in alcuni settori.

In altri settori, la competizione è più equilibrata. Ad esempio, nel mercato della produzione di prodotti da forno e pasta alimentare (codice NACE 1073), sebbene *Barilla* detenga una quota significativa del 34,72%, esistono altre aziende come *De Cecco* (6,48%) e *Pastificio Rana* (6,16%) che contribuiscono a rendere il settore più dinamico. Una distribuzione più bilanciata delle quote di mercato è visibile anche nel comparto del caffè (NACE 1083), dove *Lavazza* è il leader con il 35,67%, ma altre aziende come *Illy* (8,78%) e *Caffè Borbone* (5,22%) hanno una presenza rilevante.

Un altro aspetto interessante riguarda la **relazione tra le leadership di mercato e certificazioni di qualità**. Dall'analisi dei dati emerge che le aziende con una maggiore quota di mercato spesso possiedono un numero elevato di certificazioni ISO, un aspetto che può riflettere una maggiore attenzione alla qualità, all'ambiente e alla sicurezza sul lavoro. Ad esempio, *Nestlé Italiana S.p.A.*, che guida il settore dei prodotti alimentari con il 37,84% di quota di mercato, ha ottenuto *162 certificazioni ISO 9001*, segnalando un forte impegno nella gestione della qualità.

D'altra parte, in alcuni settori non si riscontra una correlazione evidente tra il numero di certificazioni e la leadership di mercato. Ad esempio, aziende come *Cameo* e *Froneri*, nonostante una presenza importante nel settore alimentare, non risultano avere certificazioni ISO registrate.

3.4.2. Analisi sull'indicatore di redditività (ROS)

Il **Return of Sales (ROS)** considera il rapporto tra il risultato operativo dell'impresa e il suo fatturato in modo da fornire informazioni sull'efficienza delle aziende in termini monetari.

$$ROS = \frac{\text{Reddito operativo}}{\text{Ricavi di vendita}} \times 100$$

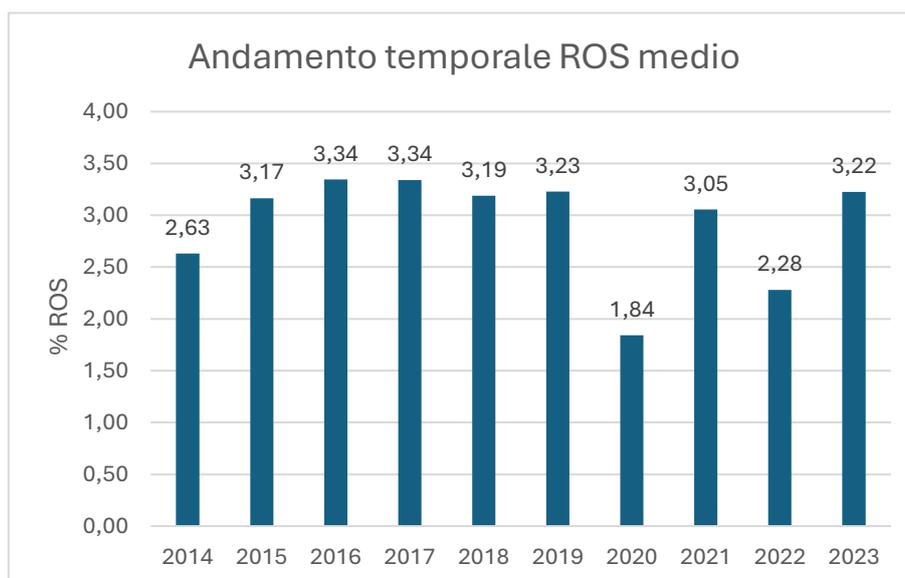


Fig. 16 “Andamento temporale del ROS medio”

Nel periodo tra il 2014 e il 2019, il ROS delle aziende agroalimentari si mantiene su valori relativamente stabili, oscillando tra circa il 2,6% e il 3,3%. Questo andamento indica che, per diversi anni, il settore ha potuto contare su una buona capacità di generare margini operativi, grazie ad una domanda costante e ad un’efficiente gestione dei costi di produzione. Tuttavia, nel 2020, il ROS subisce una brusca flessione, scendendo fino all’1,84%, il valore più basso dell’intero decennio. Questa contrazione è strettamente legata all’impatto della pandemia da COVID-19, che ha causato una serie di problematiche per il settore. A partire dal 2021, il settore mostra segnali di ripresa: il ROS torna a crescere progressivamente fino a raggiungere nuovamente valori vicini a quelli pre-pandemia nel 2023.

È opportuno definire i codici NACE con digit 3 per le successive analisi:

- “10.0”, relativo alle industrie alimentari;
- “10.1”, corrisponde alla lavorazione e conservazione di carne e produzione di prodotti a base di carne;
- “10.2”, relativo alla lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi;
- “10.3”, relativo alla lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi;
- “10.4”, relativo alla produzione di oli e grassi vegetali e animali;

- “10.5”, relativo all’industria lattiero-casearia;
- “10.6”, riguardante la lavorazione delle granaglie, produzione di amidi e di prodotti amidacei;
- “10.7”, corrispondente alla produzione di prodotti da forno e farinacei;
- “10.8”, corrispondente alla produzione di altri prodotti alimentari;
- “10.9”, relativo alla produzione di prodotti per l'alimentazione degli animali;
- “11.0”, corrispondente all’industria delle bevande.

Infatti, l’analisi del ROS suddiviso per codice NACE con digit 3 permette di approfondire ulteriormente le differenze tra i vari comparti del settore agroalimentare.

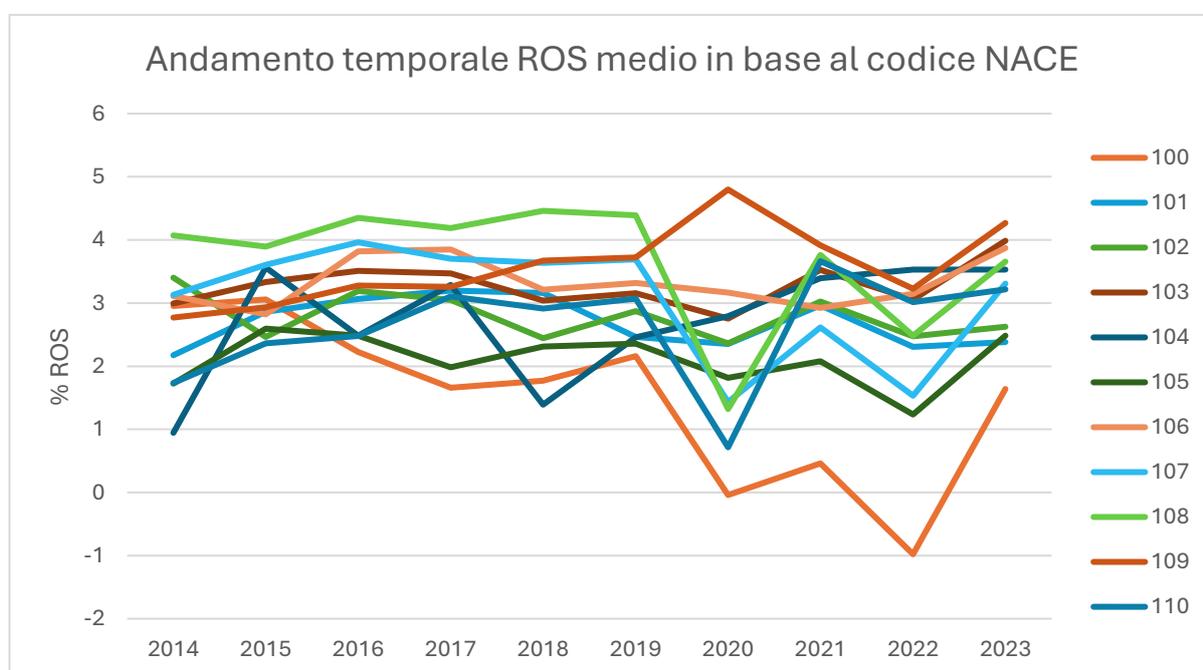


Fig.17 “Andamento temporale del ROS medio in base al codice NACE-digit3”

Dai dati emergono risultati eterogenei: durante la pandemia, ad esempio, il calo del ROS non è stato uniforme. Infatti, alcune aziende hanno contenuto meglio gli effetti della crisi, mentre altre hanno visto un deterioramento significativo della redditività.

Alcuni comparti, come quello relativo alla lavorazione e conservazione di frutta e ortaggi (103), presentano performance più stabili e mediamente superiori, sfiorando anche il 5% in alcuni anni. Altri settori, come il 100 relativo alle industrie alimentari, evidenziano una maggiore

volatilità con cali significativi soprattutto nel 2020, anno in cui quasi tutti i settori registrano un peggioramento marcato delle proprie performance. Negli anni successivi, si osserva una graduale ripresa con valori del ROS che tornano a salire e stabilizzarsi su livelli prossimi a quelli pre-crisi. Tuttavia, non tutti i comparti recuperano allo stesso modo: alcuni mostrano un rimbalzo più rapido e solido, mentre altri restano su valori più contenuti.

3.4.3. Analisi sull'indicatore del ritorno su capitale investito (ROA)

Il **Return on Assets (ROA)** misura l'efficienza con cui un'azienda utilizza i propri asset per generare profitto.

$$ROA = \frac{Utile\ Netto}{Totale\ Attivo} \times 100$$

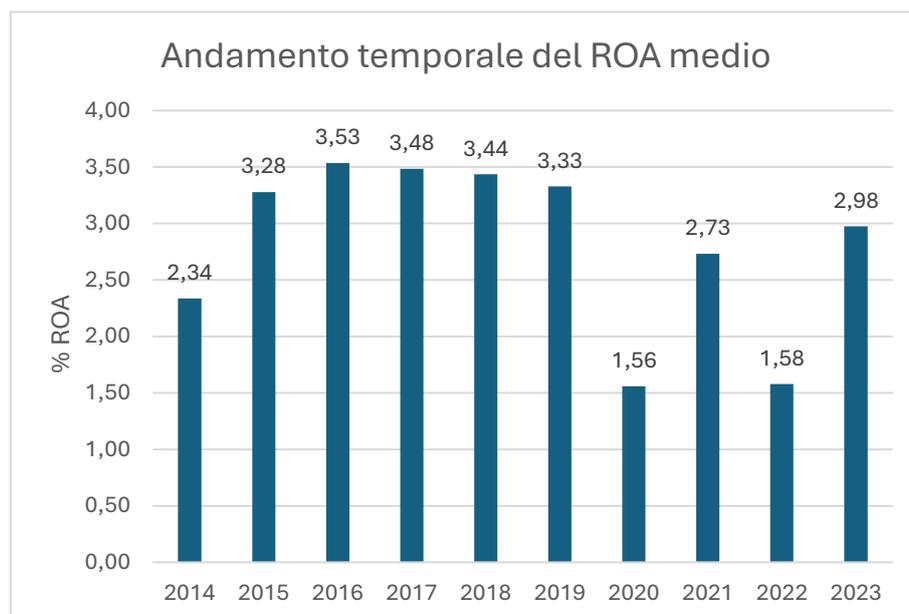


Fig. 18 "Andamento temporale del ROA medio"

L'andamento medio del ROA nel periodo analizzato mostra una certa stabilità tra il 2015 e il 2019, con valori compresi tra il 3,28% e il 3,53%, poi interrotta da un calo significativo nel 2020, scendendo all'1,56%, attribuibile all'impatto della pandemia da COVID-19. In seguito, c'è stata una ripartenza dell'economia in generale grazie alla ripresa dei consumi e alle misure di sostegno finanziario introdotte per le imprese.

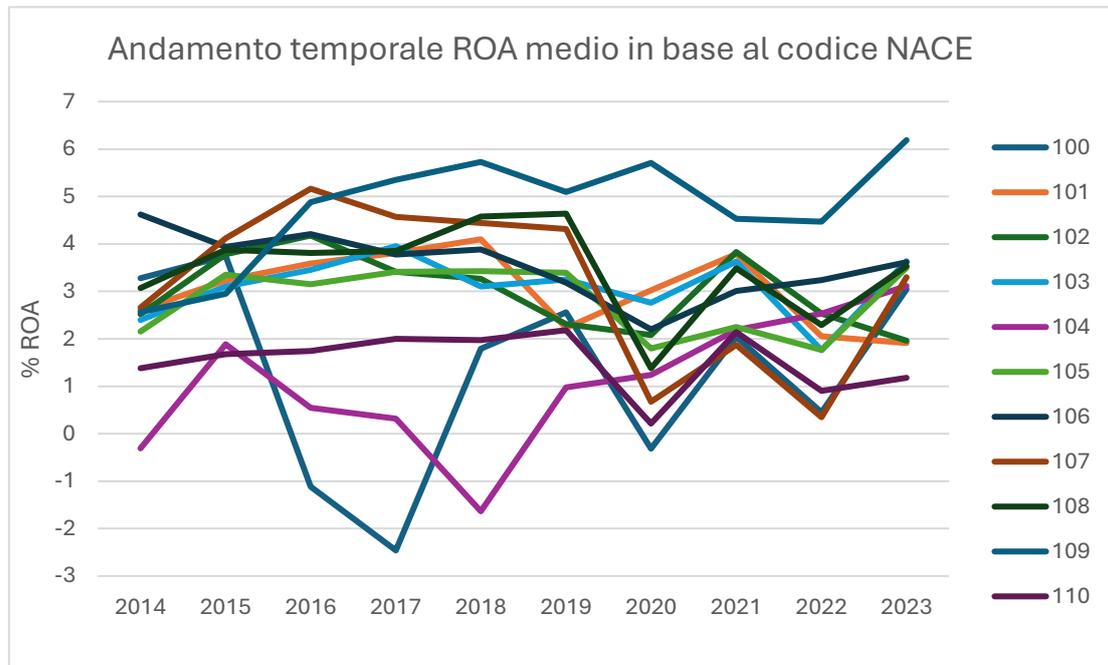


Fig. 19 “Andamento temporale del ROA medio in base al codice NACE-digit3”

L'analisi del ROA suddiviso per **codici NACE** evidenzia la redditività complessivamente elevata e crescente negli ultimi anni della produzione di prodotti per l'alimentazione degli animali (109), con un picco nel 2023 che supera il 6%. Al contrario, i comparti di industria alimentare e di produzione di oli e grassi vegetali e animali (100 e 104 rispettivamente) hanno attraversati fasi di forte sofferenza con valori negativi tra il 2015 e 2018.

3.4.4. Analisi sull'indicatore di ritorno sul capitale proprio (ROE)

Il **Return on Equity (ROE)** misura la redditività del capitale proprio e indica quanto un'azienda riesce a generare in termini di profitto per ogni euro investito dagli azionisti.

$$ROE = \frac{Utile\ Netto}{Capitale\ Netto} \times 100$$

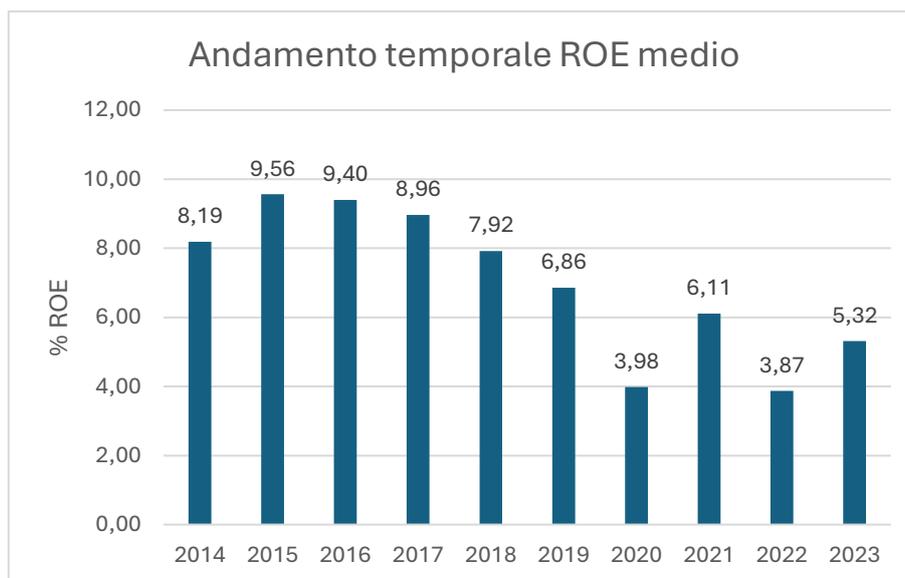


Fig. 20 "Andamento temporale del ROE medio"

Il suo andamento segue una tendenza simile a quella del ROA ma con valori in media più alti. Anche in questo caso, il 2020 segna un netto calo, con il ROE che scende al 3,98%, a causa della riduzione dei margini di profitto e dell'aumento del debito per far fronte all'emergenza sanitaria. La pandemia ha costretto molte imprese ad adottare misure straordinarie, tra cui il ricorso a finanziamenti bancari o aiuti governativi per sostenere la liquidità. Nel 2021, il ROE inizia una fase di ripresa, ma il recupero è meno rapido rispetto al ROA, probabilmente perché le aziende hanno dovuto riequilibrare le proprie posizioni finanziarie, riducendo gradualmente l'indebitamento accumulato.

L'analisi per **codici NACE** mostra che alcuni settori hanno sofferto più di altri: le aziende con maggiori esposizioni ai mercati internazionali hanno subito un impatto più marcato rispetto a quelle focalizzate sul mercato interno, dove la domanda è stata più stabile.

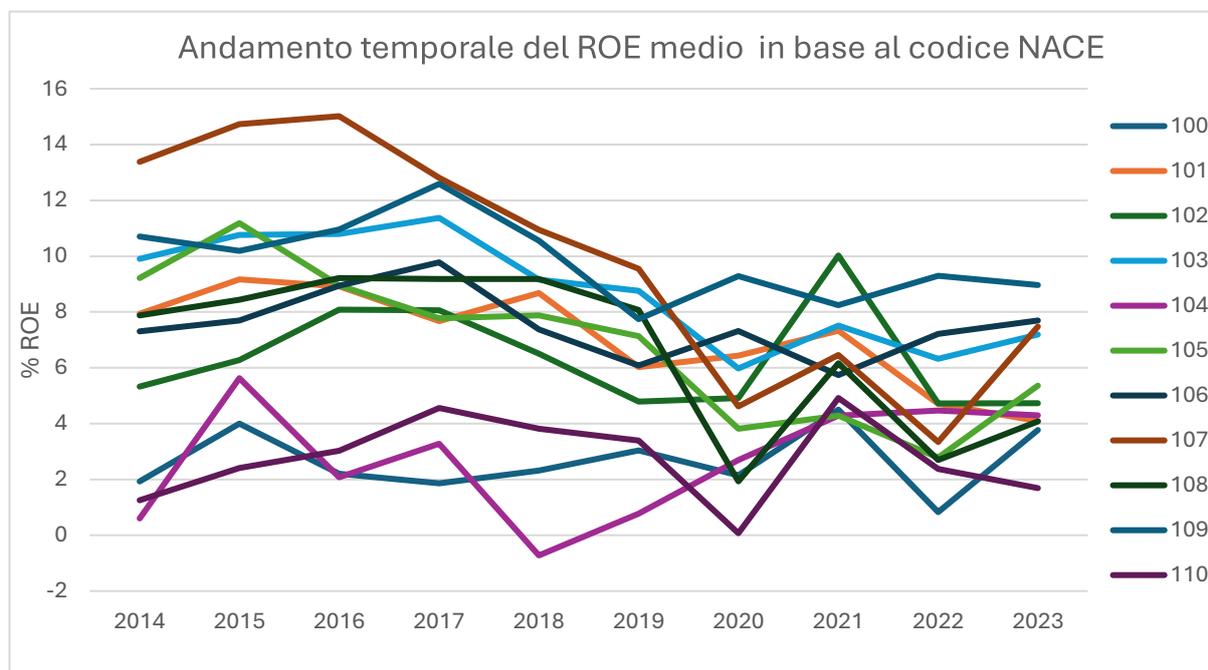


Fig. 21 “Andamento temporale del ROE medio in base al codice NACE-digit 3”

Si distingue nettamente il settore di produzione di prodotti da forno e farinacei (107) dagli altri, soprattutto nel periodo 2014-2017 in cui raggiunge punte del 15-16%, prima di una graduale discesa fino al 2020. A partire dal 2021, quasi tutti i comparti mostrano una ripresa, sebbene con intensità differenti. Alcuni settori, come il 102 di lavorazione e conservazione di pesce, crostacei e molluschi, registrano una ripresa più solida, mentre altri come il 105, 110 rimangono su valori più bassi e altalenanti con un ROE intorno al 4%.

3.4.5 Analisi sul rapporto di indebitamento

Il **rapporto di indebitamento** è un indicatore chiave per valutare la solidità finanziaria delle imprese.

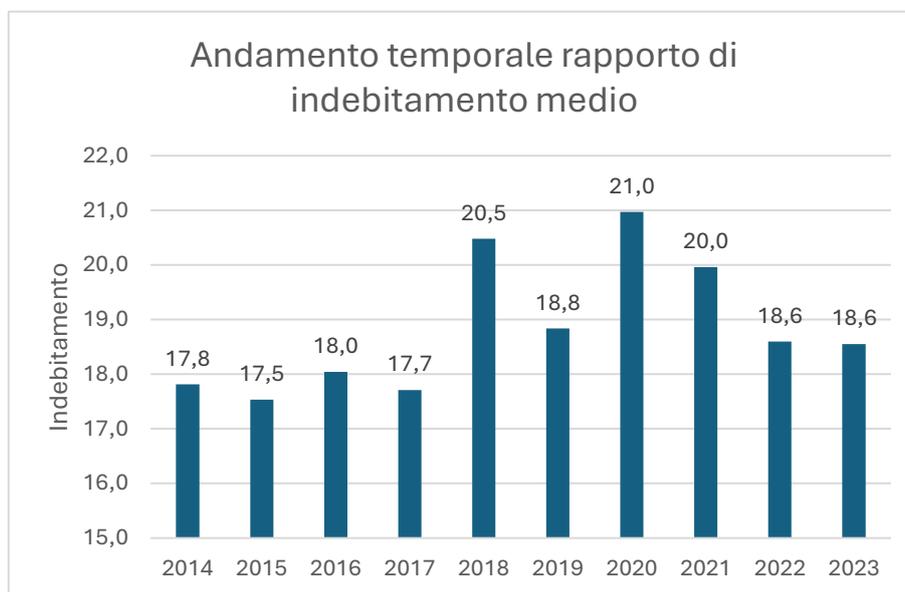


Fig. 22 “Andamento temporale del rapporto di indebitamento medio”

Dopo una sostanziale stabilità nel periodo 2014–2017, si osserva un incremento nel 2018 (20,5) e un ulteriore picco nel 2020 (21), verosimilmente legato agli effetti economici della pandemia. Successivamente, il rapporto tende a diminuire, attestandosi su valori più contenuti nel biennio 2022–2023 pari a 18,6, suggerendo un graduale rientro verso livelli di indebitamento più sostenibili.

3.4.6. Risultati delle analisi descrittive del DB AIDA

Nel complesso, l’analisi descrittiva evidenzia forti differenze geografiche e settoriali nella struttura del comparto agroalimentare italiano. I ricavi mostrano una crescita nel lungo periodo, seppur con una flessione nel 2020 a causa della pandemia. L’utile netto segue una dinamica simile, con una ripresa evidente dal 2021. Gli indicatori di redditività ROA e ROE confermano l’impatto della crisi, con cali nel 2020 seguiti da un recupero progressivo, più contenuto per il ROE. L’analisi settoriale rivela performance mediamente superiori nei comparti della

panificazione e della lavorazione del pesce. A livello territoriale, si nota la diversa vocazione produttiva delle regioni e le disparità infrastrutturali ed economiche che caratterizzano il tessuto imprenditoriale italiano nel settore agroalimentare. Infine, il rapporto di indebitamento raggiunge un picco nel 2020, per poi rientrare su valori più sostenibili nel biennio successivo, segnalando una lenta ma costante stabilizzazione finanziaria del settore.

3.5. Analisi descrittiva del DB ACCREDIA

Negli ultimi dieci anni, il settore agroalimentare ha visto un'importante crescita nell'adozione di certificazioni di qualità, sicurezza e sostenibilità. Le certificazioni presenti nel database ACCREDIA, riconosciute a livello nazionale e internazionale, rappresentano per le imprese un vero e proprio strumento di competitività, garantendo il rispetto di standard e facilitando l'accesso a nuovi mercati. Emergono alcune differenze tra le tipologie di certificazioni e le diverse aree geografiche del Paese.

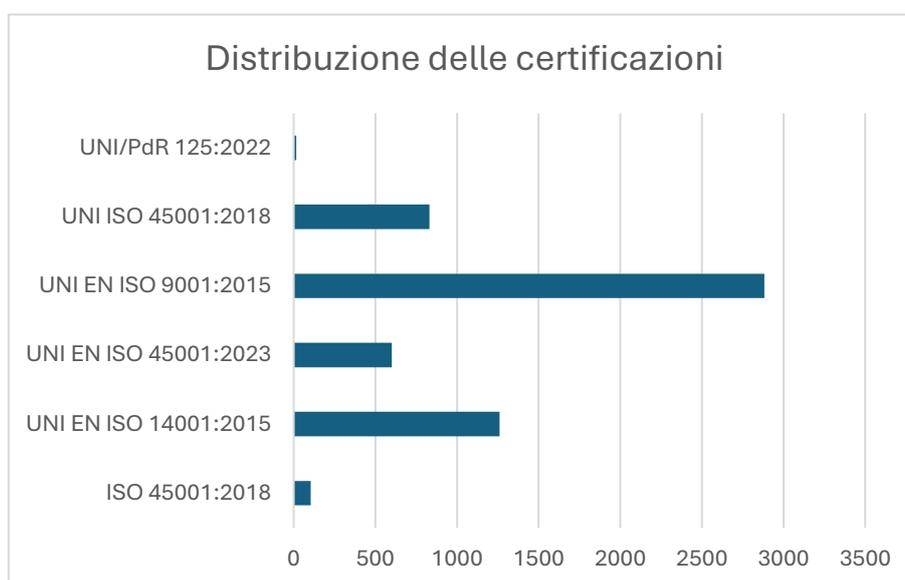


Fig. 23 “Distribuzione dei tipi di certificazioni”

Tra le più diffuse troviamo la UNI EN ISO 9001:2015 che rappresenta un requisito fondamentale per molte aziende di tale settore. Negli ultimi anni, si è assistito a una crescente attenzione anche per le certificazioni ambientali, come la UNI EN ISO 14001:2015, che attesta

la capacità dell'azienda di ridurre l'impatto ambientale della propria attività produttiva. Questo trend è strettamente legato alla crescente consapevolezza dei consumatori verso i temi della sostenibilità e della responsabilità ecologica delle imprese. Un altro aspetto rilevante è la diffusione della ISO 45001:2018, la certificazione dedicata alla sicurezza sul lavoro. La sua crescita è stata particolarmente evidente dopo il 2020, probabilmente a seguito della pandemia, che ha portato le aziende a investire maggiormente nella protezione della salute dei dipendenti. Infine, tra le nuove tendenze, si segnala l'introduzione della UNI/PdR 125:2022, una certificazione legata alla parità di genere. Sebbene il numero di aziende che ne hanno fatto richiesta sia ancora contenuto, la sua presenza indica un cambiamento culturale in atto.



Fig. 24 “Distribuzione delle certificazioni per regioni italiane”

Dalla figura 24, si nota che il numero di certificazioni è più elevato nelle regioni del Nord Italia, in particolare in Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna. Questa concentrazione è coerente con la forte industrializzazione di queste aree e con la presenza di numerose aziende agroalimentari di grandi dimensioni, che considerano le certificazioni uno strumento essenziale per competere a livello internazionale. Negli ultimi anni, tuttavia, anche altre regioni, soprattutto nel Centro e Sud Italia, hanno mostrato un incremento significativo del numero di certificazioni.

Questo fenomeno può essere attribuito a diversi fattori, tra cui l'introduzione di incentivi e finanziamenti pubblici per favorire l'adozione di standard di qualità nelle PMI e nelle aziende

agricole. Anche la crescente richiesta da parte dei consumatori di prodotti certificati e sostenibili ha spinto molte imprese del Mezzogiorno a investire in questo ambito. Nonostante questi progressi, sono evidenti le disparità tra le diverse aree geografiche. In alcune regioni, soprattutto quelle meno industrializzate, il numero di certificazioni resta inferiore rispetto alla media nazionale.

3.6 Analisi descrittiva del DB finale

Con l'aggregazione dei dati delle aziende presenti in AIDA e quelle in ACCREDIA, si possono sviluppare ulteriori analisi con maggiore completezza.

Per quanto riguarda la **dimensione aziendale**, la distribuzione è spiegata dal grafico a torta:



Fig. 25 "Distribuzione delle aziende in base alla dimensione-DB finale"

Si contano ben 4706 su un totale di 9461 imprese, sono classificate come microimprese (meno di 10 dipendenti), pari a circa il 49,7% del totale. Seguono le imprese piccole, che ne rappresentano 3737, ovvero il 39,5%, mentre le medie imprese sono 870 (9,2%) e le grandi appena 148 (1,6%). La prevalenza di micro e piccole imprese potrebbe essere indice di un tessuto produttivo orientato a una gestione familiare o semi-artigianale, con limitato ricorso a economie di scala, ma probabilmente con una forte specializzazione e legame al territorio.

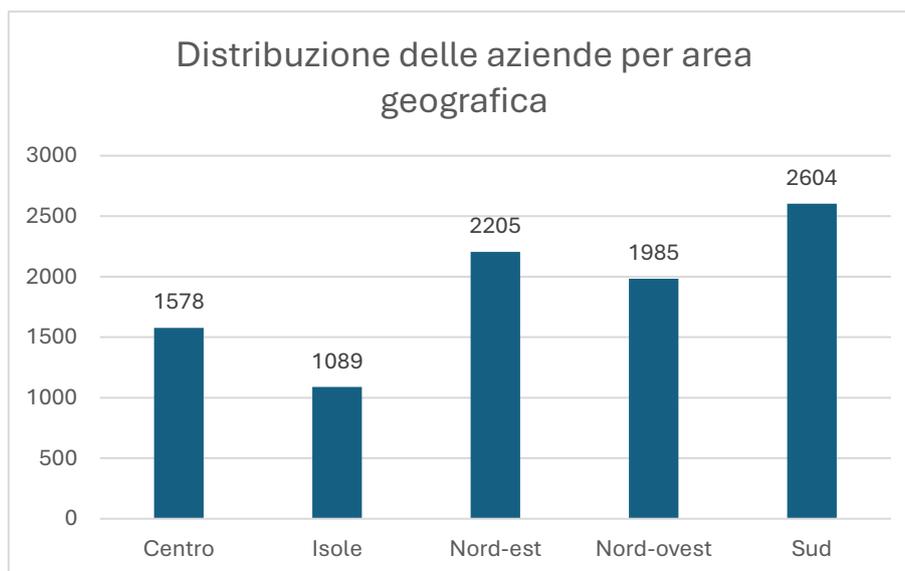


Fig.26 “Distribuzione delle aziende in base all’area NUTS1-DB finale”

Dal punto di vista **geografico**, l’aggregazione per area NUTS1 che indica la nomenclatura delle unità territoriali statistiche dell’Italia usata per fini statistici nell’Unione europea, evidenzia come il maggior numero di aziende si concentri nel Sud Italia, che conta 2604 imprese, pari al 27,5% del totale. Il Nord-Est segue con 2205 imprese (23,3%), poi il Nord-Ovest con 1985 (21%), il Centro con 1578 (16,7%) e infine le Isole con 1089 aziende (11,5%). Questo dato può essere attribuito alla vocazione agricola di molte regioni meridionali, all’abbondanza di risorse naturali e al peso del settore primario nell’economia locale. Anche il Nord-Est si conferma un’area particolarmente attiva, grazie alla presenza di aree agroindustriali fortemente sviluppate, come quelli del Veneto ed Emilia-Romagna.

Un ulteriore approfondimento a livello **regionale** si presenta in questo modo:

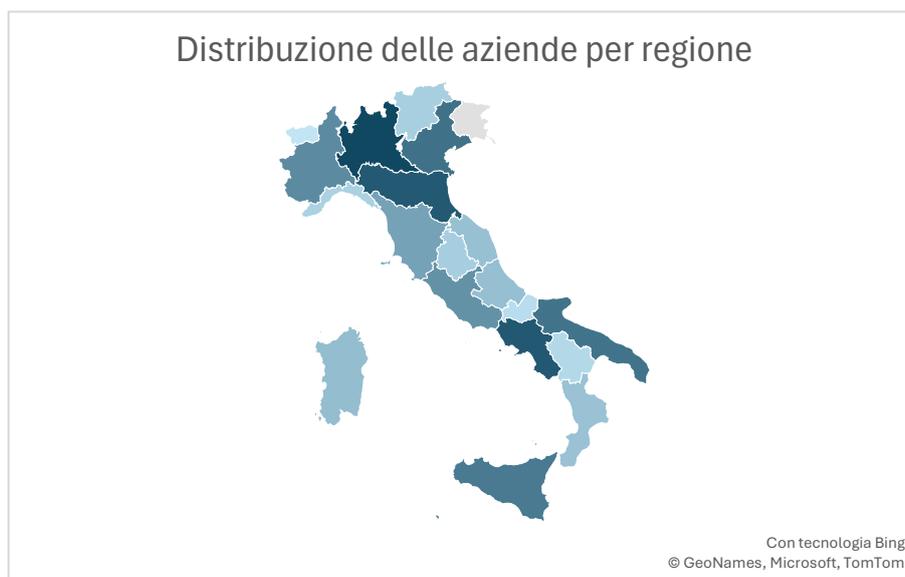


Fig.27 “Distribuzione delle aziende in base alle regioni italiane-DB finale”

La figura 27 mostra che la regione con il maggior numero di aziende è la Lombardia, con 1141 imprese agroalimentari, seguita dalla Campania (1029), Emilia-Romagna (1021), Veneto (841), Puglia (829) e Piemonte (661). Queste sei regioni da sole rappresentano oltre il 60% delle imprese del settore. La Campania e la Puglia confermano la rilevanza dell’agricoltura nel Sud, mentre Emilia-Romagna e Veneto mostrano l’efficienza dei modelli agroindustriali del Nord-Est. All’estremo opposto troviamo regioni con un numero di aziende molto limitato, come il Molise (76) e la Valle d’Aosta (21), che rappresentano casi particolari per via delle dimensioni territoriali e della minore densità imprenditoriale.

L’andamento della distribuzione delle aziende in base **all’anno di costituzione** copre un arco temporale che va dal 1900 fino al 2018 circa.



Fig.28 “Distribuzione delle aziende in base all’anno di costituzione-DB finale”

Si nota che nei primi decenni del Novecento il numero di nuove aziende fondate è contenuto e stabile, con valori inferiori alle 30 unità. A partire dagli anni '60 e '70 si inizia a percepire una lenta e costante crescita, probabilmente in linea con lo sviluppo economico del dopoguerra. Negli anni '90 e 2000, il numero di nuove imprese continua a crescere con una certa irregolarità, alternando momenti di espansione e brevi fasi di rallentamento. Tuttavia, è a partire dal 2005 circa che si osserva un’impennata più marcata che culmina con un picco massimo vicino alle 460 aziende costituite nel 2014. Dopo questo picco, il grafico evidenzia un calo piuttosto netto.

Con la **classificazione dei settori secondo i codici NACE**, si evidenzia una forte concentrazione in pochi comparti chiave.

Il codice 1071, che corrisponde alla produzione di pane e prodotti di pasticceria freschi, risulta nettamente predominante con 1666 aziende, rappresentando da solo circa il 17,6% del totale.

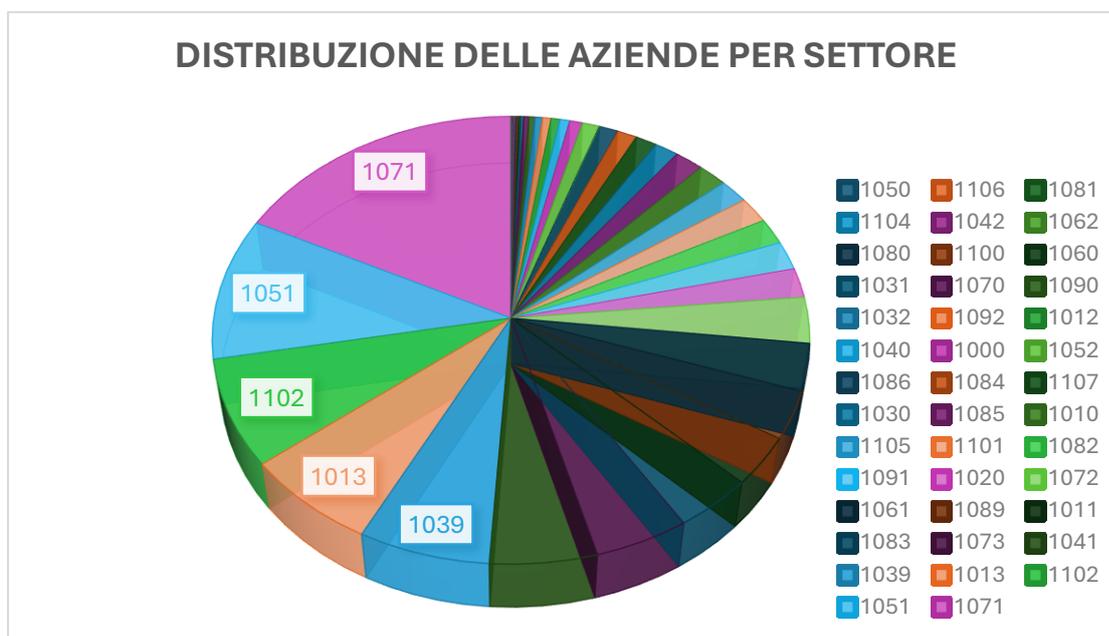


Fig. 29 “Distribuzione delle aziende per settore-DB finale”

Segue il codice 1051, relativo alla produzione di latte e derivati, con 975 aziende, e il 1102, che si riferisce alla produzione di vini da uve, con 729 aziende. Altri settori rilevanti includono il 1013 (lavorazione e conservazione di carne di volatili) con 644 aziende, il 1039 (altre lavorazioni e conservazioni di frutta e ortaggi) con 617 aziende, e il 1041 (produzione di oli e grassi vegetali e animali) con 501 aziende. Nel complesso, la distribuzione settoriale mostra come il settore agroalimentare italiano sia trainato da alcuni comparti fortemente industrializzati (come panificazione, caseari e vinicoli), affiancati da una moltitudine di attività minori che però contribuiscono alla ricchezza e varietà dell’offerta. Questa eterogeneità è una caratteristica distintiva dell’agroalimentare italiano, che coniuga l’efficienza produttiva dei grandi numeri con la qualità e la diversificazione tipica delle produzioni locali.

3.6.1. Analisi sulle certificazioni ISO

L’analisi delle **certificazioni ISO** nel settore agroalimentare è stata condotta considerando due anni specifici: il 2014 e il 2023, che rappresentano rispettivamente l’anno di inizio e l’anno di chiusura dell’intervallo temporale coperto dal database analizzato. Questa scelta consente di osservare in modo diretto l’evoluzione del fenomeno nel periodo considerato.

| Numero aziende- 2014 | ISO 14001 | ISO 9001 | ISO 45000 |
|----------------------|-----------|----------|-----------|
| Non certificate | 9253 | 8910 | 9405 |
| Certificate | 208 | 551 | 56 |

Tab.6 “Numero di aziende certificate e non-2014”

Nel **2014**, la diffusione delle certificazioni era piuttosto contenuta. Su un totale di 9461 imprese agroalimentari, solo 208 erano certificate ISO 14001, 551 ISO 9001 e 56 ISO 45000. In sostanza, meno del 6% delle aziende risultava certificata secondo almeno uno degli standard considerati, con una prevalenza marcata della ISO 9001, mentre la ISO 45000 era marginale. Questo scenario riflette una fase iniziale di adozione degli standard di gestione, probabilmente limitata da fattori come la scarsa consapevolezza, i costi di implementazione e la complessità dei requisiti richiesti, soprattutto per le aziende di dimensioni minori.

| Numero aziende- 2023 | ISO 14001 | ISO 9001 | ISO 45000 |
|----------------------|-----------|----------|-----------|
| Non certificate | 9067 | 8678 | 9232 |
| Certificate | 394 | 783 | 229 |

Tab.7 “Numero di aziende certificate e non-2023”

Nel **2023**, ultimo anno disponibile nel database, si osserva un aumento significativo nella diffusione delle certificazioni: le aziende certificate ISO 14001 sono salite a 394, quelle ISO 9001 a 783, mentre quelle dotate di certificazione ISO 45000 sono cresciute a 229. Questo incremento, visibile su tutti e tre gli standard, è particolarmente marcato per la ISO 45000, che registra un aumento di oltre quattro volte rispetto al dato iniziale.

Un aspetto particolarmente rilevante emerge osservando la distribuzione delle certificazioni in funzione della **dimensione aziendale**.

| % aziende certificate per dimensione- 2014 | ISO 14001 | ISO 9001 | ISO 45000 |
|--|-----------|----------|-----------|
| Micro | 0,02% | 1,02% | 0,02% |
| Small | 2,03% | 7,87% | 0,48% |
| Medium | 10,46% | 19,20% | 2,99% |
| Large | 27,03% | 28,38% | 7,43% |

Tab.8 “% aziende certificate e non per dimensione-2014”

Già nel **2014** si evidenziava una correlazione tra dimensione e tasso di certificazione: le microimprese presentavano percentuali quasi nulle (es. 0,02% per ISO 14001 e 45000), mentre le grandi imprese mostravano tassi ben più alti (es. 27,03% per ISO 14001 e 28,38% per ISO 9001). Le imprese medie e piccole si collocavano su livelli intermedi, ma comunque molto inferiori rispetto alle grandi.

| % aziende certificate per dimensione- 2023 | ISO 14001 | ISO 9001 | ISO 45000 |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|
| Micro | 0,17% | 1,87% | 0,06% |
| Small | 3,83% | 11,24% | 1,93% |
| Medium | 19,66% | 25,29% | 12,41% |
| Large | 48,65% | 37,16% | 31,08% |

Tab.9 “% aziende certificate e non per dimensione-2023”

Questa tendenza si accentua ulteriormente nel **2023**: quasi la metà delle grandi imprese è certificata ISO 14001 (48,65%), il 37,16% ha la ISO 9001, e ben 31,08% la ISO 45000. Anche tra le medie imprese si osserva un deciso aumento (es. 25,29% ISO 9001, 19,66% ISO 14001), mentre le micro e small restano indietro, con percentuali di certificazione molto basse. Tra il 2014 e il 2023 si registra, comunque, una crescita complessiva della diffusione delle certificazioni ISO, ma questa crescita è stata fortemente eterogenea, con maggiore propensione tra le imprese di dimensioni medio-grandi e difficoltà di accesso per le imprese minori.

3.6.1.1. Distribuzione territoriale delle certificazioni ISO

L’analisi della **distribuzione territoriale** delle certificazioni ISO nel settore agroalimentare, con particolare riferimento agli anni 2014 e 2023 evidenzia importanti evoluzioni sia in termini quantitativi sia nella diffusione regionale.

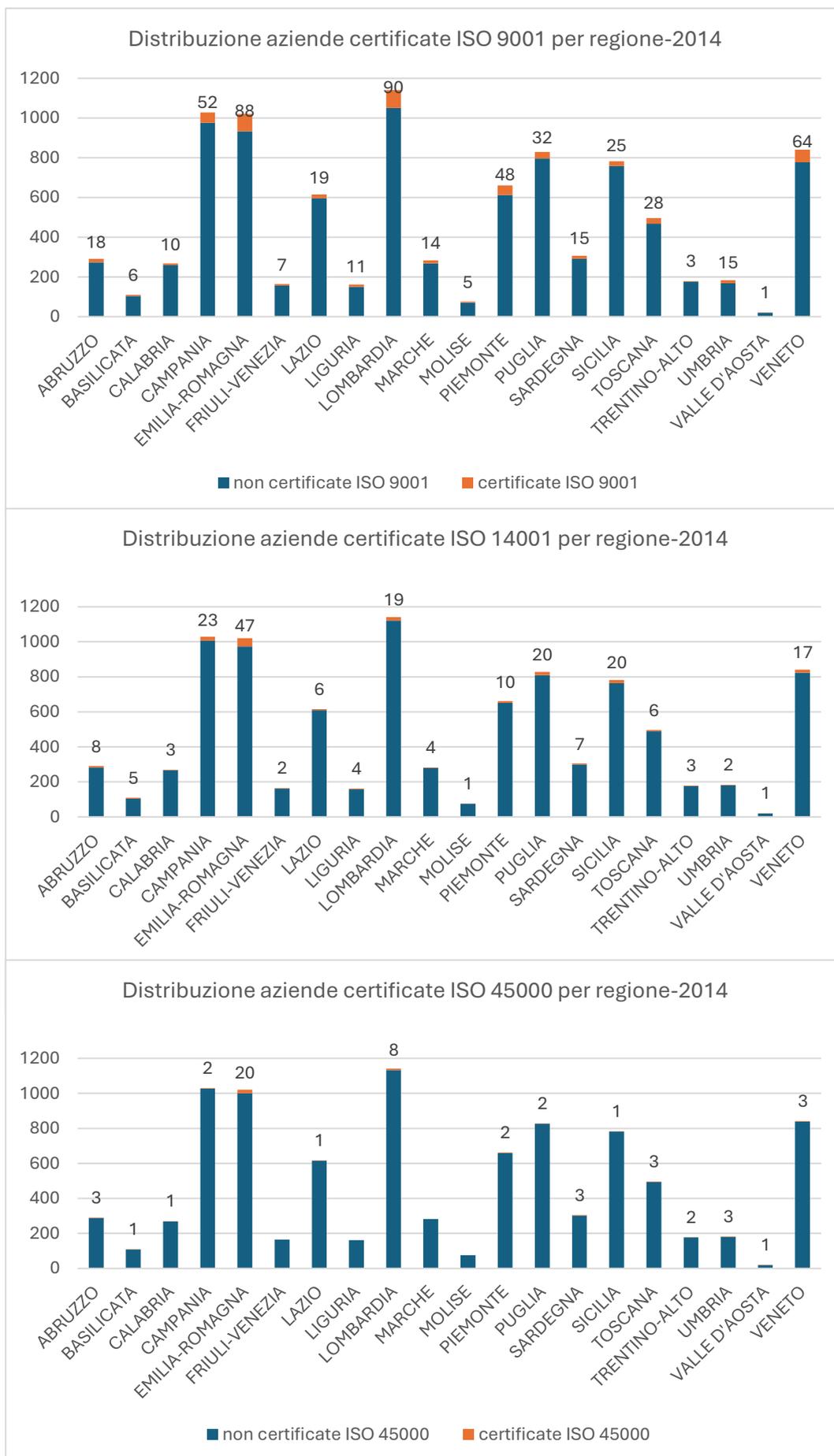


Fig. 30A, 30B, 30C "Distribuzione aziende certificate ISO 9001, 14001, 45000 per regione-2014"

Nel **2014**, la diffusione delle certificazioni risultava ancora piuttosto contenuta in tutte le regioni italiane. Per la ISO 9001, le regioni con il maggior numero di aziende certificate erano la Lombardia (90 aziende), Emilia-Romagna (88), Campania (52), Piemonte (48) e Veneto (64). Le altre regioni presentavano valori spesso inferiori a 30 aziende certificate, con numerosi casi sotto le 10 unità. La ISO 14001 seguiva un pattern analogo ma con valori complessivamente inferiori: ad esempio, l'Emilia-Romagna contava 47, la Puglia 20 e la Campania 23, mentre gran parte delle altre regioni si attestava su livelli minimi anche al di sotto di 5 certificazioni. La ISO 45000, nel 2014, era praticamente assente nel panorama agroalimentare italiano, con la maggior parte delle regioni che contavano meno di 3 aziende certificate; solo l'Emilia-Romagna registrava 20 aziende certificate.

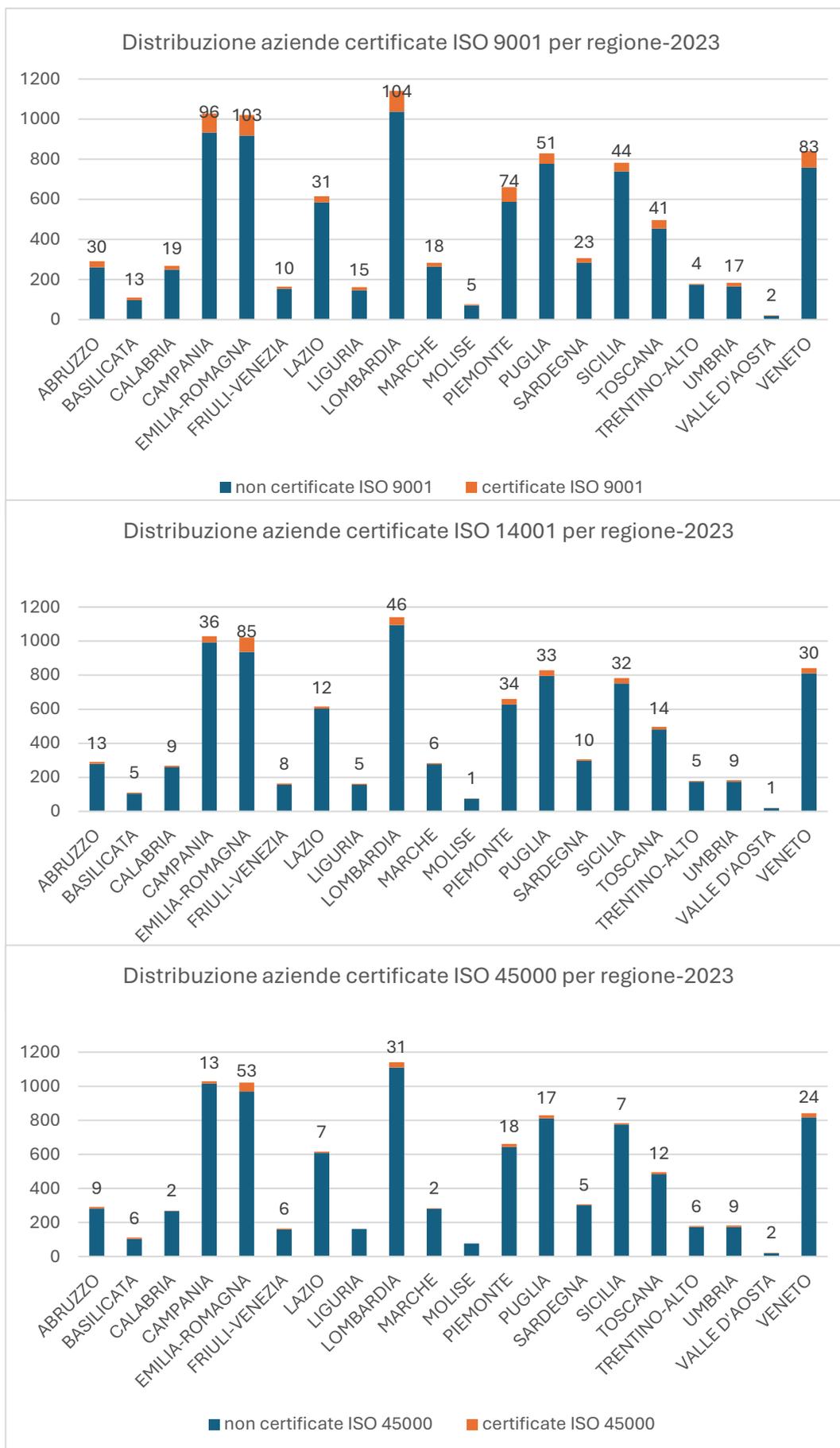


Fig. 31A, 31B, 31C “Distribuzione aziende certificate ISO 9001, 14001, 45000 per regione-2023”

Nel **2023**, le certificazioni ISO 9001 vedono una crescita diffusa in quasi tutte le regioni, con la Lombardia che raggiunge 104 aziende certificate, seguita da Emilia-Romagna (103), Campania (96), Veneto (83) e Piemonte (74). Questo aumento testimonia una crescente attenzione alla qualità dei processi produttivi e alla tracciabilità. Per la ISO 14001, i numeri sono in netta crescita, sebbene meno marcati: l’Emilia-Romagna da 47 a 85, la Lombardia da 19 a 46, la Campania da 23 a 36. Anche la ISO 45000, inizialmente quasi assente, mostra un aumento delle aziende certificate soprattutto in Emilia-Romagna passando da 20 a 53. Nel complesso, si osserva che la **Lombardia e l’Emilia-Romagna** nei 3 standard e nei due anni considerati sono sempre nelle posizioni più alte per le aziende certificate, seguite particolarmente da Campania e Veneto.

La diffusione delle certificazioni ISO, quindi, è cresciuta in modo considerevole tra il 2014 e il 2023, passando da una fase iniziale molto contenuta a una presenza capillare nelle principali regioni italiane e si nota maggiormente dal grafico sottostante.

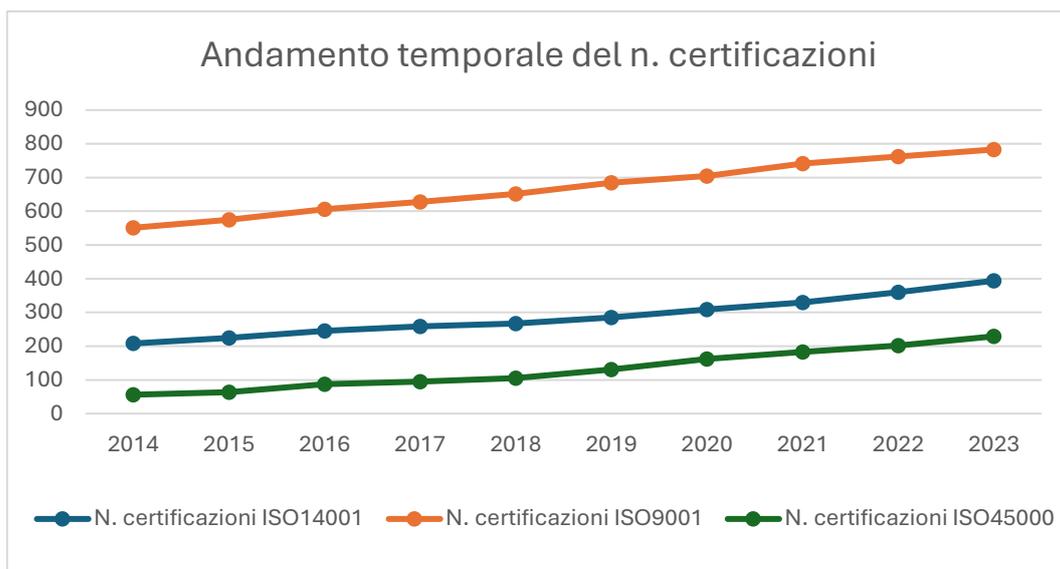


Fig.32 “Andamento temporale del numero di adozioni di certificazioni”

Le certificazioni ISO 9001 rimangono le più diffuse, ma si rafforzano anche quelle ambientali e sulla sicurezza, evidenziando un’evoluzione complessiva del settore agroalimentare verso standard di gestione più strutturati e sostenibili. Questo sviluppo risulta essere geograficamente disomogeneo, ma suggerisce un trend positivo.

3.6.2 Analisi settoriale

L'analisi della distribuzione delle **aziende agroalimentari certificate in base ai settori NACE** a tre cifre (digit 3) consente di osservare in modo più leggibile l'evoluzione delle certificazioni ISO tra il 2014 e il 2023, mantenendo un buon livello di dettaglio ma garantendo una rappresentazione sintetica e adatta alla visualizzazione grafica.

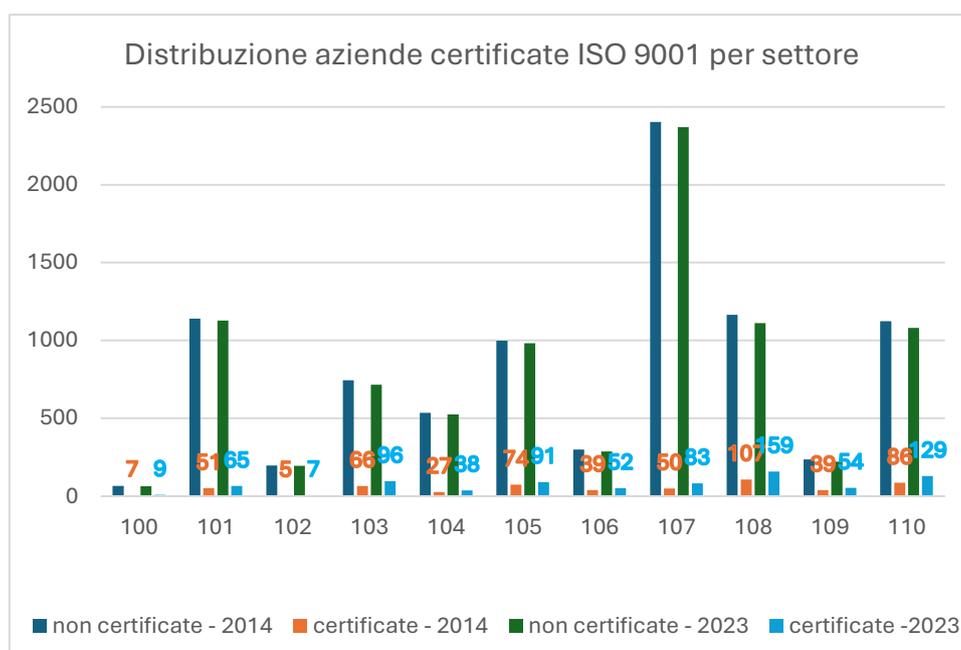


Fig. 33 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 9001 per settore”

Nel caso della **ISO 9001**, si osserva una diffusione nel 2014 in diversi comparti industriali. Tuttavia, le aziende certificate rappresentavano ancora una porzione marginale rispetto al totale. Nel comparto 108, dedicato ad altri prodotti alimentari, le aziende certificate erano 107 su 1164, attestandosi al 9,2%. Basti pensare che nel settore 107, ovvero quello della produzione di prodotti da forno, su oltre 2400 aziende attive, solo 50 risultavano certificate, pari a circa l'2,1%. Altri settori come il 105 (lattiero-caseario) o il 110 (industria delle bevande) registravano rispettivamente 74 e 86 aziende certificate, anche in questo caso su numeri complessivi ben più alti. Nel 2023, si osserva un aumento delle certificazioni in tutti i principali settori, con variazioni rilevanti nei comparti già parzialmente attivi nel 2014. Le aziende certificate nel settore 108 salgono a 159, mentre nel settore 110 passano a 129. Anche settori che partivano da livelli molto bassi mostrano segnali di crescita.

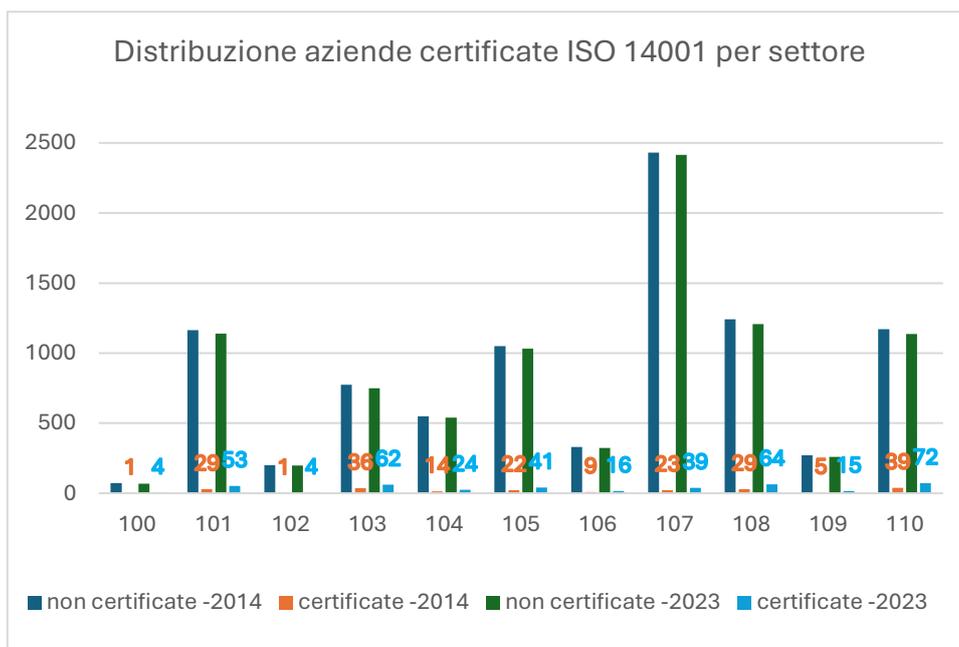


Fig. 34 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 14001 per settore”

L’andamento della **ISO 14001** risulta differente. Nel 2014, questa certificazione era pressoché marginale all’interno del comparto agroalimentare (ad esempio, 1 nel settore 100 e 102, 5 nel 109, 9 nel 106, e 14 nel 104). Nel settore 103, con maggiore esposizione a temi ambientali, si registravano 36 aziende certificate, valore comunque molto contenuto. Nel 2023, la situazione risulta in evoluzione, con una crescita più contenuta rispetto alla ISO 9001, ma comunque significativa. Il comparto 103 sale a 62 aziende certificate, il 108 a 64, e il 110 arriva a 72, partendo da 39.

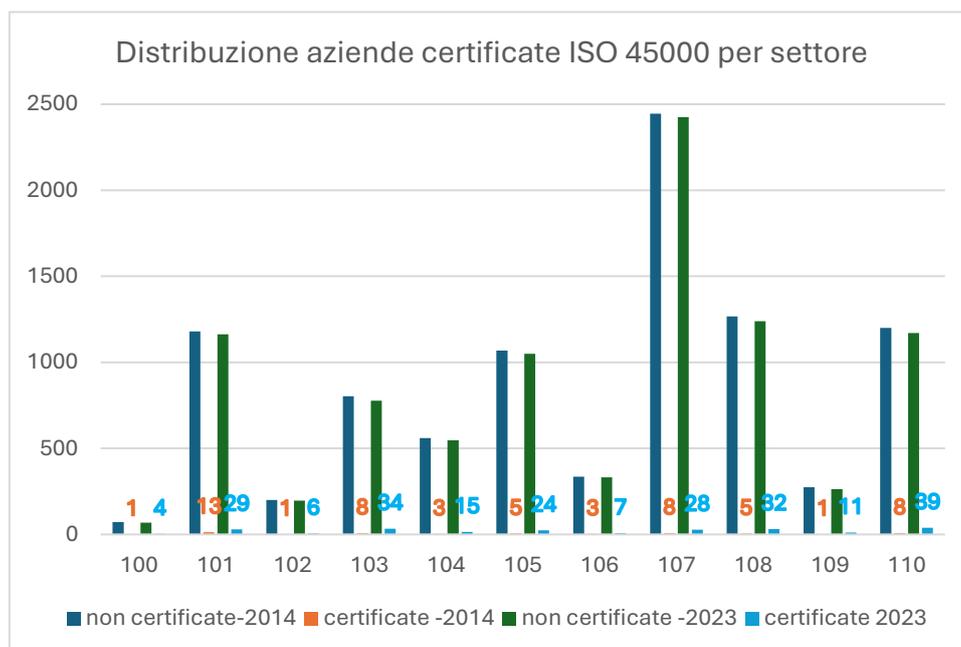


Fig. 35 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 45000 per settore”

Per quanto riguarda infine la **ISO 45000**, lo scenario iniziale del 2014 era caratterizzato da una quasi totale assenza di certificazioni. La maggior parte dei settori presentava tra 1 e 3 aziende certificate sull'intero territorio nazionale. La situazione migliora leggermente nel 2023, ma rimane complessivamente molto indietro rispetto agli altri due standard, come risulta evidente dal grafico. Il settore 108, ad esempio, passa da 5 a 32 aziende certificate, il 110 da 8 a 39, e il 103 da 8 a 34. Nonostante il trend positivo, è evidente che la penetrazione della certificazione ISO 45000 rimane limitata.

Nel complesso, l'analisi settoriale evidenzia come la ISO 9001 si confermi la certificazione più diffusa e più facilmente adottata, probabilmente grazie alla sua riconoscibilità sul mercato e all'impatto diretto sul controllo dei processi produttivi. Il confronto tra 2014 e 2023 restituisce quindi l'immagine di un settore agroalimentare che sta gradualmente investendo in qualità, ambiente e sicurezza, ma con tempi e modalità di adozione differenti in base al settore economico di riferimento e alla struttura delle imprese considerate.

3.6.3 Risultati dell'analisi descrittiva del DB finale

L'analisi descrittiva dei dati integrati AIDA–ACCREDIA ha evidenziato una crescita significativa dell'adozione di certificazioni ISO nel comparto agroalimentare italiano tra il 2014 e il 2023, con variazioni marcate in base alla dimensione aziendale, al territorio e al settore di appartenenza. La ISO 9001 risulta la certificazione più adottata, con una crescita rilevante nei comparti già parzialmente attivi, come quello dei prodotti da forno (107), lattiero-caseario (105), bevande (110) e altri alimenti (108). Anche la ISO 14001, inizialmente marginale, registra un'espansione più contenuta ma costante, soprattutto nei comparti più esposti alle tematiche ambientali, come la lavorazione di frutta e ortaggi (103). La ISO 45000, invece, rimane ancora poco diffusa, sebbene mostri segnali di miglioramento. Le analisi per dimensioni aziendali evidenzia una maggiore propensione alla certificazione da parte delle imprese di medie e grandi dimensioni, mentre le microimprese risultano meno coinvolte, probabilmente a causa dei costi e delle complessità organizzative richieste. Le imprese di maggiori dimensioni, localizzate prevalentemente nel Nord e attive nei comparti più industrializzati, mostrano una propensione più elevata alla certificazione. Nel complesso, emerge una tendenza positiva verso l'adozione di standard certificati, che riflette l'interesse crescente delle imprese per la qualità, sostenibilità e sicurezza sul lavoro, pur evidenziando dinamiche ancora disomogenee a livello settoriale, dimensionale e territoriale.

3.7 Gestione degli outliers

Una fase fondamentale, prima di adottare il modello di analisi, è la gestione degli outliers. Questi valori estremi, sebbene corretti dal punto di vista economico, possono risultare poco significativi nel contesto analitico, influenzando in modo distorto i risultati statistici e compromettendo la qualità delle stime. Pertanto, è stato indispensabile intervenire sui valori estremi degli indicatori. Sono state condotte diverse prove utilizzando metodi vari per il trattamento degli outliers, inclusa la tecnica basata sull'intervallo interquartile (IQR) e l'adozione di diversi percentili come valori soglia. Tuttavia, dopo aver analizzato i risultati ottenuti con differenti approcci, è stato deciso di adottare una soglia basata sui percentili 0,5% e 99,5%. Questa scelta è stata guidata dall'intento di preservare quanto più possibile la distribuzione originale dei dati; i percentili 0,5 e 99,5 consentono infatti di contenere

l'influenza dei valori estremi senza alterare significativamente la struttura delle informazioni. I valori inferiori allo 0,5% sono stati quindi sostituiti con il valore del medesimo percentile, mentre quelli superiori al 99,5% sono stati limitati a quest'ultimo valore. Questo approccio ha dimostrato di essere efficace nel mitigare l'effetto distorsivo degli outliers, garantendo al contempo una rappresentazione coerente e fedele dei fenomeni economici analizzati.

3.8 Analisi statistiche

Il database finale è stato analizzato tramite il calcolo di principali indicatori statistici (media, mediana, deviazione standard, minimo e massimo) nel 2014 e 2023 e classificando le imprese sulla base di una variabile *dummy* che assume valore 1 se l'azienda è certificata e 0 altrimenti. L'obiettivo è valutare se esistano differenze rilevanti tra i due gruppi in termini di dimensione, performance economica e solidità finanziaria.

3.8.1 Analisi prima della gestione degli outliers

Confrontando le *statistiche* relative al primo anno di osservazione (2014) con quelle dell'ultimo anno di osservazione (2023) nel caso del database *prima della gestione degli outliers* (Tab. 10 e Tab.11 rispettivamente), emergono differenze significative tra le aziende in possesso di certificazioni ISO (ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001) e quelle prive di tali certificazioni.

| Indicatore- Anno 2014 | Statistica | Dummy_ISO9001 | | Dummy_ISO14001 | | Dummy_ISO45000 | |
|--------------------------|------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| | | <i>dummy0</i> | <i>dummy1</i> | <i>dummy0</i> | <i>dummy1</i> | <i>dummy0</i> | <i>dummy1</i> |
| Dipendenti | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| | max | 4066 | 6613 | 6200 | 6613 | 6613 | 4066 |
| | mean | 19 | 101 | 20 | 186 | 23 | 210 |
| | median | 7 | 28 | 7 | 52 | 8 | 62 |
| | std | 78 | 440 | 99 | 575 | 124 | 566 |
| Ricavi | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 3146344.0 | 892153.0 | 3146344.0 | 892153.0 | 3146344.0 | 189054.154 |
| | mean | 10641.14 | 11282.767528 | 10637.79 | 12489.87 | 10698.82 | 7263.460482 |
| | median | 1190.684 | 1346.332 | 1192.083 | 1298.976 | 1193.368 | 1282.126 |
| | std | 65428.94 | 50693.263773 | 64617.73 | 66699.77 | 64821.49 | 26344.010978 |
| Valore Produzione | min | -9412.168 | -2246.766 | -9412.168 | -69.753 | -9412.168 | -5.47 |
| | max | 719325.0 | 133993.0 | 719325.0 | 133993.0 | 719325.0 | 13193.104 |
| | mean | 1838.223 | 1812.646176 | 1832.869 | 2008.693 | 1840.937 | 1130.554536 |
| | median | 261.049 | 276.395 | 261.54 | 288.173 | 262.2505 | 181.362 |
| | std | 13453.94 | 8134.951459 | 13268.18 | 9890.29 | 13240.34 | 2726.602757 |
| Valore Aggiunto | min | -97.199 | 0.0 | -97.199 | 0.0 | -97.199 | 0.0 |
| | max | 3134984.0 | 905745.0 | 3134984.0 | 905745.0 | 3134984.0 | 184004.093 |
| | mean | 10926.81 | 11652.80977 | 10931.29 | 12650.59 | 10991.44 | 7211.520036 |
| | median | 1223.119 | 1421.59 | 1233.253 | 1326.997 | 1236.032 | 1294.6145 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Costi Produzione | std | 68200.93 | 52484.04232 | 67384.17 | 67536.72 | 67555.53 | 25683.453327 |
| | min | -20.242 | 0.0 | -20.242 | 0.0 | -20.242 | 0.0 |
| | max | 3128360.0 | 884950.0 | 3128360.0 | 884950.0 | 3128360.0 | 178315.23 |
| | mean | 10472.45 | 11171.815472 | 10474.29 | 12243.41 | 10534.7 | 6895.513482 |
| | median | 1190.513 | 1370.697 | 1194.326 | 1240.463 | 1194.326 | 1263.526 |
| EBITDA | std | 64716.76 | 50442.637005 | 63927.57 | 66015.34 | 64132.66 | 24777.489675 |
| | min | -11900.36 | -2489.711 | -11900.36 | -760.305 | -11900.36 | -715.02 |
| | max | 329980.0 | 70722.31 | 329980.0 | 50302.0 | 329980.0 | 8039.459 |
| | mean | 800.7435 | 846.524802 | 803.7132 | 789.8666 | 805.1403 | 512.531054 |
| | median | 75.168 | 81.239 | 76.1225 | 75.9615 | 76.1375 | 46.018 |
| Utile | std | 6448.275 | 4276.124565 | 6388.15 | 3767.965 | 6359.773 | 1562.021101 |
| | min | -33708.35 | -3447.346 | -33708.35 | -3100.199 | -33708.35 | -632.032 |
| | max | 161507.0 | 24550.816 | 161507.0 | 80302.34 | 161507.0 | 4674.152 |
| | mean | 238.5629 | 218.780123 | 230.5726 | 541.7261 | 237.676 | 192.906286 |
| | median | 7.585 | 9.643 | 7.669 | 8.0325 | 7.67 | 8.4765 |
| ROA | std | 3402.927 | 1390.760654 | 3249.735 | 5605.621 | 3328.587 | 845.470865 |
| | min | -535.16 | -187.7 | -535.16 | -127.67 | -535.16 | -16.82 |
| | max | 91.01 | 69.74 | 91.01 | 46.13 | 91.01 | 46.13 |
| | mean | 2.928841 | 2.930998 | 2.931008 | 2.838125 | 2.9204 | 4.368214 |
| | median | 3.21 | 3.13 | 3.21 | 2.935 | 3.21 | 3.425 |
| ROE | std | 18.75836 | 16.611466 | 18.68212 | 16.66502 | 18.67602 | 10.842044 |
| | min | -149.88 | -148.91 | -149.88 | -139.58 | -149.88 | -124.89 |
| | max | 148.28 | 138.18 | 148.28 | 134.28 | 148.28 | 96.68 |
| | mean | 9.252489 | 8.671525 | 9.286267 | 6.212644 | 9.247245 | 4.415893 |
| | median | 5.24 | 5.41 | 5.285 | 3.955 | 5.26 | 5.035 |
| ROS | std | 33.35097 | 35.240633 | 33.39978 | 36.0944 | 33.36748 | 46.903532 |
| | min | -49.89 | -49.73 | -49.89 | -46.58 | -49.89 | -39.02 |
| | max | 30.0 | 29.95 | 30.0 | 29.82 | 30.0 | 29.82 |
| | mean | 2.766142 | 2.951216 | 2.772268 | 2.983798 | 2.776379 | 2.867321 |
| | median | 3.17 | 3.05 | 3.165 | 3.01 | 3.15 | 3.415 |
| Totale Attività | std | 9.992153 | 10.294238 | 10.01069 | 9.979358 | 9.99888 | 11.766075 |
| | min | 0.032 | 0.25 | 0.032 | 2.672 | 0.032 | 2.672 |
| | max | 3427263.0 | 773164.0 | 3427263.0 | 1628299.0 | 3427263.0 | 122668.731 |
| | mean | 10105.85 | 10289.577145 | 9913.915 | 19133.8 | 10134.81 | 7049.541536 |
| | median | 1157.209 | 1273.697 | 1158.236 | 1252.231 | 1162.349 | 991.342 |
| Indebitamento | std | 71592.73 | 49265.116617 | 68675.75 | 127145.0 | 70673.32 | 22435.912979 |
| | min | -1663.62 | -299.87 | -1663.62 | -101.92 | -1663.62 | -62.94 |
| | max | 7674.79 | 652.31 | 7674.79 | 76.28 | 7674.79 | 36.31 |
| | mean | 14.22817 | 8.500254 | 14.08454 | 5.445673 | 13.94278 | 5.809821 |
| | median | 4.035 | 3.72 | 4.03 | 3.67 | 4.02 | 3.96 |
| Costi Produzione | std | 150.0252 | 38.01259 | 147.4983 | 12.74944 | 146.3151 | 12.178294 |

Tab.10 "Statistiche su indicatori- Anno 2014-pre gestione outliers"

| Indicatore- Anno 2023 | Statistica | Dummy_ISO9001 | | Dummy_ISO14001 | | Dummy_ISO45000 | |
|--------------------------|------------|---------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 |
| Dipendenti | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 5.0 |
| | max | 5330 | 6553 | 5330 | 6553 | 6553 | 4130 |
| | mean | 25 | 95 | 23 | 197 | 26 | 203 |
| | median | 9 | 31 | 9 | 71 | 9 | 81 |
| | std | 101 | 310 | 87 | 470 | 116 | 394 |
| Ricavi | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 3370648.0 | 1172535.0 | 3370648.0 | 1172535.0 | 3370648.0 | 1172535.0 |
| | mean | 16923.68 | 17031.88 | 16813.53 | 19674.29 | 16836.25 | 20819.38 |
| | median | 2018.548 | 2008.044 | 2019.799 | 1974.247 | 2014.124 | 2127.29 |
| | std | 82422.34 | 69178.52 | 81050.56 | 89248.65 | 80787.03 | 103445.6 |
| Valore Produzione | min | -11585.69 | -2711.179 | -11585.69 | -2711.179 | -11585.69 | -2711.179 |
| | max | 616087.0 | 146021.0 | 616087.0 | 184031.7 | 616087.0 | 146021.0 |
| | mean | 2923.247 | 2777.034 | 2884.07 | 3534.529 | 2890.322 | 3751.089 |
| | median | 441.843 | 439.386 | 444.515 | 404.372 | 441.843 | 435.713 |
| | std | 14632.5 | 10213.85 | 14272.52 | 15342.74 | 14293.48 | 15299.23 |
| Valore Aggiunto | min | -38.465 | 0.001 | -38.465 | 0.0 | -38.465 | 0.0 |
| | max | 3540169.0 | 1207872.0 | 3540169.0 | 1207872.0 | 3540169.0 | 1207872.0 |
| | mean | 17441.45 | 17595.87 | 17334.31 | 20214.76 | 17357.91 | 21338.44 |
| | median | 2118.793 | 2129.618 | 2118.61 | 2142.185 | 2113.387 | 2373.734 |
| | std | 84827.2 | 71633.11 | 83480.55 | 91161.01 | 83213.74 | 105264.0 |
| Costi Produzione | min | 0.0 | 1.048 | 0.0 | 5.978 | 0.0 | 12.979 |
| | max | 3449830.0 | 1194528.0 | 3449830.0 | 1194528.0 | 3449830.0 | 1194528.0 |
| | mean | 16589.32 | 16943.13 | 16502.59 | 19289.08 | 16525.62 | 20368.1 |

| | | | | | | | |
|-----------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | median | 2021.278 | 1980.487 | 2017.338 | 2046.648 | 2016.25 | 2246.407 |
| | std | 81717.65 | 69613.0 | 80461.53 | 87901.2 | 80169.02 | 102637.1 |
| EBITDA | min | -25695.58 | -15231.67 | -25695.58 | -3692.922 | -25695.58 | -3692.922 |
| | max | 243842.0 | 68953.64 | 243842.0 | 104743.4 | 243842.0 | 82750.76 |
| | mean | 1428.198 | 1272.925 | 1400.861 | 1748.922 | 1402.105 | 1949.524 |
| | median | 129.216 | 127.906 | 130.7205 | 99.0 | 128.826 | 138.032 |
| | std | 7552.626 | 4960.706 | 7330.762 | 8284.498 | 7354.713 | 8066.738 |
| Utile | min | -42157.0 | -26535.0 | -42157.0 | -26535.0 | -42157.0 | -26535.0 |
| | max | 220219.3 | 163431.8 | 220219.3 | 59443.14 | 220219.3 | 26914.68 |
| | mean | 566.6393 | 593.2822 | 570.4594 | 531.6468 | 570.4888 | 502.4949 |
| | median | 21.754 | 23.161 | 22.0665 | 19.427 | 21.821 | 24.19 |
| | std | 4727.883 | 6440.399 | 4926.231 | 4027.574 | 4922.739 | 3433.536 |
| ROA | min | -910.88 | -154.16 | -910.88 | -573.92 | -910.88 | -573.92 |
| | max | 271.09 | 74.27 | 271.09 | 74.27 | 271.09 | 74.27 |
| | mean | 3.211562 | 3.643103 | 3.324018 | 1.480406 | 3.276541 | 2.066638 |
| | median | 3.48 | 3.41 | 3.49 | 3.17 | 3.48 | 3.73 |
| | std | 22.019 | 11.67774 | 20.80414 | 31.44914 | 20.69168 | 39.80923 |
| ROE | min | -149.56 | -149.92 | -149.56 | -149.92 | -149.92 | -149.21 |
| | max | 148.48 | 148.17 | 148.48 | 148.17 | 148.48 | 97.4 |
| | mean | 6.013534 | 5.594266 | 6.059434 | 4.12533 | 5.996422 | 5.268996 |
| | median | 5.75 | 5.43 | 5.74 | 5.065 | 5.69 | 6.26 |
| | std | 28.16537 | 26.44943 | 27.88784 | 31.01566 | 28.00875 | 28.7693 |
| ROS | min | -49.91 | -46.29 | -49.91 | -49.2 | -49.91 | -35.5 |
| | max | 29.99 | 29.38 | 29.99 | 24.54 | 29.99 | 25.38 |
| | mean | 3.327402 | 3.247203 | 3.361975 | 2.372157 | 3.304225 | 3.98786 |
| | median | 3.44 | 3.39 | 3.45 | 3.035 | 3.44 | 3.32 |
| | std | 9.48351 | 9.483111 | 9.492315 | 9.226955 | 9.509225 | 8.348266 |
| Totale Attività | min | 4.626 | 10.515 | 4.626 | 28.459 | 4.626 | 21.053 |
| | max | 3906458.0 | 1684301.0 | 3906458.0 | 1684301.0 | 3906458.0 | 1684301.0 |
| | mean | 16592.22 | 18299.82 | 16288.09 | 26986.82 | 16331.62 | 32940.02 |
| | median | 2068.533 | 2029.985 | 2076.18 | 1831.716 | 2068.533 | 1924.05 |
| | std | 93281.37 | 94235.06 | 90112.71 | 149541.2 | 90514.72 | 172185.3 |
| Indebitamento | min | -1448.69 | -111.4 | -1448.69 | -351.98 | -1448.69 | -71.85 |
| | max | 7419.81 | 581.48 | 7419.81 | 114.64 | 7419.81 | 173.1 |
| | mean | 10.95547 | 6.474444 | 10.87572 | 3.885888 | 10.7032 | 5.806114 |
| | median | 3.165 | 3.02 | 3.16 | 2.89 | 3.16 | 2.82 |
| | std | 134.5426 | 25.87642 | 131.7534 | 23.30776 | 130.6358 | 17.4992 |

Tab.11 “Statistiche su indicatori- Anno 2023-pre gestione outliers”

Uno degli effetti più evidenti è riscontrabile nella **dimensione aziendale**. Le imprese certificate risultano mediamente molto più grandi rispetto a quelle non certificate, sia nel 2014 che nel 2023. Ad esempio, nel 2023 le aziende con certificazione ISO 9001 hanno un numero medio di dipendenti pari a 9 contro 25 delle non certificate. Il divario è ancora più marcato per le ISO 14001 (media 197 vs 23) e ISO 45001 (media 203 vs 26). Le mediane confermano la stessa tendenza. Questi dati indicano che la certificazione è preferita da imprese di maggiore dimensione, probabilmente perché queste hanno le risorse e la struttura organizzativa necessarie per sostenere un processo certificativo. Il confronto sui **ricavi** mostra un effetto tendenzialmente positivo delle certificazioni. Nel 2023, le aziende certificate ISO 14001 registrano 19674migl euro di ricavi medi, rispetto a 16813migl euro delle non certificate. Per le ISO 45000 il distacco è ancora più netto (20819migl delle certificate rispetto a 16836migl delle non certificate). Tuttavia, le mediane sono molto simili, segnalando che il vantaggio è trainato da poche imprese molto grandi. Anche nel 2014 si rileva un vantaggio per le certificate,

ad esempio con ISO 14001 (12489migl contro 10637migl), ma sempre con alta dispersione. Questo suggerisce che la certificazione, pur non garantendo benefici diffusi a tutte le aziende, è associata in media a una maggiore capacità commerciale. Un dato più solido emerge dal **valore aggiunto**, dove le imprese certificate mostrano un vantaggio netto e persistente. Nel 2023, le ISO 14001 presentano un valore aggiunto medio di 20214migl euro nelle certificate rispetto a 17334migl delle non certificate, mentre per le ISO 45001 si arriva a 21338migl euro contro 17358migl. Nel 2014 il pattern era simile. Sebbene le mediane siano molto più basse delle medie, confermando una distribuzione asimmetrica. Per quanto riguarda l'**EBITDA**, le aziende certificate tendono a ottenere risultati migliori, soprattutto nel 2023. Ad esempio, le ISO 45000 mostrano un EBITDA medio di 1949migl euro, rispetto ai 1402migl delle non certificate. Sebbene la mediana sia solo leggermente più alta (138 vs 128), la costanza del vantaggio rispetto al 2014 suggerisce che le certificazioni abbiano avuto un impatto positivo sull'efficienza operativa. L'**utile netto**, invece, presenta un quadro più ambiguo. Nel 2023, le aziende certificate ISO 9001 hanno un utile medio di 593migl euro, poco più delle non certificate (566migl euro). Per le ISO 14001 e 45001, però, l'utile medio è inferiore rispetto a quello delle non certificate, mentre la mediana è quasi equivalente. Al contrario, nel 2014 il vantaggio era più netto: per le ISO 14001 l'utile medio era 541migl euro, rispetto ai 230migl delle non certificate. Questo cambiamento suggerisce che l'effetto positivo delle certificazioni sugli utili si sia ridotto nel tempo, forse perché le condizioni di mercato, i costi o le politiche di investimento hanno inciso maggiormente sui margini. Gli indicatori di redditività non mostrano miglioramenti sistematici per le aziende certificate. Nel 2023, il **ROA** è superiore per le ISO 9001 (3.64% vs 3.21%), ma più basso per le ISO 14001 (1.48% vs 3.32%) e ISO 45000 (2.06% vs 3.28%). Anche il **ROE** segue una tendenza analoga: nel 2023 le aziende ISO 45000 presentano un valore medio di 5.27%, inferiore ai 5.99% delle non certificate. Il **ROS**, nel 2014, presenta valori medi più alti nelle certificate, mentre nel 2023 rimane relativamente stabile nel tempo e solo per la ISO 45000 si nota un vantaggio netto in termini di redditività operativa.

Un dato particolarmente significativo riguarda l'**indebitamento**, dove l'impatto delle certificazioni è chiaramente positivo. Le aziende certificate mostrano livelli di indebitamento medi più bassi e meno variabili. Nel 2023, le ISO 14001 registrano un valore medio di 3,88, contro 10,87 delle non certificate. Anche le ISO 9001 (6,47) e ISO 45001 (5,81) mostrano valori inferiori rispetto ai rispettivi gruppi di confronto. Le deviazioni standard molto più contenute tra le certificate confermano una maggiore stabilità finanziaria.

Per approfondire la differenza tra i 2 gruppi, sono stati utilizzati *boxplot* (Fig. 36, Fig. 37) e la *distribuzione di densità* (Fig. 38, Fig. 39) mettendo a paragone l'anno 2014 e 2023.

Uno degli aspetti più chiari riguarda la **dimensione aziendale**, secondo cui l'ampiezza del *boxplot* e la quantità di outlier positivi tra le certificate (in particolare per ISO 14001 e 45001) si accentua nel 2023, evidenziando come il processo di certificazione sia adottato prevalentemente da realtà medio-grandi. Anche l'**EBITDA** mostra un'evoluzione positiva per le aziende certificate. Nel 2023 la loro distribuzione è più centrata verso valori positivi, con meno outlier negativi rispetto alle non certificate, che continuano a presentare code evidenti verso il basso. Questa tendenza, rafforzata rispetto al 2014, suggerisce che la certificazione possa essere associata a una maggiore efficienza gestionale e a un migliore controllo sui costi operativi. Nel 2014, il **ROE** presenta valori medi simili tra aziende certificate e non, con una distribuzione ampia ma tutto sommato equilibrata. Tuttavia, nel 2023, i *boxplot* mostrano una leggera flessione del ROE medio per le imprese ISO 14001 e ISO 45001 rispetto alle non certificate, e una maggiore dispersione, con outlier negativi più estremi. Le curve di densità evidenziano una concentrazione più regolare per le non certificate, mentre le certificate mostrano distribuzioni più piatte e larghe, segno di elevata eterogeneità nei risultati. L'**indebitamento** conferma un chiaro beneficio legato alla certificazione: le aziende certificate presentano valori medi più contenuti e meno dispersi, sia nel 2014 sia nel 2023. Le non certificate, invece, mostrano code lunghe e numerosi outlier positivi, a indicare situazioni di forte esposizione finanziaria. Infine, anche il **ROS** mostra nel 2023 un andamento favorevole alle aziende certificate – in particolare a quelle con certificazione ISO 45001 – che presentano una mediana e un'intera distribuzione spostata verso l'alto. In conclusione, il confronto tra 2014 e 2023 evidenzia che la certificazione ISO continua a essere un fattore distintivo per le imprese più strutturate, ma non garantisce automaticamente un miglioramento della redditività finale.

3.8.2. Analisi post gestione degli outliers

In **seguito alla gestione degli outliers**, si riesce a ottenere una rappresentazione più solida e realistica delle differenze tra imprese certificate e non, depurando gli indicatori economico-finanziari da valori estremi che in precedenza amplificavano la varianza interna e distorcevano alcune tendenze medie. Si guardano i risultati delle tabelle statistiche seguenti:

| Indicatore- Anno 2014 | Statistica | Dummy_ISO9001 | | Dummy_ISO14001 | | Dummy_ISO45000 | |
|------------------------------|------------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|-------------|
| | | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 |
| Dipendenti | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| | max | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 |
| | mean | 18 | 62 | 18 | 115 | 20 | 126 |
| | median | 7 | 28 | 7 | 52 | 8 | 62 |
| | std | 44 | 98 | 44 | 136 | 48 | 154 |
| Ricavi | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 189054.154 |
| | mean | 8903.31758 | 9776.758469 | 8938.957035 | 9631.140334 | 8964.233601 | 7263.460482 |
| | median | 1190.684 | 1346.332 | 1192.083 | 1298.9755 | 1193.368 | 1282.126 |
| | std | 29011.015554 | 31765.625725 | 29085.293375 | 33090.322278 | 29194.442566 | 26344.01097 |
| Valore Produzione | min | -206.681 | -206.681 | -206.681 | -69.753 | -206.681 | -5.47 |
| | max | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 13193.104 |
| | mean | 1443.906024 | 1557.811513 | 1447.053759 | 1605.571832 | 1452.442334 | 1130.554536 |
| | median | 261.049 | 276.395 | 261.54 | 288.173 | 262.2505 | 181.362 |
| | std | 4645.454058 | 4900.351051 | 4653.533803 | 4969.291993 | 4669.61613 | 2726.602757 |
| Valore Aggiunto | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 184004.093 |
| | mean | 9107.285753 | 10014.47864 | 9146.802922 | 9751.96058 | 9171.701799 | 7211.520036 |
| | median | 1223.119 | 1421.59 | 1233.2525 | 1326.997 | 1236.032 | 1294.6145 |
| | std | 29621.52719 | 32285.823809 | 29701.10205 | 33261.464639 | 29805.611147 | 25683.45332 |
| Costi Produzione | min | 0.554195 | 0.554195 | 0.554195 | 0.554195 | 0.554195 | 0.554195 |
| | max | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 178315.23 |
| | mean | 8787.982902 | 9657.451863 | 8825.756925 | 9410.2956 | 8850.16986 | 6895.527418 |
| | median | 1190.513 | 1370.697 | 1194.326 | 1240.463 | 1194.326 | 1263.526 |
| | std | 28745.428896 | 31407.361158 | 28821.040915 | 32537.594743 | 28929.610816 | 24777.48572 |
| EBITDA | min | -1074.127175 | -1074.127175 | -1074.127175 | -760.305 | -1074.127175 | -715.02 |
| | max | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 8039.459 |
| | mean | 632.792685 | 712.501537 | 636.632522 | 673.071743 | 638.17685 | 512.531054 |
| | median | 75.168 | 81.239 | 76.1225 | 75.9615 | 76.1375 | 46.018 |
| | std | 2324.258903 | 2536.019775 | 2337.395317 | 2326.693387 | 2340.925321 | 1562.021101 |
| Utile | min | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -632.032 |
| | max | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 4674.152 |
| | mean | 174.592481 | 197.215046 | 174.968975 | 217.766544 | 175.80841 | 192.906286 |
| | median | 7.585 | 9.643 | 7.669 | 8.0325 | 7.67 | 8.4765 |
| | std | 1010.831328 | 1042.534136 | 1010.122606 | 1121.724199 | 1013.610987 | 845.470865 |
| ROA | min | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -16.82 |
| | max | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 |
| | mean | 3.377922 | 3.324561 | 3.373865 | 3.417126 | 3.369233 | 4.312718 |
| | median | 3.21 | 3.13 | 3.21 | 2.935 | 3.21 | 3.425 |
| | std | 11.781894 | 12.728352 | 11.815433 | 12.847979 | 11.845469 | 10.63028 |
| ROE | min | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 |
| | max | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 96.68 |
| | mean | 9.311655 | 8.530532 | 9.33682 | 6.122611 | 9.294857 | 4.448032 |
| | median | 5.26 | 5.41 | 5.3 | 3.955 | 5.28 | 5.035 |
| | std | 32.697805 | 33.794565 | 32.702316 | 35.229196 | 32.661027 | 46.813613 |
| ROS | min | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -39.02 |
| | max | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 27.0 |
| | mean | 2.783658 | 2.959245 | 2.789414 | 2.992615 | 2.793743 | 2.816964 |
| | median | 3.17 | 3.05 | 3.165 | 3.01 | 3.15 | 3.415 |
| | std | 9.840092 | 10.152089 | 9.85937 | 9.821284 | 9.847122 | 11.654126 |
| Totale Attività | min | 10.273 | 10.273 | 10.273 | 10.273 | 10.273 | 10.273 |
| | max | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 122668.731 |
| | mean | 8104.537385 | 8722.228632 | 8086.135993 | 10559.687189 | 8146.992747 | 7049.677268 |
| | median | 1157.209 | 1273.697 | 1158.2365 | 1252.2305 | 1162.3485 | 991.342 |
| | std | 27735.588945 | 30355.899006 | 27543.263239 | 40546.116371 | 27923.666529 | 22435.86959 |
| Indebitamento | min | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 |
| | max | 258.03295 | 258.03295 | 258.03295 | 76.28 | 258.03295 | 36.31 |
| | mean | 10.599236 | 8.549298 | 10.587617 | 5.685907 | 10.507101 | 5.907935 |
| | median | 4.03 | 3.72 | 4.03 | 3.67 | 4.02 | 3.96 |
| | std | 29.075072 | 22.813201 | 29.01599 | 11.06461 | 28.820515 | 11.623858 |

Tab.12 "Statistiche indicatori-Anno 2014- Post gestione outliers"

| Indicatore- Anno 2023 | Statistica | Dummy_ISO9001 | | Dummy_ISO14001 | | Dummy_ISO45000 | |
|--------------------------|------------|---------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| | | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 | dummy0 | dummy1 |
| Dipendenti | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 5.0 |
| | max | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 | 508 |
| | mean | 22 | 71 | 21 | 137 | 23 | 146 |
| | median | 9 | 31 | 9 | 71 | 9 | 81 |
| | std | 50 | 106 | 45 | 151 | 51 | 150 |
| Ricavi | min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.01244 | 297537.0124 |
| | mean | 13861.807958 | 14506.150142 | 13875.106784 | 14836.172361 | 13909.27372 | 14150.77571 |
| | median | 2018.548 | 2008.044 | 2019.799 | 1974.2475 | 2014.124 | 2127.29 |
| | std | 38652.492066 | 41176.985356 | 38636.761183 | 43851.454693 | 38799.174196 | 41549.53026 |
| Valore Produzione | min | -206.681 | -206.681 | -206.681 | -206.681 | -206.681 | -206.681 |
| | max | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.871975 | 50143.87197 |
| | mean | 2369.472688 | 2448.925951 | 2365.482687 | 2619.221949 | 2365.621968 | 2796.430345 |
| | median | 441.843 | 439.386 | 444.515 | 404.372 | 441.843 | 435.713 |
| | std | 6476.04481 | 6910.152282 | 6464.263058 | 7547.846731 | 6470.293901 | 8045.083843 |
| Valore Aggiunto | min | 0.0 | 0.001 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | max | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.45562 | 302830.4556 |
| | mean | 14275.698089 | 14940.519215 | 14290.261303 | 15261.653906 | 14324.822574 | 14567.79559 |
| | median | 2118.793 | 2129.618 | 2118.6105 | 2142.1845 | 2113.387 | 2373.734 |
| | std | 39527.663997 | 42079.009685 | 39516.105503 | 44695.805434 | 39680.904171 | 42264.60951 |
| Costi Produzione | min | 0.554195 | 1.048 | 0.554195 | 5.978 | 0.554195 | 12.979 |
| | max | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.26940 | 295660.2694 |
| | mean | 13597.126915 | 14366.311928 | 13620.001309 | 14599.160195 | 13658.265794 | 13761.55625 |
| | median | 2021.278 | 1980.487 | 2017.338 | 2046.648 | 2016.25 | 2246.407 |
| | std | 37830.401015 | 40813.782523 | 37849.748566 | 43178.391736 | 38025.039944 | 40493.92657 |
| EBITDA | min | -1074.127175 | -1074.127175 | -1074.127175 | -1074.127175 | -1074.127175 | -1074.127175 |
| | max | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 | 26008.669455 |
| | mean | 1129.548447 | 1157.078435 | 1125.779279 | 1271.02647 | 1123.617833 | 1462.846271 |
| | median | 129.216 | 127.906 | 130.7205 | 99.0 | 128.826 | 138.032 |
| | std | 3426.309289 | 3571.984463 | 3404.024638 | 4154.729318 | 3405.509315 | 4569.567291 |
| Utile | min | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 | -2660.414005 |
| | max | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 | 12478.96407 |
| | mean | 406.970138 | 403.159894 | 406.81798 | 402.900745 | 404.795315 | 481.647307 |
| | median | 21.754 | 23.161 | 22.0665 | 19.427 | 21.821 | 24.19 |
| | std | 1628.621151 | 1646.967911 | 1626.900938 | 1703.300262 | 1623.821253 | 1866.827685 |
| ROA | min | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -58.93 | -58.93 |
| | max | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 | 43.0222 |
| | mean | 3.832664 | 3.759837 | 3.867003 | 2.897442 | 3.814931 | 4.298787 |
| | median | 3.48 | 3.41 | 3.49 | 3.17 | 3.48 | 3.73 |
| | std | 10.747055 | 9.988682 | 10.684447 | 10.690111 | 10.693886 | 10.369232 |
| ROE | min | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 | -123.8701 |
| | max | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 98.0434 | 97.4 |
| | mean | 6.127544 | 5.507684 | 6.166549 | 3.997791 | 6.093534 | 5.37965 |
| | median | 5.8 | 5.43 | 5.785 | 5.065 | 5.72 | 6.26 |
| | std | 27.578313 | 25.733755 | 27.35291 | 29.099771 | 27.411214 | 28.215934 |
| ROS | min | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -42.92805 | -35.5 |
| | max | 27.0 | 27.0 | 27.0 | 24.54 | 27.0 | 25.38 |
| | mean | 3.341317 | 3.246881 | 3.374202 | 2.396609 | 3.317278 | 3.98786 |
| | median | 3.44 | 3.39 | 3.45 | 3.035 | 3.44 | 3.32 |
| | std | 9.35106 | 9.396284 | 9.363659 | 9.098697 | 9.377749 | 8.348266 |
| Totale Attività | min | 10.273 | 10.515 | 10.273 | 28.459 | 10.273 | 21.053 |
| | max | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 | 320737.4668 |
| | mean | 13245.916681 | 13579.494617 | 13200.036586 | 14965.013086 | 13184.013848 | 16882.87819 |
| | median | 2068.533 | 2029.985 | 2076.1795 | 1831.7155 | 2068.533 | 1924.05 |
| | std | 37428.277402 | 39944.553188 | 37249.429838 | 45756.89302 | 37265.821343 | 50468.03208 |
| Indebitamento | min | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 | -57.44565 |
| | max | 258.03295 | 258.03295 | 258.03295 | 114.64 | 258.03295 | 173.1 |
| | mean | 7.530395 | 6.18587 | 7.532323 | 4.814015 | 7.456165 | 5.926676 |
| | median | 3.16 | 3.02 | 3.16 | 2.89 | 3.16 | 2.82 |
| | std | 24.465319 | 17.486353 | 24.296467 | 14.218899 | 24.11388 | 17.006296 |

Tab.13 “Statistiche indicatori-Anno 2023- Post gestione outliers”

Per avere una visione completa, sono stati anche ricavati i boxplot (Fig. 40, Fig. 41) e distribuzione di densità (Fig.42, Fig.43) dell'anno 2014 e 2023, presenti negli allegati.

Per quanto riguarda la *dimensione aziendale*, i risultati confermano quanto già emerso nei dati originali: le aziende certificate rimangono mediamente più grandi. Questo rafforza l'idea che la certificazione sia adottata prevalentemente da imprese medio-grandi, dotate di strutture organizzative più articolate. Sul piano della redditività operativa, l'indicatore **EBITDA** conferma un vantaggio per le aziende certificate, con una distribuzione più centrata su valori positivi, soprattutto nel 2023. Le imprese ISO 45000 presentano un EBITDA medio pari a 1463 migliaia di euro, contro 1124 delle non certificate. Il dato è in linea con le medie pre-outlier, ma ora risulta meno influenzato da code estreme. Anche il **ROS** mostra un profilo favorevole per le certificate, in particolare le ISO 45000, con una media del 3,98% contro il 3,31% delle non certificate nel 2023. Questi due indicatori suggeriscono che la certificazione è effettivamente associata a una maggiore efficienza operativa, confermando la capacità delle imprese certificate di generare margini più ampi a parità di ricavi. Uno degli indicatori più interessanti da osservare è il **ROA**. Nel 2023, le aziende ISO 45000 mostrano un ROA medio pari al 4,29%, superiore al 3,81% delle non certificate. La mediana, anch'essa più alta (3,73% vs 3,48%), conferma una distribuzione centrata su valori più elevati per le certificate. Analogamente, nel caso della ISO 9001, il ROA medio è di 3,76% contro 3,83%, quindi praticamente allineato, mentre per ISO 14001 si registra un lieve svantaggio (2,89% contro 3,87%). Questi dati suggeriscono che, pur con qualche variazione tra le diverse certificazioni, nel complesso il ROA delle aziende certificate risulta simile o superiore. Con una visione più pulita, quindi, è possibile riconoscere un moderato ma reale vantaggio in termini di efficienza complessiva degli investimenti aziendali. Anche per *l'utile netto*, la gestione degli outliers ha ristabilito un equilibrio più chiaro. Nel 2023, le aziende certificate ISO 45000 tornano ad avere un utile medio superiore rispetto alle non certificate (482 vs 405 migliaia di euro), invertendo la tendenza osservata nei dati grezzi. Infine, gli indicatori **ROE** e indebitamento mantengono tendenze già note. Il ROE rimane leggermente più basso tra le aziende certificate, soprattutto per le ISO 14001 e 45001. Al contrario, *l'indebitamento* continua a essere più contenuto e stabile nelle imprese certificate, confermando una gestione finanziaria più equilibrata. Le aziende certificate presentano box più "bassi" e stretti, con una mediana inferiore e meno outliers positivi, segno di minore esposizione al rischio finanziario. Le curve di densità delle non certificate, invece, mostrano code più allungate verso l'alto, indicando la presenza di casi con alto livello di leva finanziaria.

3.8.3. Confronto prima e dopo la gestione degli outliers

L'analisi dei dati pre e post gestione degli outliers evidenzia quanto la presenza di valori anomali possa influenzare in modo significativo l'interpretazione dei risultati economici. Sono stati confrontati i valori medi di alcuni indicatori per ogni anno per sottolineare l'importanza di tale operazione.

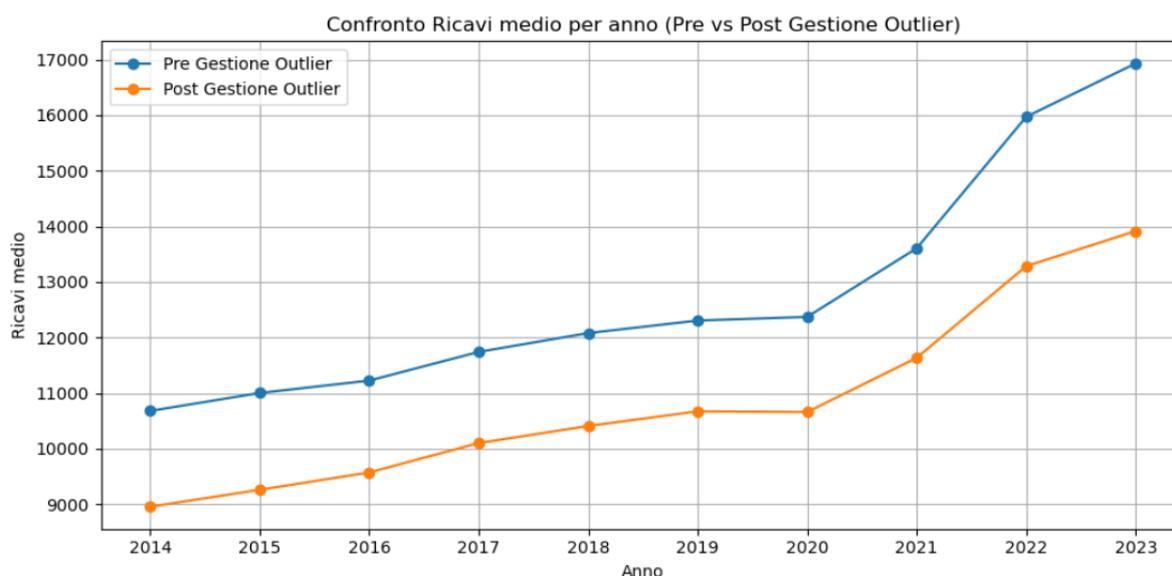


Fig.44 "Confronto ricavi medi per anno (pre e post gestione outliers)"

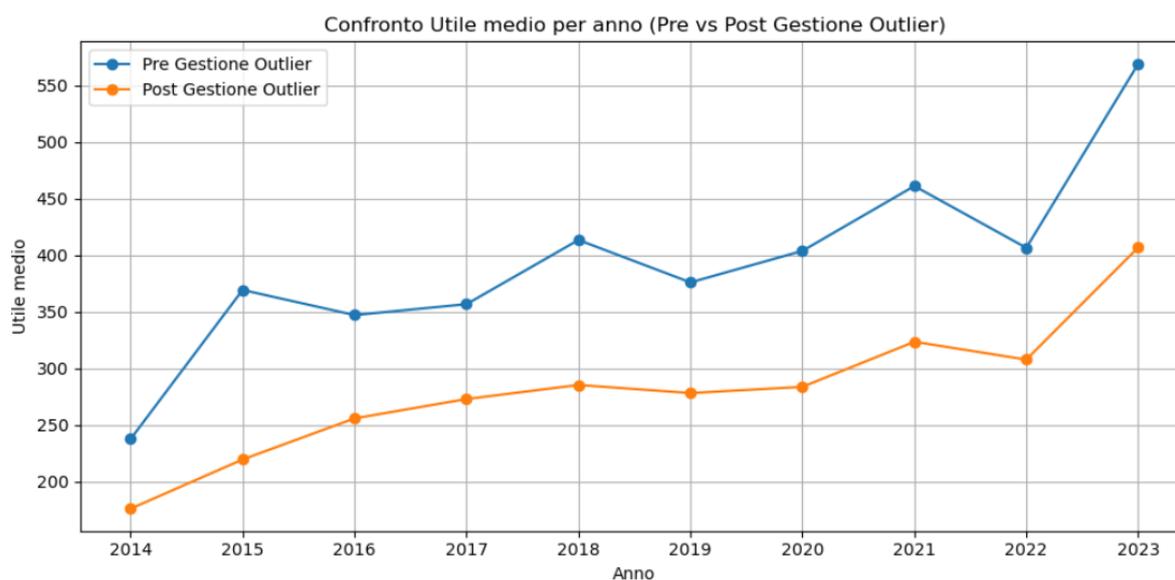


Fig.45 "Confronto utile medio per anno (pre e post gestione outliers)"

Nei ricavi e negli utili, in particolare, le medie pre-pulizia risultavano artificialmente gonfiate da poche aziende con performance eccezionali: ad esempio nel 2023 l'utile medio scende da oltre 560migl di euro a 400migl euro dopo la rimozione degli outliers, e accade lo stesso per i ricavi.

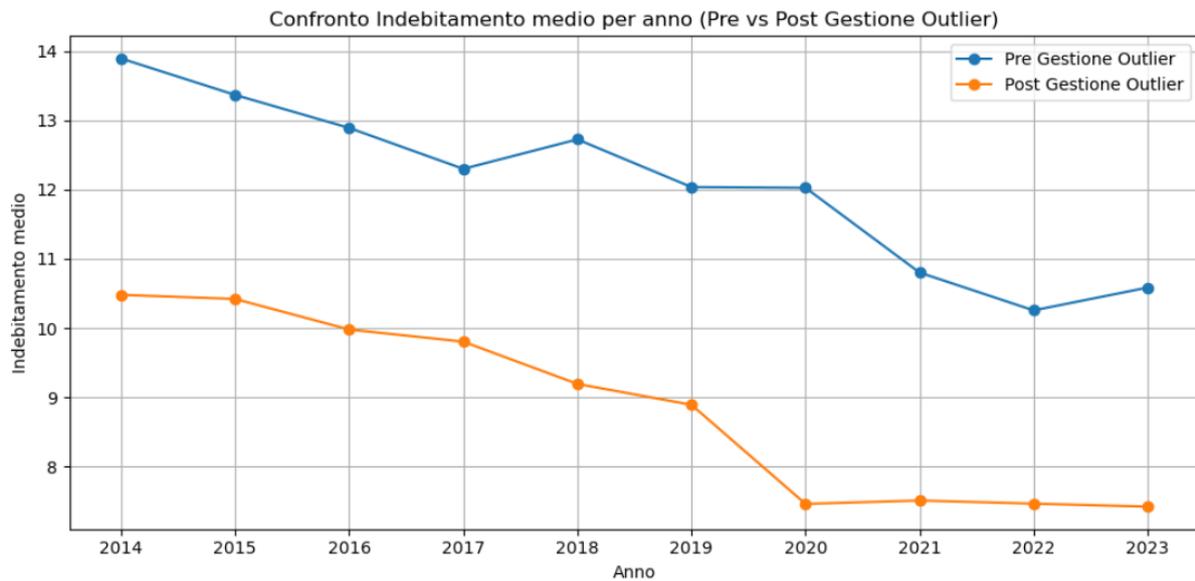


Fig.46 “Confronto indebitamento medio per anno (pre e post gestione outliers)”

Anche l'indebitamento mostra un cambiamento importante: in seguito alla gestione degli outliers i valori sono più bassi e stabili, soprattutto negli anni 2020-2023.

Questi risultati dimostrano quanto sia importante la gestione degli outliers per un'analisi affidabile e rappresentativa. Senza questo passaggio, si rischia di trarre conclusioni distorte, attribuendo effetti economici o fuorvianti alle certificazioni o alla performance generale del settore.

4. Modello di analisi

4.1. Scelta e motivazione

Per identificare il modello di analisi, è stato utile un output della literature review. La tabella sottostante, infatti, raggruppa i metodi di analisi adottati negli articoli selezionati. È stato evidenziato anche il numero di adozioni delle differenti tipologie e gli articoli corrispondenti

in cui sono presenti. Inoltre, è stato aggiunto anche il range della dimensione dei campioni su cui sono state fatte tali analisi negli articoli considerati.

| Cluster di Analisi | Metodo di Analisi | Numero adozioni | Articoli corrispondenti | Dimensione campioni |
|-------------------------------------|--|-----------------|--|-------------------------|
| Descrittiva ed Esplorativa | EFA (analisi fattoriale esplorativa) | 10 | Fonseca et al. - 2022; Duman et al. -2019; Psomas et al. -2010; Delmas et al. - 2001; Wiengarten et al. 2017; Kafetzopoulos et al. - 2013; Fotopoulos et al. 2008 | 59-526 |
| | Analisi descrittiva | 3 | Franceschini et al. -2008; Boudouropoulos et al. - 1998; Sampaio et al. 2012 | comparativa tra settori |
| | Intervista/questionario | 3 | Walaszczyk et al. -2020; Forte et al. - 2023; Kakouris et al. - 2018 | 30-152 |
| | Analisi quantitativa (indicatori) | 1 | Sampaio et al. - 2012 | 6 |
| | Tabelle contingenza | 1 | Galetto et al. 2017 | 63400 |
| | Analisi correlazione | 1 | Fonseca et al. - 2022 | 526 |
| Test Statistici Inferenziali | ANOVA | 6 | Fonseca et al. - 2022; Galetto et al. 2017; Franceschini et al. -2008; Labella et al. - 2024; Ali et al. - 2021; Segarra-Oña et al. -2011 | 231- 63400 |
| | test-t | 5 | Giacomarra et al. - 2016; Kafel e Sikora- 2014; Liu et al. - 2020; Fonseca et al. - 2022; Duman et al. -2019 | 29-1272 |
| | Test di Mann-Whitney | 2 | Psomas et al. -2015; Heras-Saizarbitoriaa et al. -2011 | 74-7500 |
| | test chi quadrato | 2 | Psomas et al. -2015; Ali et al. - 2021 | 74-9281 |
| | Test di Wilcoxon Signed Rank | 1 | Liu et al. - 2020 | 1272 |
| | test dei segni | 1 | Liu et al. - 2020 | 1272 |
| Regressione e predizione | OLS (regressione lineare multipla) | 8 | Fotopoulos et al. -2008; Kafetzopoulos et al. 2013; Esposito et al. - 2020; Pacheco et al. -2022; Younis et al. -2020; Lee et al. -2023; Nishitani et al. -2023; Corbett et al. -2001; Manurung et al. 2019; Ranjan et al. -2022 | 63-1684 |
| | GMM (Generalized Method of Moments) | 4 | Arocena et al. -2020; Alexopoulos et al. 2018; Neves et al. 2024 | 63-6733 |
| | modelli di regressione multivariata con panel data | 2 | Heras-Saizarbitoriaa et al. -2011; De sena et al. -2013 | 90-7500 |
| | modello probit | 2 | Nishitani et al. - 2009; Levine et al. -2010 | 433-1846 |
| | Fixed Effects Model (FEM) | 2 | Pacheco et al. - 2022; De sena et al. -2013 | 90-1684 |
| | IV (Instrumental Variables Approach) | 1 | Goedhuys et al. -2014 | 7320 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---|--|-----------|
| | GEE (General Estimation Equations) | 1 | Terlaak et al. -2006 | 19713 |
| | modello tobit | 1 | Nishitani et al. -2010 | 155 |
| | POLS (pooled ordinary least squares) | 1 | Pacheco et al. - 2022 | 1684 |
| | REM (random-effects model) | 1 | Pacheco et al. - 2022 | 1684 |
| Causale | diff-in-diff | 5 | Gallego et al. - 2023; Wang et al. - 2020; Gray et al. -2015; Levine et al. -2012;Gallego et al. - 2017 | 63- 78111 |
| | PSM (Propensity score matching) | 5 | Gallego et al. - 2023; Dong e Liang- 2023; Eccles et al. - 2015; Ranjan et al. - 2022; Gallego et al. - 2017 | 180-78111 |
| | event-study | 1 | Paulraj et al. -2011 | 140 |
| | modello discrete-time Proportional Hazards | 1 | Nishitani et al. -2009 | 433 |
| Temporale | criterio di Granger | 1 | Heras-Saizarboritaa et al. -2011 | 7500 |
| Strutturale e confermativa | SEM (analisi equazioni strutturali) | 5 | Kafetzopoulos et al. - 2013;2014; Conde et al. -2012;2014; Antunes et al. -2018 | 231-946 |
| | CFA (analisi fattoriale confermativa) | 4 | Kafetzopoulos et al. - 2013;2014; Antunes et al. -2018; Psomas et al. -2010 | 92-946 |
| | PLS (Partial Least Square) | 1 | Jannah et al. -2010 | 220 |

Tab.14 “Tipologie di Metodi di analisi presenti nella revisione della letteratura”

In seguito a varie considerazioni su alcuni dei metodi di analisi presenti in literature review, il modello di analisi considerato per questo elaborato di tesi è stato il **modello lineare generalizzato (GLM)** che indica un'estensione della regressione lineare, utilizzata in più casi negli articoli selezionati. I GLM sono stati introdotti nel 1972 con lo scopo di adattare il modello a casi in cui i dati possono essere sia distribuiti normalmente che non. Tali modelli sono definiti da tre componenti principali:

- **componente casuale:** la variabile Y_i appartiene ad una distribuzione della famiglia esponenziale che dipenda dal parametro naturale θ e di media μ_i (es. normale, binomiale, Poisson, gamma);
- **componente sistematica:** rappresentata dal predittore lineare che indica la relazione tra le variabili esplicative e i coefficienti $\eta_i = \sum_{j=1}^p x_{ij} \cdot \beta_j$;

- **funzione di collegamento (link):** $g(\mu_i) = \eta_i$ che mette in relazione la media della variabile dipendente con il predittore lineare.

Per selezionare in modo appropriato la distribuzione della componente casuale e della funzione di collegamento, bisogna identificare la natura delle variabili indipendenti per l'applicazione del modello. Le variabili sono state scelte tramite un'analisi attenta su quelle presenti negli articoli selezionati in fase di literature review, guardando alla [Tab.2](#).

La scelta delle *variabili dipendenti* è ricaduta sull'indicatore **ROA** che rappresenta un indicatore sintetico e oggettivo di efficienza aziendale, capace di catturare gli effetti cumulativi delle pratiche ambientali sulle prestazioni aziendali nel medio-lungo termine, secondo l'articolo (Treacy et al. 2019) e sul **ROE** che misura la redditività del capitale proprio e rappresenta un indicatore sintetico della performance complessiva dell'impresa, tenendo conto di capacità operativa ed efficienza nella gestione finanziaria e patrimoniale e permettendo di catturare gli effetti di lungo periodo. Tali variabili dipendenti sono di tipo continuo e possono assumere valori sia positivi che negativi.

Per queste ragioni, è stata adottata la distribuzione Normale come si evince dall'immagine seguente:

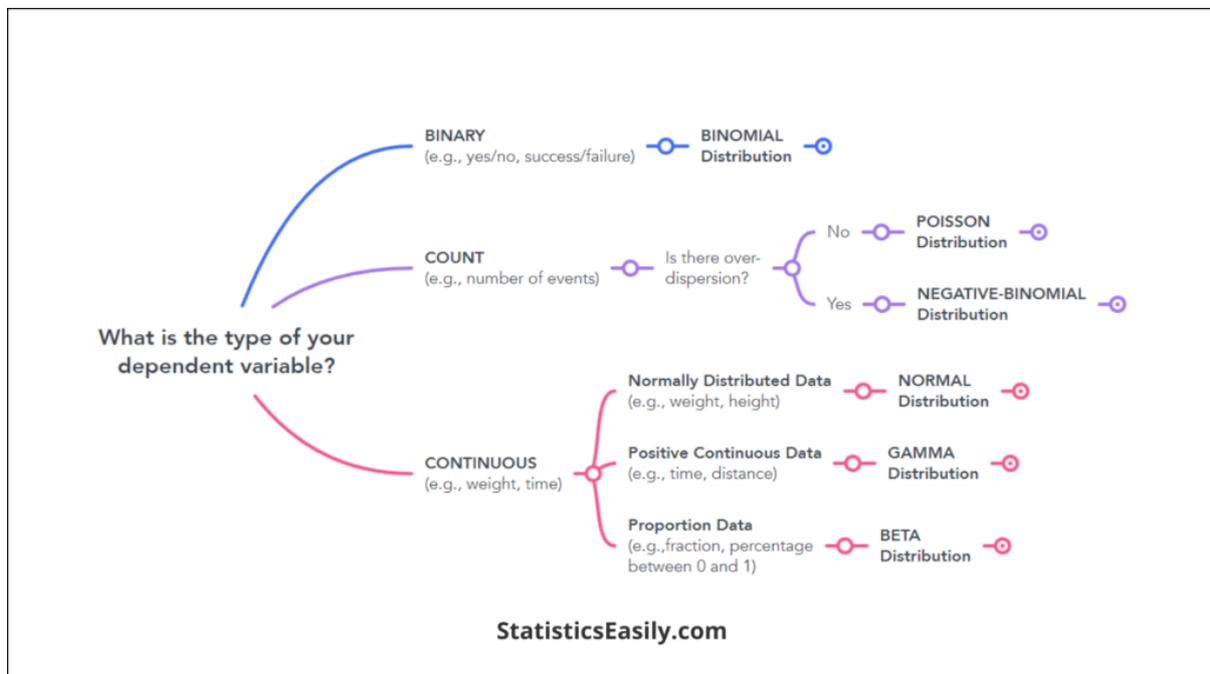


Fig. 47 “Scelta della distribuzione della variabile dipendente in GLM”

Di conseguenza, considerando tale famiglia di distribuzione dei dati, la funzione di collegamento scelta è di tipo *identity* che implica una relazione diretta tra i predittori e la variabile di risposta.

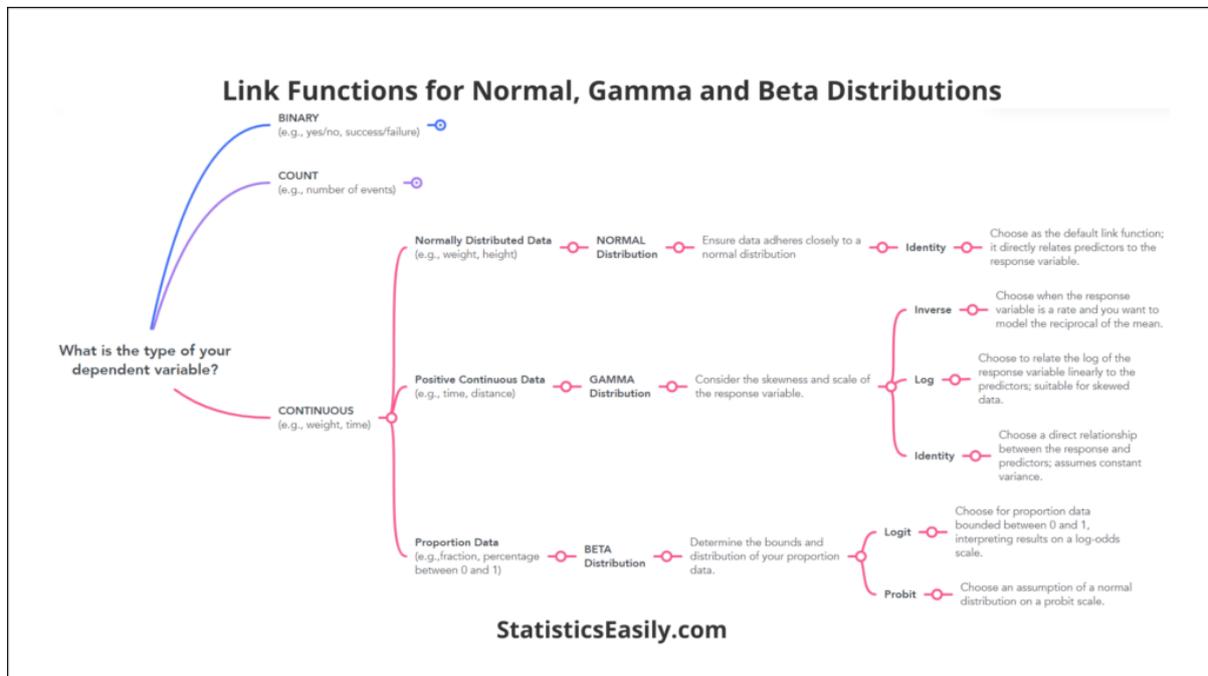


Fig.48 “Scelta della funzione di collegamento in GLM”

Inoltre, le variabili indipendenti considerate sono le *dummy di ISO 9001, di ISO 14001 e di ISO 45000* che indicano la presenza o assenza di adozione delle certificazioni. Le variabili di controllo, invece, sono i *dipendenti* che esplicitano la dimensione aziendale, l'anno, il settore identificato dal valore digit3 per una maggiore chiarezza e semplicità di visualizzazione dei risultati del modello e la regione di appartenenza.

A prima vista, la configurazione di modello GLM con famiglia Gaussiana e link identity potrebbe sembrare equivalente alla regressione lineare ordinaria (OLS), ma la decisione di adottare il framework dei GLM è motivata da considerazioni teoriche e metodologiche rilevanti.

In primo luogo, il GLM offre una maggiore flessibilità analitica e si presta ad un'estensione diretta verso altre famiglie distribuzionali a seconda del caso (Hilbe, 2014). Infatti, garantisce una struttura generalizzabile, utile anche per successive estensioni del modello a diverse

metriche aziendali o a sottocampioni specifici. L'approccio consente quindi non solo di stimare gli effetti in modo corretto, ma anche di testare ipotesi più complesse in modo sistematico. Inoltre, l'adozione del GLM consente l'accesso a metriche di valutazione statistica che non sono direttamente disponibili nella regressione OLS. Ad esempio, la devianza e pseudo R^2 offrono strumenti quantitativi per valutare la qualità dell'adattamento del modello e per la comparazione di modelli alternativi. Un punto di forza dei GLM è la possibilità di includere numerose variabili categoriche, termini di interazione e effetti fissi. Sebbene anche il modello OLS sia tecnicamente in grado di gestire tali componenti, i GLM facilitano la produzione di stime corrette degli effetti marginali e l'inclusione di interazioni multiple, senza la necessità di trattamenti manuali o trasformazioni ex ante. Questo consente di costruire modelli complessi e più aderenti alla realtà.

4.2. Definizione dei 3 modelli progressivi

Uno step fondamentale si articola nella definizione dell'effettivo modello. In linea con *Lee et al. (2023)*, anche il presente lavoro adotta un approccio analitico sequenziale, articolato in tre modelli progressivi, con l'obiettivo di isolare, quantificare e interpretare l'effetto della certificazione ISO sulle performance economiche delle imprese.

Il **primo modello** include esclusivamente le variabili di controllo strutturali (anno, settore, regione, dimensione aziendale), con lo scopo di neutralizzare l'influenza di caratteristiche eterogenee e sistemiche tra le imprese e stabilire una baseline interpretativa. L'ipotesi da verificare è:

H1. Le variabili di controllo (anno, settore, regione, dimensione) influenzano il livello di ROA/ROE aziendale, ma non sono sufficienti a spiegare l'effetto specifico delle certificazioni ISO.

Esplicito il modello utilizzando come variabile dipendente il ROA:

$$ROA_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot Dipendenti_i + \sum_{t=1}^{T-1} \delta_t \cdot D_{Anno\ t,i} + \sum_{s=1}^{S-1} \gamma_s \cdot D_{Settore\ s,i} + \sum_{r=1}^{S-1} \theta_r \cdot D_{Regione\ r,i} + \varepsilon_i$$

Con:

- ROA_i : Return on Assets per l'impresa i ;
- β_0 : intercetta del modello;
- $\beta_1 \cdot Dipendenti_i$: effetto marginale lineare del numero di dipendenti sull'atteso ROA a parità di altri fattori;
- $\delta_t \cdot D_{Anno\ t,i}$: effetti fissi temporali, ciascun δ_t misura la differenza attesa nel ROA rispetto all'anno base;
- $\gamma_s \cdot D_{Settore\ s,i}$: effetti fissi per settore, ciascun γ_s rappresenta l'effetto del settore di appartenenza rispetto al settore base;
- $\theta_r \cdot D_{Regione\ r,i}$: effetti fissi per regione geografica, ogni θ_r misura la differenza rispetto alla regione base;
- ε_i : termine d'errore.

Nel **secondo modello**, vengono introdotte le variabili indipendenti di interesse, ovvero le tre variabili dummy che indicano la presenza di certificazioni ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001. Questo consente di stimare l'effetto diretto dell'adozione degli standard ISO sulle performance economiche (es. ROA, ROE), coerentemente con l'impostazione teorica della Practice-Based View, secondo cui la diffusione di pratiche gestionali formali e codificate può generare vantaggi competitivi sostenibili, anche in termini di ritorno economico misurabile.

H2. L'adozione di una o più certificazioni ISO è associata positivamente al livello di ROA aziendale, indipendentemente da dimensione, anno, settore e regione.

$$ROA_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot ISO9001_i + \beta_2 \cdot ISO14001_i + \beta_3 \cdot ISO45000_i + \beta_4 \cdot Dipendenti_i + \sum_{t=1}^{T-1} \delta_t \cdot D_{Anno\ t,i} + \sum_{s=1}^{S-1} \gamma_s \cdot D_{Settore\ s,i} + \sum_{r=1}^{R-1} \theta_r \cdot D_{Regione\ r,i} + \varepsilon_i$$

Con:

- $ISO9001_i, ISO14001_i, ISO45000_i$: variabili dummy delle certificazioni ISO;
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3$: coefficienti di regressioni delle dummy delle certificazioni ISO.

Infine, il **terzo modello** considera l'interazione tra le certificazioni ISO e la dimensione aziendale, rappresentata dal numero di dipendenti. Tale estensione permette di testare l'ipotesi

secondo cui l’impatto delle certificazioni potrebbe variare in funzione della scala organizzativa, suggerendo che i benefici (o costi) legati all’adozione di standard gestionali possano essere amplificati o attenuati dalla struttura dimensionale dell’impresa.

H3. L’effetto delle certificazioni ISO sul ROA/ROE varia al variare della dimensione aziendale.

$$\begin{aligned}
 ROA_i = & \beta_0 + \beta_1 \cdot ISO9001_i + \beta_2 \cdot ISO14001_i + \beta_3 \cdot ISO45000_i + \beta_4 \cdot Dipendenti_i \\
 & + \beta_5 \cdot (ISO9001_i \cdot Dipendenti_i) + \beta_6 \cdot (ISO14001_i \cdot Dipendenti_i) \\
 & + \beta_7 \cdot (ISO45000_i \cdot Dipendenti_i) + \sum_{t=1}^{T-1} \delta_t \cdot D_{Anno\ t,i} \\
 & + \sum_{s=1}^{S-1} \gamma_s \cdot D_{Settore\ s,i} + \sum_{r=1}^{S-1} \theta_r \cdot D_{Regione\ r,i} + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

con:

- $\beta_5, \beta_6, \beta_7$: coefficienti di regressioni delle interazioni tra Dummy ISO e dipendenti.

Prima dell’effettivo calcolo dei modelli, secondo *Lee et al. (2023)* è opportuno effettuare un controllo preliminare sulla presenza di multicollinearità tra le variabili indipendenti e di controllo inserite nel modello. In particolare, è stato calcolato il *Variance Inflation Factor (VIF)*, una misura statistica che consente di valutare quanto le varianze stimate dei coefficienti siano influenzate dalla correlazione tra le variabili esplicative.

| Variabile | VIF |
|----------------------|----------|
| Dummy ISO 9001 | 1.545630 |
| Dummy ISO 14001 | 2.304218 |
| Dummy ISO 45000 | 2.281459 |
| Dipendenti | 1.752787 |
| ISO 9001-Dipendenti | 2.056353 |
| ISO 14001-Dipendenti | 3.064405 |
| ISO 45000-Dipendenti | 2.621967 |

Tab.15 “Calcolo del VIF”

Come si può notare dalla Tab.15, i valori VIF sono compresi tra 1 e 5 e questo implica una correlazione moderata e, di conseguenza, si può proseguire con la stima dei modelli.

Dopo la stima di ciascun modello, è stato fondamentale procedere alla verifica delle principali **assunzioni statistiche** che ne garantiscono la validità, seguendo le linee di *Nimon, Kim F. – 2012*.

La prima assunzione riguarda la **randomizzazione** del campione. Nel momento in cui si procede alla verifica delle assunzioni viene utilizzato un campione stratificato di 10000 osservazioni per settore (digit3) e anno, assicurando che il campione sia rappresentativo e non distorto. Si tratta di un campione piccolo rispetto al totale delle osservazioni presenti per la gestione della memoria offerta da Python. Successivamente, si verifica **l'indipendenza dei residui** attraverso il test di Durbin-Watson, in cui i valori prossimi a 2 indicano assenza di autocorrelazione, confermando la bontà dell'assunzione. È poi importante assicurarsi che le variabili utilizzate abbiano un **livello di misurazione** adeguato. Per quanto riguarda la **normalità dei residui**, è stato utilizzato il Q-Q plot, uno strumento grafico che confronta la distribuzione teorica normale con quella osservata. Un'altra assunzione fondamentale è quella dell'**omoschedasticità**, ovvero della varianza costante degli errori, che è verificata con il test di Breusch-Pagan. La **linearità** tra la variabile dipendente e i predittori è stata invece verificata attraverso un grafico che mette in relazione i residui con la variabile numerica Dipendenti.

Nel caso in cui le assunzioni di normalità dei residui e di omoschedasticità non risultano pienamente soddisfatte nei modelli stimati, si è scelto di utilizzare una tecnica correttiva degli errori standard robusti, ritenuta affidabile secondo *Angrist & Pischke – 2009*. In particolare, è stata adottata la variante HC3 (Heteroskedasticity-Consistent standard errors, tipo 3) fornisce una stima più conservativa della varianza dei coefficienti stimati, perché corregge in modo più marcato le distorsioni che possono derivare da errori distribuiti in modo irregolare. Questa correzione non modifica i valori dei coefficienti, ma interviene sugli errori standard e quindi sulla significatività statistica delle stime. In altre parole, rende i test su z-score e p-value più affidabili anche in condizioni teoricamente non ideali. Quando non è soddisfatta la condizione di linearità si procede con la trasformazione logaritmica della variabile Dipendenti.

4.3. Calcolo dei modelli di analisi

Il calcolo dei modelli spiegati è stato effettuato tramite un *codice Python*, presente in appendice, in cui vanno cambiate le variabili dipendenti e la formula del modello da calcolare.

Prendendo in considerazione il **ROA** come variabile dipendente, i risultati del *primo modello* sull'intero dataset sono stati compattati nella tabella sottostante:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | Z | P> z |
|------------------------------|--------------|-----------|--------|-------|
| Intercept | 3.4639 | 0.451 | 7.687 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2015] | 0.8399 | 0.154 | 5.446 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.0288 | 0.154 | 6.67 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.9417 | 0.154 | 6.105 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2018] | 0.7182 | 0.154 | 4.656 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2019] | 0.5634 | 0.154 | 3.652 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2020] | -1.2089 | 0.154 | -7.836 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2021] | -0.1144 | 0.154 | -0.742 | 0.458 |
| C(Anno)[T.2022] | -0.9566 | 0.154 | -6.2 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2023] | 0.4558 | 0.154 | 2.954 | 0.003 |
| C(Settore)[T.101] | 0.1277 | 0.406 | 0.315 | 0.753 |
| C(Settore)[T.102] | -0.4351 | 0.46 | -0.945 | 0.345 |
| C(Settore)[T.103] | -0.2939 | 0.411 | -0.715 | 0.474 |
| C(Settore)[T.104] | 0.2465 | 0.42 | 0.587 | 0.557 |
| C(Settore)[T.105] | 0.0697 | 0.407 | 0.171 | 0.864 |
| C(Settore)[T.106] | -0.2267 | 0.434 | -0.522 | 0.602 |
| C(Settore)[T.107] | -0.1532 | 0.4 | -0.383 | 0.701 |
| C(Settore)[T.108] | 0.6042 | 0.405 | 1.493 | 0.136 |
| C(Settore)[T.109] | 0.473 | 0.443 | 1.067 | 0.286 |
| C(Settore)[T.110] | -0.3985 | 0.406 | -0.982 | 0.326 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | -0.1454 | 0.376 | -0.387 | 0.699 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | -0.511 | 0.285 | -1.796 | 0.073 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | -0.2152 | 0.224 | -0.959 | 0.338 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1344 | 0.224 | 0.6 | 0.549 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8692 | 0.328 | 2.647 | 0.008 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.1939 | 0.24 | 0.81 | 0.418 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -0.7876 | 0.33 | -2.388 | 0.017 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3558 | 0.221 | -1.607 | 0.108 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | -0.0671 | 0.28 | -0.239 | 0.811 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 0.7303 | 0.433 | 1.687 | 0.092 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | -0.2178 | 0.237 | -0.919 | 0.358 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 0.3712 | 0.23 | 1.615 | 0.106 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1712 | 0.276 | -0.622 | 0.534 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | -0.0114 | 0.231 | -0.049 | 0.961 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | -0.3525 | 0.248 | -1.421 | 0.155 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | -0.1703 | 0.319 | -0.533 | 0.594 |

| | | | | |
|-----------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 0.3331 | 0.317 | 1.05 | 0.294 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 0.5699 | 0.759 | 0.751 | 0.453 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.2569 | 0.229 | -1.124 | 0.261 |
| Dipendenti | -0.0007 | 0.001 | -1.042 | 0.297 |

Tab.16 “Risultati del modello GLM 1 con ROA”

In questo primo modello, il valore di Pseudo R², pari a circa 0.66% è molto basso e suggerisce che le variabili incluse nel modello spiegano solo una frazione trascurabile della variabilità osservata nel ROA. Le stime associate alle variabili relative all’anno mostrano un andamento coerente con l’andamento economico aggregato, soprattutto in corrispondenza del 2020, anno di inizio della pandemia da COVID-19. Si nota che dal 2015 al 2019 i coefficienti sono positivi e significativi ($p < 0.01$), indicando che in quegli anni, rispetto all’anno base (2014), il ROA medio era significativamente più elevato. L’anno 2020, invece, presenta un coefficiente pari a -1.209 ($p < 0.001$), indicando un impatto negativo e statisticamente significativo sulla redditività media. Nel 2021 e 2022 si osservano valori ancora negativi, ma solo nel caso del 2022 l’effetto risulta significativo ($p < 0.001$). L’anno 2023 mostra un coefficiente positivo e significativo ($+0.456$, $p = 0.003$), segnalando un possibile recupero.

Le variabili relative al settore non presentano coefficienti statisticamente significativi (tutti i p-value > 0.1), suggerendo che, a parità delle altre condizioni, non emergono differenze sistematiche di ROA tra i settori considerati rispetto al settore di riferimento.

Anche le regioni di appartenenza risultano in gran parte non significative, con eccezioni del Friuli-Venezia Giulia che mostra un effetto positivo e significativo ($+0.869$, $p = 0.008$) e della Liguria con impatto negativo e significativo (-0.788 , $p = 0.017$).

Il coefficiente associato alla variabile continua Dipendenti è pari a -0.0007 , ma non risulta significativo ($p = 0.297$). Pertanto, nel modello attuale, il numero di dipendenti non mostra un’associazione statisticamente significativa con la redditività.

Effettuando le verifiche delle assunzioni sul campione, la normalità dei residui è stata valutata attraverso un **Q-Q plot**, che mette a confronto i quantili teorici di una distribuzione normale con quelli osservati dei residui standardizzati.

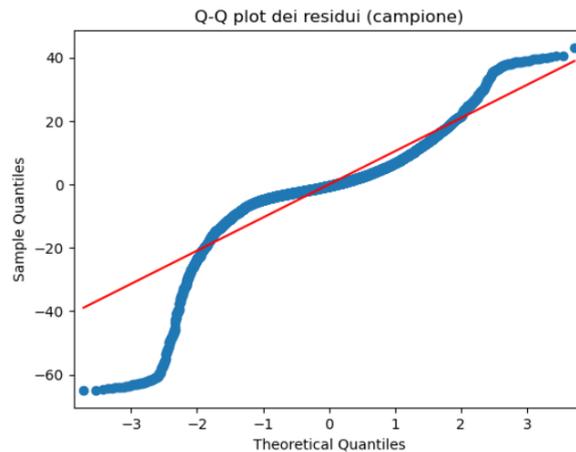


Fig.49 “Q-Q plot dei residui del modello 1 con ROA”

Il grafico evidenzia una deviazione sistematica dalla linea di riferimento, soprattutto nelle code, dove i valori estremi dei residui risultano significativamente superiori o inferiori rispetto a quanto atteso in una normale.

L’eventuale presenza di autocorrelazione nei residui è stata analizzata tramite il test di Durbin-Watson, che ha restituito un valore pari a 2.034 (vicino al valore teorico di riferimento di 2). Questo risultato segnala l’assenza di autocorrelazione seriale dei residui, confermando che gli errori non presentano struttura temporale o di dipendenza sistematica.

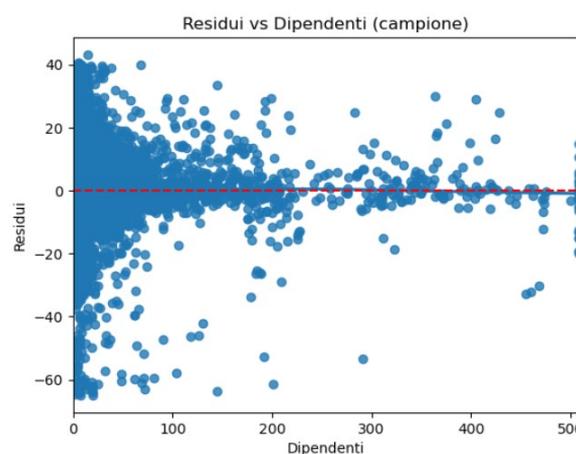


Fig.50 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti- Modello1 con ROA”

Dal grafico che mette in relazione i residui rispetto al numero di dipendenti, si nota chiaramente un pattern a “cono”, in cui la dispersione dei residui è molto più ampia nelle osservazioni con pochi dipendenti, e tende a ridursi al crescere della dimensione aziendale. Ciò evidenzia che l’assunzione di linearità non è pienamente soddisfatta ed una eteroschedasticità marcata. Tale risultato è stato confermato anche dal test di Breusch-Pagan, che restituisce un p-value pari a 0.0.

Per ovviare a questa criticità, si è proceduto all’applicazione di errori standard robusti di tipo HC3, in grado di fornire stime più affidabili dei coefficienti standard e dei valori-p, anche in presenza di eteroschedasticità. Relativamente all’assenza di linearità, si è proseguito con un’ulteriore stima del modello sostituendo la variabile Dipendenti con la sua trasformazione logaritmica. I risultati ottenuti in seguito a tali modifiche sono riportati nella seguente tabella:

| Variabile | Coef. | Std. Err. | z | P> z |
|-------------------------------------|---------|-----------|--------|-------|
| Intercept | 3.3374 | 0.483 | 6.906 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2015] | 0.8364 | 0.168 | 4.992 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.0230 | 0.164 | 6.229 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.9327 | 0.161 | 5.788 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2018] | 0.7067 | 0.160 | 4.416 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2019] | 0.5504 | 0.156 | 3.526 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2020] | -1.2222 | 0.166 | -7.379 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2021] | -0.1288 | 0.159 | -0.808 | 0.419 |
| C(Anno)[T.2022] | -0.9715 | 0.164 | -5.909 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2023] | 0.4405 | 0.164 | 2.682 | 0.007 |
| C(Settore)[T.101] | 0.1527 | 0.417 | 0.366 | 0.714 |
| C(Settore)[T.102] | -0.4164 | 0.472 | -0.882 | 0.378 |
| C(Settore)[T.103] | -0.2879 | 0.423 | -0.681 | 0.496 |
| C(Settore)[T.104] | 0.3026 | 0.431 | 0.702 | 0.483 |
| C(Settore)[T.105] | 0.0917 | 0.417 | 0.220 | 0.826 |
| C(Settore)[T.106] | -0.1956 | 0.443 | -0.441 | 0.659 |
| C(Settore)[T.107] | -0.1178 | 0.412 | -0.286 | 0.775 |
| C(Settore)[T.108] | 0.6317 | 0.416 | 1.518 | 0.129 |
| C(Settore)[T.109] | 0.5013 | 0.459 | 1.091 | 0.275 |
| C(Settore)[T.110] | -0.3601 | 0.418 | -0.861 | 0.389 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | -0.1294 | 0.390 | -0.332 | 0.740 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | -0.4904 | 0.306 | -1.603 | 0.109 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | -0.2072 | 0.234 | -0.884 | 0.377 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1199 | 0.234 | 0.512 | 0.609 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8595 | 0.331 | 2.593 | 0.010 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.2059 | 0.243 | 0.847 | 0.397 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -0.7941 | 0.342 | -2.319 | 0.020 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3781 | 0.233 | -1.624 | 0.104 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | -0.0601 | 0.299 | -0.201 | 0.841 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 0.7453 | 0.466 | 1.599 | 0.110 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | -0.2349 | 0.250 | -0.939 | 0.348 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 0.3799 | 0.236 | 1.608 | 0.108 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1621 | 0.271 | -0.599 | 0.549 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | 0.0078 | 0.237 | 0.033 | 0.974 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | -0.3503 | 0.257 | -1.363 | 0.173 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | -0.1954 | 0.305 | -0.641 | 0.522 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 0.3278 | 0.292 | 1.123 | 0.262 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 0.5461 | 0.483 | 1.131 | 0.258 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.2770 | 0.236 | -1.173 | 0.241 |
| log_Dipendenti | 0.0397 | 0.031 | 1.273 | 0.203 |

Tab.17 “Risultati del modello GLM 1 con errori robusti, log(dipendenti) - ROA”

Dal confronto tra i due modelli, si osserva che le variabili relative all'anno mantengono un andamento coerente col modello precedente e le variabili categoriali relative al settore rimangono non significative. Analogamente, anche per le regioni italiane, la maggior parte delle differenze territoriali non è statisticamente rilevante, fatta eccezione per la Liguria, che continua a mostrare un impatto negativo significativo, e il Friuli-Venezia Giulia, che si conferma associato a un effetto positivo sulla redditività.

Infine, passando alla variabile $\log(\text{Dipendenti})$, si osserva un cambiamento interessante: il coefficiente, pur non risultando significativo ($p = 0.203$), diventa positivo e pari a 0.0397, in contrasto con il segno negativo (e anch'esso non significativo) del modello precedente. Questo risultato suggerisce una relazione potenzialmente positiva tra dimensione aziendale e ROA.

Si prosegue con il *secondo modello* e, quindi, con l'aggiunta delle variabili che indicano se un'azienda è certificata ISO 9001, ISO 14001 o ISO 4500 o meno. Da questo modello si evidenziano dei primi risultati interessanti aggregati nella tabella sottostante.

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|--------------------------|--------------|-----------|--------|-------|
| Intercept | 3.4362 | 0.451 | 7.623 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2015] | 0.8398 | 0.154 | 5.444 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.0284 | 0.154 | 6.667 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.941 | 0.154 | 6.1 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2018] | 0.717 | 0.154 | 4.648 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2019] | 0.5618 | 0.154 | 3.642 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2020] | -1.2102 | 0.154 | -7.843 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2021] | -0.1161 | 0.154 | -0.753 | 0.452 |
| C(Anno)[T.2022] | -0.9578 | 0.154 | -6.206 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2023] | 0.4552 | 0.154 | 2.949 | 0.003 |
| C(Settore)[T.101] | 0.1491 | 0.406 | 0.367 | 0.714 |
| C(Settore)[T.102] | -0.4181 | 0.46 | -0.908 | 0.364 |
| C(Settore)[T.103] | -0.2808 | 0.411 | -0.683 | 0.495 |
| C(Settore)[T.104] | 0.2656 | 0.42 | 0.632 | 0.527 |
| C(Settore)[T.105] | 0.0799 | 0.407 | 0.196 | 0.844 |
| C(Settore)[T.106] | -0.227 | 0.435 | -0.523 | 0.601 |
| C(Settore)[T.107] | -0.1334 | 0.4 | -0.334 | 0.739 |
| C(Settore)[T.108] | 0.61 | 0.405 | 1.507 | 0.132 |
| C(Settore)[T.109] | 0.4578 | 0.444 | 1.032 | 0.302 |
| C(Settore)[T.110] | -0.3845 | 0.406 | -0.947 | 0.344 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | -0.1427 | 0.376 | -0.379 | 0.704 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | -0.5069 | 0.285 | -1.782 | 0.075 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | -0.2133 | 0.224 | -0.95 | 0.342 |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1432 | 0.224 | 0.638 | 0.523 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8727 | 0.328 | 2.658 | 0.008 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.1978 | 0.24 | 0.826 | 0.409 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -0.7907 | 0.33 | -2.397 | 0.017 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3596 | 0.221 | -1.624 | 0.104 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | -0.0634 | 0.28 | -0.226 | 0.821 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 0.7288 | 0.433 | 1.684 | 0.092 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | -0.2204 | 0.237 | -0.93 | 0.352 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 0.3788 | 0.23 | 1.648 | 0.099 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1671 | 0.276 | -0.606 | 0.544 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | 0.0005 | 0.231 | 0.002 | 0.998 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | -0.3545 | 0.248 | -1.429 | 0.153 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | -0.159 | 0.319 | -0.498 | 0.619 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 0.3312 | 0.317 | 1.044 | 0.297 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 0.5717 | 0.759 | 0.753 | 0.451 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.2611 | 0.229 | -1.142 | 0.254 |
| Dummy_ISO9001 | 0.2984 | 0.144 | 2.071 | 0.038 |
| Dummy_ISO14001 | -0.3851 | 0.241 | -1.596 | 0.11 |
| Dummy_ISO45000 | 0.0043 | 0.334 | 0.013 | 0.99 |
| Dipendenti | -0.0005 | 0.001 | -0.785 | 0.432 |

Tab.18 “Risultati del modello GLM 2 con ROA”

Anche in questo caso, il valore di Pseudo R² risulta basso e pari a 0.006649, indicando che le variabili incluse nel modello continuano a spiegare una porzione molto limitata della variabilità osservata nel ROA. Le stime associate alla variabile Anno confermano le evidenze precedenti e risultano coerenti con l’andamento economico aggregato. Dal 2015 al 2019, i coefficienti risultano positivi e altamente significativi ($p < 0.001$), con valori compresi tra +0.5618 (2019) e +1.0284 (2016), indicando che in questi anni, rispetto all’anno base 2014, il ROA medio era significativamente più elevato. L’anno 2020, in corrispondenza della pandemia da COVID-19, presenta un coefficiente pari a -1.2102, con significatività elevata ($p < 0.001$), confermando un impatto negativo rilevante sulla redditività media. Anche il 2022 mostra un valore negativo significativo (-0.9578, $p < 0.001$), mentre il 2021 pur avendo coefficiente negativo (-0.1161) non risulta significativo ($p = 0.452$). Infine, il 2023 mostra un parziale recupero con un valore positivo e significativo (+0.4552, $p = 0.003$). Per quanto riguarda le variabili relative al settore di appartenenza, i risultati confermano quanto già osservato in precedenza: nessuno dei coefficienti risulta statisticamente significativo. Questo risultato indica che, a parità di condizioni, non emergono differenze sistematiche nella redditività tra i diversi settori considerati rispetto alla categoria di riferimento. La maggior parte delle regioni non presenta

coefficienti significativi, anche per questo modello. Allo stesso modo, il Friuli-Venezia Giulia mostra un effetto positivo e significativo sul ROA (+0.8727, $p = 0.008$), confermando una redditività superiore rispetto alla regione di riferimento e la Liguria, al contrario, mostra un effetto negativo e significativo (-0.7907, $p = 0.017$).

Passando alle variabili ISO, la certificazione ISO 9001 è l'unica che mostra un'associazione significativa con il ROA. Il coefficiente stimato è +0.2984 ($p = 0.038$), indicando che le imprese in possesso di tale certificazione mostrano, in media, un livello di redditività superiore rispetto a quelle non certificate, a parità delle altre condizioni. Al contrario, la ISO 14001 presenta un coefficiente negativo (-0.3851) ma non significativo ($p = 0.111$), mentre la ISO 45000 ha un effetto pressoché nullo e del tutto non significativo (+0.0043, $p = 0.913$). Infine, il coefficiente associato alla variabile continua Dipendenti è pari a -0.0005 e non risulta significativo ($p = 0.432$).

Continuando con la verifica delle assunzioni, la statistica di Durbin-Watson pari a 2.035 segnala l'assenza di autocorrelazione dei residui. In generale, i risultati per il secondo modello risultano praticamente identiche a quelle osservate nel primo. Questo è del tutto coerente, considerando che i due modelli sono stati stimati sulla stessa base dati e condividono una struttura simile in termini di regressori. Di conseguenza, i pattern nei residui e le violazioni strutturali si ripresentano con caratteristiche analoghe, confermando la necessità di trattare i dati con approcci robusti per garantire la validità delle inferenze statistiche e mantenendo la trasformazione logaritmica dei dipendenti come nel primo modello.

Fatte le modifiche opportune, si ottengono i seguenti risultati:

| Variable | coef | std err | z | P> z |
|-------------------------|---------|---------|---------|--------|
| Intercept | 3.3048 | 0.4830 | 6.8410 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2015 | 0.8361 | 0.1680 | 4.9900 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2016 | 1.0227 | 0.1640 | 6.2270 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2017 | 0.9321 | 0.1610 | 5.7840 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2018 | 0.7055 | 0.1600 | 4.4090 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2019 | 0.5493 | 0.1560 | 3.5180 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2020 | -1.2224 | 0.1660 | -7.3810 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2021 | -0.1289 | 0.1590 | -0.8080 | 0.4190 |
| C(Anno) T.2022 | -0.9704 | 0.1640 | -5.9020 | 0.0000 |
| C(Anno) T.2023 | 0.4430 | 0.1640 | 2.6960 | 0.0070 |
| C(Settore) T.101 | 0.1687 | 0.4170 | 0.4040 | 0.6860 |
| C(Settore) T.102 | -0.4073 | 0.4720 | -0.8620 | 0.3890 |
| C(Settore) T.103 | -0.2732 | 0.4230 | -0.6460 | 0.5180 |
| C(Settore) T.104 | 0.3225 | 0.4310 | 0.7480 | 0.4540 |
| C(Settore) T.105 | 0.0970 | 0.4180 | 0.2320 | 0.8160 |
| C(Settore) T.106 | -0.1953 | 0.4430 | -0.4410 | 0.6590 |
| C(Settore) T.107 | -0.1056 | 0.4120 | -0.2560 | 0.7980 |
| C(Settore) T.108 | 0.6367 | 0.4160 | 1.5300 | 0.1260 |
| C(Settore) T.109 | 0.4869 | 0.4590 | 1.0600 | 0.2890 |
| C(Settore) T.110 | -0.3454 | 0.4180 | -0.8260 | 0.4090 |
| C(Regione) T.BASILICATA | -0.1226 | 0.3900 | -0.3140 | 0.7530 |
| C(Regione) T.CALABRIA | -0.4888 | 0.3060 | -1.5980 | 0.1100 |

| | | | | |
|------------------------------|---------|--------|---------|--------|
| C(Regione) T.CAMPANIA] | -0.2070 | 0.2340 | -0.8830 | 0.3770 |
| C(Regione) T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1338 | 0.2340 | 0.5710 | 0.5680 |
| C(Regione) T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8604 | 0.3310 | 2.5960 | 0.0090 |
| C(Regione) T.LAZIO] | 0.2072 | 0.2430 | 0.8530 | 0.3940 |
| C(Regione) T.LIGURIA] | -0.7995 | 0.3420 | -2.3350 | 0.0200 |
| C(Regione) T.LOMBARDIA] | -0.3837 | 0.2330 | -1.6470 | 0.1000 |
| C(Regione) T.MARCHE] | -0.0603 | 0.2990 | -0.2020 | 0.8400 |
| C(Regione) T.MOLISE] | 0.7407 | 0.4660 | 1.5890 | 0.1120 |
| C(Regione) T.PIEMONTE] | -0.2397 | 0.2500 | -0.9580 | 0.3380 |
| C(Regione) T.PUGLIA] | 0.3854 | 0.2360 | 1.6310 | 0.1030 |
| C(Regione) T.SARDEGNA] | -0.1586 | 0.2710 | -0.5860 | 0.5580 |
| C(Regione) T.SICILIA] | 0.0174 | 0.2370 | 0.0730 | 0.9410 |
| C(Regione) T.TOSCANA] | -0.3554 | 0.2570 | -1.3830 | 0.1670 |
| C(Regione) T.TRENTINO-ALTO] | -0.1897 | 0.3050 | -0.6220 | 0.5340 |
| C(Regione) T.UMBRIA] | 0.3250 | 0.2920 | 1.1140 | 0.2650 |
| C(Regione) T.VALLE D'AOSTA] | 0.5534 | 0.4850 | 1.1410 | 0.2540 |
| C(Regione) T.VENETO] | -0.2845 | 0.2360 | -1.2040 | 0.2280 |
| Dummy_ISO9001 | 0.2430 | 0.1450 | 1.6750 | 0.0940 |
| Dummy_ISO14001 | -0.4920 | 0.2540 | -1.9370 | 0.0530 |
| Dummy_ISO45000 | -0.0598 | 0.3560 | -0.1680 | 0.8670 |
| log_Dipendenti | 0.0480 | 0.0330 | 1.4350 | 0.1510 |

Tab. 19 “Risultati del modello GLM 2 con errori robusti, $\log(\text{dipendenti})$ - ROA”

A livello di stime dei coefficienti, le variazioni sono marginali. L'intercetta passa da 3.4362 a 3.3048, mentre i coefficienti associati agli anni restano pressoché invariati: ad esempio, l'effetto dell'anno 2020 è ancora negativo e statisticamente significativo (da -1.2102 a -1.2224), così come l'anno 2022 mantiene un impatto negativo e significativo (da -0.9578 a -0.9704). Anche l'anno 2023 continua a mostrare un effetto positivo e significativo (coefficiente $0.4552 \rightarrow 0.4430$, $p < 0.01$), confermando la stabilità delle stime principali. Per quanto riguarda le variabili settoriali e regionali, si osservano lievi oscillazioni nei coefficienti e nei valori di significatività, ma nessuna inversione di segno o interpretazione. La regione Friuli-Venezia Giulia continua ad avere un impatto positivo e significativo (0.8604, $p < 0.01$), mentre la Liguria mantiene un effetto negativo statisticamente rilevante ($-0.7907 \rightarrow -0.7995$, $p = 0.017 \rightarrow 0.020$). La nuova variabile $\log(\text{Dipendenti})$, introdotta per mitigare gli effetti dell'eteroschedasticità, presenta un coefficiente positivo pari a 0.0480 ($p = 0.151$), suggerendo una relazione non significativa, ma coerente con l'ipotesi che dimensioni aziendali maggiori possano associarsi a valori di ROA leggermente più alti.

Infine, l'effetto della certificazione ISO 9001 mantiene un effetto positivo sul ROA, ma la sua significatività statistica si riduce: il p-value sale da 0.038 a 0.094. Questo suggerisce che, una volta corretto il modello, il legame positivo tra qualità certificata e redditività si indebolisce leggermente, pur restando coerente. Nel caso della ISO 14001 si nota un cambiamento interessante poiché il coefficiente negativo diventa più marcato e il p-value scende da 0.111 a 0.053, rendendo l'associazione con il ROA quasi significativa. Potrebbe indicare che le imprese

ambientalmente certificate sostengono costi che riducono, almeno nel breve termine, la redditività. Invece, la certificazione ISO 45000 non risulta mai significativa in nessuna delle due versioni del modello e questo indica un'assenza di effetto diretto sulla performance economica. Quindi, il miglioramento del modello evidenzia meglio le dinamiche in gioco: ridimensiona l'effetto positivo della ISO 9001, rafforza quello negativo della ISO 14001 e conferma la neutralità della ISO 45000.

Infine, nel *terzo modello* sono state aggiunte anche le interazioni tra le certificazioni ISO e il numero di dipendenti, ottenendo:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|------------------------------|--------------|-----------|--------|-------|
| Intercept | 3.4499 | 0.451 | 7.65 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2015] | 0.8403 | 0.154 | 5.448 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.0291 | 0.154 | 6.672 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.9421 | 0.154 | 6.107 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2018] | 0.7183 | 0.154 | 4.657 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2019] | 0.5632 | 0.154 | 3.651 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2020] | -1.2091 | 0.154 | -7.836 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2021] | -0.1155 | 0.154 | -0.748 | 0.454 |
| C(Anno)[T.2022] | -0.9569 | 0.154 | -6.2 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2023] | 0.4564 | 0.154 | 2.957 | 0.003 |
| C(Settore)[T.101] | 0.1374 | 0.406 | 0.338 | 0.735 |
| C(Settore)[T.102] | -0.4291 | 0.46 | -0.932 | 0.351 |
| C(Settore)[T.103] | -0.2905 | 0.411 | -0.707 | 0.48 |
| C(Settore)[T.104] | 0.2495 | 0.42 | 0.594 | 0.553 |
| C(Settore)[T.105] | 0.0639 | 0.407 | 0.157 | 0.875 |
| C(Settore)[T.106] | -0.2361 | 0.435 | -0.543 | 0.587 |
| C(Settore)[T.107] | -0.1531 | 0.4 | -0.383 | 0.702 |
| C(Settore)[T.108] | 0.5922 | 0.405 | 1.462 | 0.144 |
| C(Settore)[T.109] | 0.4457 | 0.444 | 1.005 | 0.315 |
| C(Settore)[T.110] | -0.4008 | 0.406 | -0.987 | 0.324 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | -0.1279 | 0.376 | -0.34 | 0.734 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | -0.4989 | 0.285 | -1.753 | 0.08 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | -0.2045 | 0.224 | -0.911 | 0.362 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1588 | 0.224 | 0.708 | 0.479 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8845 | 0.328 | 2.693 | 0.007 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.2032 | 0.24 | 0.848 | 0.396 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -0.777 | 0.33 | -2.354 | 0.019 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3446 | 0.222 | -1.554 | 0.12 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | -0.0553 | 0.281 | -0.197 | 0.844 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 0.7372 | 0.433 | 1.703 | 0.089 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | -0.206 | 0.237 | -0.869 | 0.385 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 0.387 | 0.23 | 1.683 | 0.092 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1592 | 0.276 | -0.578 | 0.563 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | 0.0065 | 0.231 | 0.028 | 0.977 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | -0.3425 | 0.248 | -1.38 | 0.167 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | -0.139 | 0.32 | -0.435 | 0.664 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 0.3482 | 0.318 | 1.097 | 0.273 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 0.574 | 0.76 | 0.756 | 0.45 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.2455 | 0.229 | -1.073 | 0.283 |
| Dummy_ISO9001 | 0.2571 | 0.169 | 1.522 | 0.128 |
| Dummy_ISO14001 | -0.305 | 0.305 | -0.998 | 0.318 |
| Dummy_ISO45000 | -0.4752 | 0.447 | -1.063 | 0.288 |
| Dipendenti | -0.001 | 0.001 | -1.217 | 0.223 |
| Dummy_ISO9001:Dipendenti | 0.0008 | 0.002 | 0.543 | 0.587 |
| Dummy_ISO14001:Dipendenti | -0.0007 | 0.002 | -0.366 | 0.714 |
| Dummy_ISO45000:Dipendenti | 0.0036 | 0.002 | 1.576 | 0.115 |

Tab.20 “Risultati del modello GLM 3 con ROA”

Guardando ai risultati, si nota che nessuna delle 3 certificazioni ISO ha un impatto statisticamente significativo sul ROA. La variabile ISO 9001 presenta un coefficiente positivo (0.2571) e p-value di 0.128 non significativo. Si riscontrano valori con caratteristiche simili per ISO 14001 e ISO 45000 ovvero con coefficienti negativi e non significativi. In altre parole, pur osservando tendenze negative, non ci sono evidenze solide per affermare che queste certificazioni incidano realmente sulla redditività. Anche le interazioni aggiunte tra certificazioni e dimensione aziendale non offrono risultati significativi: i p-value sono tutti molto alti, come nel caso di ISO 9001:dipendenti (p=0.587) o ISO 14001:dipendenti (p=0.714).

L'analisi delle assunzioni del modello presentano gli stessi risultati dei modelli precedenti e portano all'adozione delle stesse modifiche di errori standard robusti e di usare il log(dipendenti). Si ottengono i seguenti risultati:

| Variabile | Coef | Std Err | z | P> z |
|-------------------------------------|---------|---------|--------|-------|
| Intercept | 3.3112 | 0.483 | 6.854 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2015] | 0.8362 | 0.168 | 4.991 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.0230 | 0.164 | 6.229 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.9326 | 0.161 | 5.786 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2018] | 0.7062 | 0.160 | 4.413 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2019] | 0.5497 | 0.156 | 3.520 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2020] | -1.2224 | 0.166 | -7.381 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2021] | -0.1291 | 0.160 | -0.810 | 0.418 |
| C(Anno)[T.2022] | -0.9709 | 0.164 | -5.904 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2023] | 0.4424 | 0.164 | 2.692 | 0.007 |
| C(Settore)[T.101] | 0.1635 | 0.417 | 0.392 | 0.695 |
| C(Settore)[T.102] | -0.4134 | 0.472 | -0.875 | 0.382 |
| C(Settore)[T.103] | -0.2803 | 0.423 | -0.663 | 0.507 |
| C(Settore)[T.104] | 0.3140 | 0.431 | 0.728 | 0.467 |
| C(Settore)[T.105] | 0.0864 | 0.418 | 0.207 | 0.836 |
| C(Settore)[T.106] | -0.2001 | 0.443 | -0.452 | 0.652 |
| C(Settore)[T.107] | -0.1154 | 0.412 | -0.280 | 0.779 |
| C(Settore)[T.108] | 0.6250 | 0.416 | 1.501 | 0.133 |
| C(Settore)[T.109] | 0.4810 | 0.459 | 1.047 | 0.295 |
| C(Settore)[T.110] | -0.3549 | 0.418 | -0.849 | 0.396 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | -0.1113 | 0.391 | -0.285 | 0.776 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | -0.4829 | 0.306 | -1.578 | 0.115 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | -0.2007 | 0.234 | -0.856 | 0.392 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 0.1427 | 0.234 | 0.609 | 0.542 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 0.8698 | 0.332 | 2.623 | 0.009 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.2112 | 0.243 | 0.869 | 0.385 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -0.7919 | 0.343 | -2.312 | 0.021 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3773 | 0.233 | -1.619 | 0.105 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | -0.0534 | 0.299 | -0.178 | 0.858 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 0.7463 | 0.466 | 1.601 | 0.109 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | -0.2335 | 0.250 | -0.933 | 0.351 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 0.3914 | 0.236 | 1.656 | 0.098 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1558 | 0.271 | -0.575 | 0.565 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | 0.0225 | 0.237 | 0.095 | 0.925 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | -0.3488 | 0.257 | -1.356 | 0.175 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | -0.1826 | 0.305 | -0.598 | 0.550 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 0.3354 | 0.292 | 1.149 | 0.250 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 0.5471 | 0.483 | 1.132 | 0.258 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.2749 | 0.236 | -1.163 | 0.245 |
| Dummy_ISO9001 | 0.4004 | 0.447 | 0.895 | 0.371 |
| Dummy_ISO14001 | -0.2944 | 0.966 | -0.305 | 0.761 |
| Dummy_ISO45000 | -1.8708 | 1.325 | -1.412 | 0.158 |
| log_Dipendenti | 0.0462 | 0.034 | 1.338 | 0.181 |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|-------|--------|-------|
| Dummy_ISO9001:log_Dipendenti | -0.0454 | 0.124 | -0.365 | 0.715 |
| Dummy_ISO14001:log_Dipendenti | -0.0464 | 0.226 | -0.205 | 0.837 |
| Dummy_ISO45000:log_Dipendenti | 0.4205 | 0.282 | 1.492 | 0.136 |

Tab.21 “Risultati del modello GLM 3 con errori robusti, log(dipendenti) - ROA”

Nel complesso, il modello modificato presenta le stesse caratteristiche del precedente. Infatti, le variabili temporali e settoriali mantengono un andamento simile, così come quelle regionali. Il focus principale è nelle interazioni tra certificazioni ISO e il log(dipendenti) in quanto i coefficienti associati alle certificazioni risultano negativi, ma non significativi per ISO9001 (-0.0454, $p = 0.751$) e ISO14001 (-0.0464, $p = 0.837$), mentre per ISO 45000 il coefficiente è 0.4205 ma il p-value non è significativo. Quindi, tali modifiche sottolineano dei risultati già emersi nel precedente modello.

Si prosegue con l'applicazione dei 3 modelli analoghi in riferimento alla variabile dipendente **ROE**.

Il *primo modello* mostra un valore di Pseudo R^2 pari a 0.007272, ovvero meno dell'1% della variabilità del ROE è spiegata da queste variabili, indicativo di una capacità esplicativa contenuta.

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|------------------------------|--------------|-----------|---------|-------|
| Intercept | 11.6381 | 1.216 | 9.573 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2015] | 1.419 | 0.416 | 3.41 | 0.001 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.2115 | 0.416 | 2.911 | 0.004 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.8442 | 0.416 | 2.029 | 0.043 |
| C(Anno)[T.2018] | -0.3457 | 0.416 | -0.831 | 0.406 |
| C(Anno)[T.2019] | -1.4862 | 0.416 | -3.571 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2020] | -4.5522 | 0.416 | -10.937 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2021] | -2.433 | 0.416 | -5.845 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2022] | -4.7133 | 0.416 | -11.323 | 0.0 |
| C(Anno)[T.2023] | -3.1665 | 0.416 | -7.607 | 0.0 |
| C(Settore)[T.101] | -3.1697 | 1.095 | -2.894 | 0.004 |
| C(Settore)[T.102] | -2.8804 | 1.242 | -2.319 | 0.02 |
| C(Settore)[T.103] | -3.2495 | 1.109 | -2.931 | 0.003 |
| C(Settore)[T.104] | -2.0054 | 1.133 | -1.77 | 0.077 |
| C(Settore)[T.105] | -3.1986 | 1.097 | -2.915 | 0.004 |
| C(Settore)[T.106] | -4.2142 | 1.172 | -3.596 | 0.0 |
| C(Settore)[T.107] | -2.854 | 1.078 | -2.647 | 0.008 |
| C(Settore)[T.108] | -2.2016 | 1.092 | -2.016 | 0.044 |
| C(Settore)[T.109] | -2.3172 | 1.196 | -1.937 | 0.053 |
| C(Settore)[T.110] | -3.4913 | 1.095 | -3.188 | 0.001 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | 2.0684 | 1.015 | 2.039 | 0.041 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | 1.183 | 0.768 | 1.541 | 0.123 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | 0.5404 | 0.605 | 0.893 | 0.372 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 1.5959 | 0.605 | 2.639 | 0.008 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 2.1102 | 0.886 | 2.382 | 0.017 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.8121 | 0.646 | 1.257 | 0.209 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -2.2298 | 0.89 | -2.505 | 0.012 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.3632 | 0.597 | -0.608 | 0.543 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | 2.0298 | 0.757 | 2.683 | 0.007 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 3.2311 | 1.168 | 2.767 | 0.006 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | 0.7393 | 0.639 | 1.157 | 0.247 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 1.0389 | 0.62 | 1.676 | 0.094 |

| | | | | |
|-----------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.2306 | 0.743 | -0.31 | 0.756 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | -0.2708 | 0.624 | -0.434 | 0.664 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | 1.3596 | 0.669 | 2.032 | 0.042 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | 1.3394 | 0.861 | 1.555 | 0.12 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 1.5748 | 0.856 | 1.84 | 0.066 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 5.2227 | 2.048 | 2.55 | 0.011 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.0521 | 0.617 | -0.084 | 0.933 |
| Dipendenti | -0.004 | 0.002 | -2.282 | 0.023 |

Tab.22 “Risultati del modello GLM 1 con ROE”

Dai risultati, si osserva che l'intercetta è positiva e significativa (coefficiente pari a 11.6381 e p-value 0.000), indicando un valore medio iniziale di ROE piuttosto elevato quando tutte le variabili categoriali di riferimento sono nella categoria base. Tra le variabili temporali, molti anni mostrano un impatto significativo e negativo sul ROE rispetto al 2014 (anno di riferimento): dal 2019 al 2023 è notevole l'impatto negativo e significativo con p-value pari a 0.000. Fanno eccezione gli anni 2015 (1.419, p = 0.003), 2016 (1.2115, p = 0.004) e 2017 (0.8442, p=0.043) che mostrano un impatto positivo significativo. Gran parte dei settori di attività economica mostrano effetti negativi e statisticamente significativi sul ROE: in particolare il settore 106 ha coefficiente -4.2142 e p-value 0.000. Passando alle variabili regionali, si osservano valori molto variabili: alcune regioni mostrano coefficienti ampiamente positivi e significativi, come la Valle D'Aosta (5.2227, p = 0.011) e il Molise (3.2311, p = 0.006), a indicare contesti geografici dove il ROE è nettamente superiore rispetto alla regione di riferimento. Al contrario, la Liguria ha un coefficiente negativo e significativo (-2.2298, p = 0.012), suggerendo una performance più debole in termini di redditività. Il numero di dipendenti ha un coefficiente negativo pari a -0.004 con un p-value di 0.023, quindi significativo: questo suggerisce che all'aumentare delle dimensioni aziendali, il ROE tende a diminuire leggermente, pur mantenendo l'effetto contenuto.

Verificando le assunzioni del modello su un campione di 10000 osservazioni, si evidenzia che il modello soddisfa l'indipendenza dei residui secondo il test di Durbin-Watson pari 1.974, vicino al valore ideale di 2.

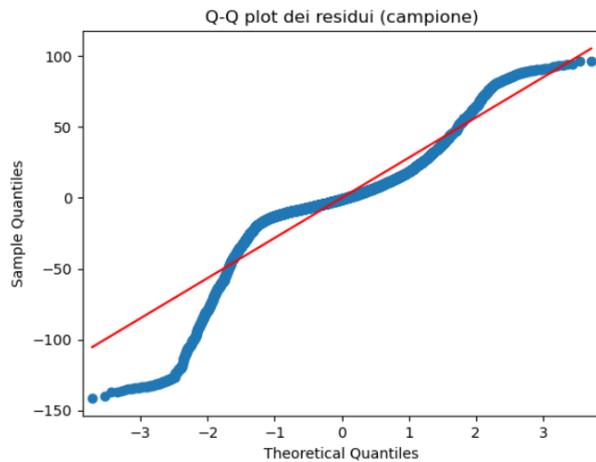


Fig.51 "Q-Q plot dei residui - modello 1 con ROE"

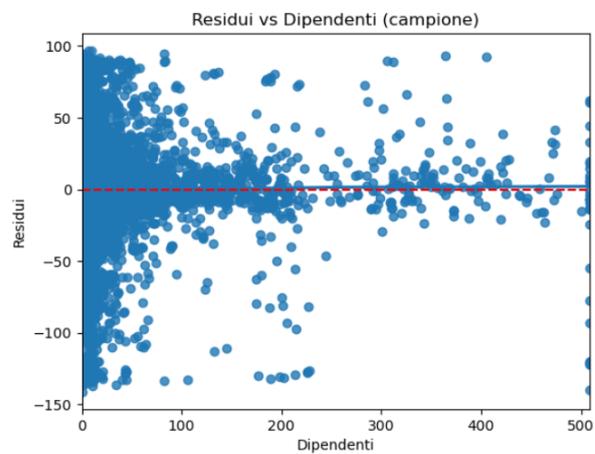


Fig.52 "Grafico dei residui rispetto al predittore continuo

Dipendenti- modello 1 ROE"

Inoltre, come si può vedere dal primo grafico, è presente una deviazione della normalità dei residui evidente nelle code. Dalla figura 52, risulta violata l'ipotesi di linearità e di omoschedasticità confermata ulteriormente dal p-value di 0.0 del test di Breusch-Pagan. Quest'ultimo grafico dei residui rispetto ai dipendenti evidenzia una struttura a cono, con maggiore varianza per le imprese con pochi dipendenti.

Per queste motivazioni, è stato applicato l'errore standard robusto HC3, per garantire inferenze affidabili nonostante l'eteroschedasticità, e la trasformazione logaritmica della variabile dipendenti che ha condotto ai seguenti risultati:

| Variabile | Coef | Std Err | z | P> z |
|---------------------------------|---------|---------|---------|-------|
| Intercept | 11.6149 | 1.191 | 9.748 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2015] | 1.4195 | 0.463 | 3.069 | 0.002 |
| C(Anno)[T.2016] | 1.2122 | 0.453 | 2.676 | 0.007 |
| C(Anno)[T.2017] | 0.8451 | 0.447 | 1.890 | 0.059 |
| C(Anno)[T.2018] | -0.3451 | 0.441 | -0.782 | 0.434 |
| C(Anno)[T.2019] | -1.4876 | 0.434 | -3.427 | 0.001 |
| C(Anno)[T.2020] | -4.5551 | 0.444 | -10.267 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2021] | -2.4371 | 0.435 | -5.601 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2022] | -4.7191 | 0.441 | -10.696 | 0.000 |
| C(Anno)[T.2023] | -3.1739 | 0.440 | -7.216 | 0.000 |
| C(Settore)[T.101] | -3.0997 | 1.004 | -3.089 | 0.002 |
| C(Settore)[T.102] | -2.8116 | 1.142 | -2.463 | 0.014 |
| C(Settore)[T.103] | -3.2189 | 1.024 | -3.143 | 0.002 |
| C(Settore)[T.104] | -1.9376 | 1.049 | -1.847 | 0.065 |
| C(Settore)[T.105] | -3.1271 | 1.007 | -3.106 | 0.002 |
| C(Settore)[T.106] | -4.1365 | 1.086 | -3.807 | 0.000 |
| C(Settore)[T.107] | -2.7709 | 0.988 | -2.805 | 0.005 |
| C(Settore)[T.108] | -2.1441 | 1.001 | -2.141 | 0.032 |
| C(Settore)[T.109] | -2.2317 | 1.117 | -1.997 | 0.046 |
| C(Settore)[T.110] | -3.4185 | 1.006 | -3.398 | 0.001 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | 2.0882 | 0.982 | 2.127 | 0.033 |

| | | | | |
|-----------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione) T.CALABRIA | 1.2064 | 0.767 | 1.573 | 0.116 |
| C(Regione) T.CAMPANIA | 0.5507 | 0.623 | 0.884 | 0.377 |
| C(Regione) T.EMILIA-ROMAGNA | 1.5682 | 0.612 | 2.562 | 0.010 |
| C(Regione) T.FRIULI-VENEZIA | 2.0978 | 0.920 | 2.279 | 0.023 |
| C(Regione) T.LAZIO | 0.8157 | 0.653 | 1.250 | 0.211 |
| C(Regione) T.LIGURIA | -2.2304 | 0.912 | -2.445 | 0.015 |
| C(Regione) T.LOMBARDIA | -0.4001 | 0.611 | -0.655 | 0.513 |
| C(Regione) T.MARCHE | 2.0455 | 0.771 | 2.654 | 0.008 |
| C(Regione) T.MOLISE | 3.2492 | 1.203 | 2.700 | 0.007 |
| C(Regione) T.PIEMONTE | 0.7228 | 0.647 | 1.118 | 0.264 |
| C(Regione) T.PUGLIA | 1.0460 | 0.627 | 1.668 | 0.095 |
| C(Regione) T.SARDEGNA | -0.2156 | 0.718 | -0.300 | 0.764 |
| C(Regione) T.SICILIA | -0.2496 | 0.633 | -0.394 | 0.693 |
| C(Regione) T.TOSCANA | 1.3770 | 0.688 | 2.000 | 0.045 |
| C(Regione) T.TRENTINO-ALTO | 1.3000 | 0.859 | 1.513 | 0.130 |
| C(Regione) T.UMBRIA | 1.5841 | 0.783 | 2.024 | 0.043 |
| C(Regione) T.VALLE D'AOSTA | 5.1605 | 1.630 | 3.165 | 0.002 |
| C(Regione) T.VENETO | -0.0642 | 0.622 | -0.103 | 0.918 |
| log_Dipendenti | -0.0563 | 0.084 | -0.674 | 0.501 |

Tab.23 “Risultati del modello GLM 1 con errori robusti, $\log(\text{dipendenti}) - \text{ROE}$ ”

Risulta evidente l’impatto della trasformazione logaritmica della variabile “Dipendenti”, che nel modello iniziale risultava significativa e negativa ($\beta = -0.004$, $p = 0.023$), mentre dopo la trasformazione logaritmica perde completamente significatività (coefficiente= -0.0563 , $p = 0.501$). Questo suggerisce che l’effetto osservato nel primo modello potrebbe essere stato influenzato da problemi di eteroschedasticità o da una distribuzione non lineare della variabile, corretti con la trasformazione. Inoltre, gli effetti di anno, settore e regione rimangono sostanzialmente invariati, sia nei segni che nei livelli di significatività. Ad esempio, l’anno 2022 continua ad avere un impatto fortemente negativo sul ROE (coefficiente di -4.7191 , $p < 0.001$), così come settori come T.106 con coefficiente negativo e significativo. In sintesi, dal confronto tra i due modelli si riduce l’effetto diretto della dimensione d’impresa sulla redditività e, al contrario, le relazioni con anno, settore e regione si confermano stabili.

Il *secondo modello* con l’aggiunta delle dummies relative alle certificazioni ISO si presenta in questo modo:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|------------------|--------------|-----------|---------|-------|
| Intercept | 11.5931 | 1.216 | 9.533 | 0.0 |
| C(Anno) T.2015 | 1.4207 | 0.416 | 3.414 | 0.001 |
| C(Anno) T.2016 | 1.2182 | 0.416 | 2.928 | 0.003 |
| C(Anno) T.2017 | 0.8522 | 0.416 | 2.048 | 0.041 |
| C(Anno) T.2018 | -0.3373 | 0.416 | -0.81 | 0.418 |
| C(Anno) T.2019 | -1.4734 | 0.416 | -3.54 | 0.0 |
| C(Anno) T.2020 | -4.5315 | 0.416 | -10.886 | 0.0 |
| C(Anno) T.2021 | -2.4073 | 0.416 | -5.782 | 0.0 |
| C(Anno) T.2022 | -4.6804 | 0.416 | -11.241 | 0.0 |
| C(Anno) T.2023 | -3.1243 | 0.416 | -7.502 | 0.0 |
| C(Settore) T.101 | -3.1264 | 1.096 | -2.854 | 0.004 |
| C(Settore) T.102 | -2.8669 | 1.242 | -2.308 | 0.021 |

| | | | | |
|------------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Settore)[T.103] | -3.1785 | 1.109 | -2.867 | 0.004 |
| C(Settore)[T.104] | -1.9261 | 1.133 | -1.7 | 0.089 |
| C(Settore)[T.105] | -3.1775 | 1.097 | -2.896 | 0.004 |
| C(Settore)[T.106] | -4.1622 | 1.172 | -3.551 | 0.0 |
| C(Settore)[T.107] | -2.835 | 1.079 | -2.629 | 0.009 |
| C(Settore)[T.108] | -2.1667 | 1.092 | -1.984 | 0.047 |
| C(Settore)[T.109] | -2.2924 | 1.197 | -1.916 | 0.055 |
| C(Settore)[T.110] | -3.4104 | 1.095 | -3.114 | 0.002 |
| C(Regione)[T.BASILICATA] | 2.1332 | 1.015 | 2.103 | 0.036 |
| C(Regione)[T.CALABRIA] | 1.172 | 0.768 | 1.527 | 0.127 |
| C(Regione)[T.CAMPANIA] | 0.5269 | 0.605 | 0.87 | 0.384 |
| C(Regione)[T.EMILIA-ROMAGNA] | 1.6623 | 0.605 | 2.748 | 0.006 |
| C(Regione)[T.FRIULI-VENEZIA] | 2.0873 | 0.886 | 2.356 | 0.018 |
| C(Regione)[T.LAZIO] | 0.7863 | 0.646 | 1.217 | 0.224 |
| C(Regione)[T.LIGURIA] | -2.2668 | 0.89 | -2.547 | 0.011 |
| C(Regione)[T.LOMBARDIA] | -0.4146 | 0.598 | -0.694 | 0.488 |
| C(Regione)[T.MARCHE] | 2.005 | 0.757 | 2.65 | 0.008 |
| C(Regione)[T.MOLISE] | 3.1956 | 1.168 | 2.737 | 0.006 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | 0.7023 | 0.639 | 1.099 | 0.272 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 1.0349 | 0.62 | 1.669 | 0.095 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.2182 | 0.743 | -0.294 | 0.769 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | -0.2629 | 0.624 | -0.421 | 0.674 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | 1.3408 | 0.669 | 2.004 | 0.045 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | 1.2929 | 0.862 | 1.5 | 0.134 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 1.5878 | 0.856 | 1.854 | 0.064 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 5.2769 | 2.049 | 2.576 | 0.01 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.0981 | 0.617 | -0.159 | 0.874 |
| Dummy_ISO9001 | 0.2084 | 0.389 | 0.536 | 0.592 |
| Dummy_ISO14001 | -1.9964 | 0.651 | -3.067 | 0.002 |
| Dummy_ISO45000 | -1.3088 | 0.901 | -1.452 | 0.147 |
| Dipendenti | -0.0013 | 0.002 | -0.679 | 0.497 |

Tab.24 “Risultati del modello GLM 2 con ROE”

Tra le tre certificazioni analizzate, la ISO 14001 risulta associata a un effetto negativo e statisticamente significativo sul ROE, con un coefficiente pari a -1.9964 e un p-value di 0.002. Questo significa che, a parità di altre condizioni, le imprese certificate ISO 14001 presentano un ROE inferiore di quasi due punti percentuali rispetto a quelle non certificate, con un livello di confidenza del 95%. Quindi, tale certificazione, pur rappresentando un impegno in termini di sostenibilità, sembra comportare un costo per le imprese, quantificabile in una riduzione del ROE statisticamente significativa. Per quanto riguarda la ISO 9001 e la ISO 45000, entrambe mostrano dei risultati non significativi, per i quali non è possibile affermare con certezza che queste abbiano un impatto statisticamente significativo sul ROE.

Dalla verifica delle assunzioni del modello emerge che il test di Durbin-Watson restituisce un valore pari a 1.975, indicando assenza di autocorrelazione nei residui, mentre l’assunzione di

linearità, normalità dei residui e omoschedasticità risultano violati come si vede dai seguenti grafici molto simili a quelli relativo al modello 1:

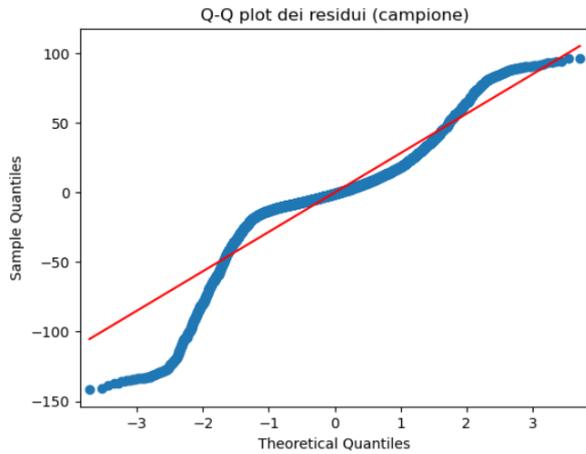


Fig.53 “Q-Q plot dei residui - modello 2 con ROE”

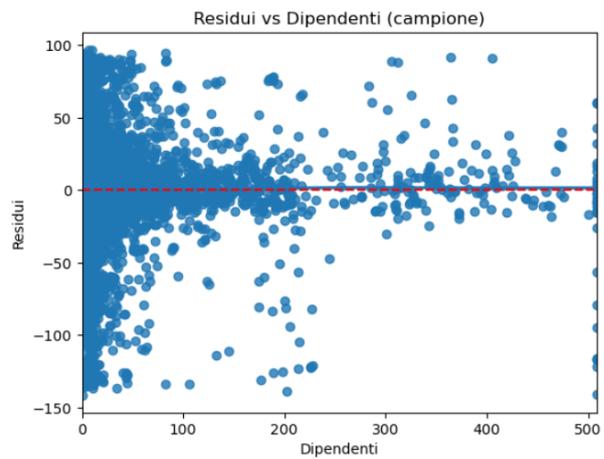


Fig.54 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti-modello 2 con ROE”

Apportando le modifiche dovute di trasformazione logaritmica e considerando errori robusti HC3, si ottiene il nuovo modello:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|------------------------------|--------------|-----------|---------|-------|
| Intercept | 11.4021 | 1.191 | 9.571 | 0.000 |
| C(Anno) T.2015] | 1.4155 | 0.463 | 3.060 | 0.002 |
| C(Anno) T.2016] | 1.2103 | 0.453 | 2.672 | 0.008 |
| C(Anno) T.2017] | 0.8398 | 0.447 | 1.878 | 0.060 |
| C(Anno) T.2018] | -0.3534 | 0.441 | -0.801 | 0.423 |
| C(Anno) T.2019] | -1.4912 | 0.434 | -3.435 | 0.001 |
| C(Anno) T.2020] | -4.5488 | 0.444 | -10.251 | 0.000 |
| C(Anno) T.2021] | -2.4255 | 0.435 | -5.573 | 0.000 |
| C(Anno) T.2022] | -4.6985 | 0.441 | -10.647 | 0.000 |
| C(Anno) T.2023] | -3.1418 | 0.440 | -7.140 | 0.000 |
| C(Settore) T.101] | -3.0902 | 1.004 | -3.079 | 0.002 |
| C(Settore) T.102] | -2.8440 | 1.142 | -2.491 | 0.013 |
| C(Settore) T.103] | -3.1631 | 1.024 | -3.089 | 0.002 |
| C(Settore) T.104] | -1.8359 | 1.049 | -1.750 | 0.080 |
| C(Settore) T.105] | -3.1449 | 1.007 | -3.124 | 0.002 |
| C(Settore) T.106] | -4.1068 | 1.086 | -3.783 | 0.000 |
| C(Settore) T.107] | -2.7862 | 0.988 | -2.820 | 0.005 |
| C(Settore) T.108] | -2.1213 | 1.001 | -2.118 | 0.034 |
| C(Settore) T.109] | -2.2401 | 1.117 | -2.005 | 0.045 |
| C(Settore) T.110] | -3.3449 | 1.006 | -3.324 | 0.001 |
| C(Regione) T.BASILICATA] | 2.1654 | 0.983 | 2.204 | 0.028 |
| C(Regione) T.CALABRIA] | 1.2003 | 0.767 | 1.565 | 0.118 |
| C(Regione) T.CAMPANIA] | 0.5368 | 0.623 | 0.862 | 0.389 |
| C(Regione) T.EMILIA-ROMAGNA] | 1.6469 | 0.612 | 2.693 | 0.007 |
| C(Regione) T.FRIULI-VENEZIA] | 2.0677 | 0.920 | 2.247 | 0.025 |
| C(Regione) T.LAZIO] | 0.7995 | 0.653 | 1.225 | 0.221 |
| C(Regione) T.LIGURIA] | -2.2800 | 0.912 | -2.499 | 0.012 |
| C(Regione) T.LOMBARDIA] | -0.4542 | 0.611 | -0.743 | 0.458 |
| C(Regione) T.MARCHE] | 2.0106 | 0.771 | 2.608 | 0.009 |
| C(Regione) T.MOLISE] | 3.2139 | 1.204 | 2.670 | 0.008 |
| C(Regione) T.PIEMONTE] | 0.6721 | 0.647 | 1.039 | 0.299 |
| C(Regione) T.PUGLIA] | 1.0449 | 0.627 | 1.666 | 0.096 |
| C(Regione) T.SARDEGNA] | -0.2042 | 0.717 | -0.285 | 0.776 |
| C(Regione) T.SICILIA] | -0.2365 | 0.633 | -0.374 | 0.709 |
| C(Regione) T.TOSCANA] | 1.3412 | 0.688 | 1.949 | 0.051 |
| C(Regione) T.TRENTINO-ALTO] | 1.2431 | 0.859 | 1.447 | 0.148 |
| C(Regione) T.UMBRIA] | 1.5802 | 0.782 | 2.021 | 0.043 |

| | | | | |
|----------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione) T.VALLE D'AOSTA | 5.2445 | 1.632 | 3.213 | 0.001 |
| C(Regione) T.VENETO | -0.1339 | 0.623 | -0.215 | 0.830 |
| Dummy_ISO9001 | 0.1229 | 0.394 | 0.312 | 0.755 |
| Dummy_ISO14001 | -2.1816 | 0.679 | -3.215 | 0.001 |
| Dummy_ISO45000 | -1.4217 | 0.953 | -1.492 | 0.136 |
| Log(Dipendenti) | 0.0626 | 0.089 | 0.703 | 0.482 |

Tab.25 “Risultati del modello GLM 2 con errori robusti, log(dipendenti) – ROE”

Dal confronto con la versione precedente, si nota che il valore dello pseudo R² rimane invariato (0.007460), segnalando una capacità esplicativa comunque molto limitata del modello, ma l’affidabilità delle inferenze migliora grazie alla correzione per eteroschedasticità.

Si osserva che la certificazione ISO 14001 continua a mostrare un impatto negativo e statisticamente significativo sul ROE: il coefficiente stimato è -2.1816, con un p-value di 0.001. Al contrario, le certificazioni ISO 9001 e ISO 45000 non mostrano effetti significativi sul ROE. I relativi p-value (rispettivamente 0.755 e 0.136) indicano che non vi è evidenza statistica sufficiente per affermare un’associazione tra queste certificazioni e la redditività delle imprese. Infine, la variabile logaritmica del numero di dipendenti non risulta influente nel determinare il ROE, con un coefficiente molto vicino allo zero (0.0626) e un p-value elevato (0.482).

Continuando con la stima del *modello 3* con le interazioni tra certificazioni e dimensione aziendale, si nota che:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|-----------------------------|--------------|-----------|---------|-------|
| Intercept | 11.5503 | 1.217 | 9.495 | 0.0 |
| C(Anno) T.2015 | 1.4233 | 0.416 | 3.421 | 0.001 |
| C(Anno) T.2016 | 1.2199 | 0.416 | 2.932 | 0.003 |
| C(Anno) T.2017 | 0.8576 | 0.416 | 2.061 | 0.039 |
| C(Anno) T.2018 | -0.3312 | 0.416 | -0.796 | 0.426 |
| C(Anno) T.2019 | -1.4651 | 0.416 | -3.52 | 0.0 |
| C(Anno) T.2020 | -4.5235 | 0.416 | -10.868 | 0.0 |
| C(Anno) T.2021 | -2.4025 | 0.416 | -5.771 | 0.0 |
| C(Anno) T.2022 | -4.675 | 0.416 | -11.228 | 0.0 |
| C(Anno) T.2023 | -3.116 | 0.416 | -7.483 | 0.0 |
| C(Settore) T.101 | -3.0865 | 1.096 | -2.817 | 0.005 |
| C(Settore) T.102 | -2.8158 | 1.242 | -2.267 | 0.023 |
| C(Settore) T.103 | -3.133 | 1.109 | -2.825 | 0.005 |
| C(Settore) T.104 | -1.896 | 1.134 | -1.672 | 0.094 |
| C(Settore) T.105 | -3.1389 | 1.098 | -2.86 | 0.004 |
| C(Settore) T.106 | -4.068 | 1.173 | -3.469 | 0.001 |
| C(Settore) T.107 | -2.8176 | 1.079 | -2.611 | 0.009 |
| C(Settore) T.108 | -2.1407 | 1.093 | -1.959 | 0.05 |
| C(Settore) T.109 | -2.2559 | 1.197 | -1.885 | 0.059 |
| C(Settore) T.110 | -3.3909 | 1.096 | -3.095 | 0.002 |
| C(Regione) T.BASILICATA | 2.1575 | 1.015 | 2.126 | 0.033 |
| C(Regione) T.CALABRIA | 1.191 | 0.768 | 1.551 | 0.121 |
| C(Regione) T.CAMPANIA | 0.5441 | 0.606 | 0.899 | 0.369 |
| C(Regione) T.EMILIA-ROMAGNA | 1.7192 | 0.605 | 2.84 | 0.005 |
| C(Regione) T.FRIULI-VENEZIA | 2.0983 | 0.886 | 2.368 | 0.018 |
| C(Regione) T.LAZIO | 0.7928 | 0.646 | 1.227 | 0.22 |
| C(Regione) T.LIGURIA | -2.2232 | 0.89 | -2.497 | 0.013 |
| C(Regione) T.LOMBARDIA | -0.3947 | 0.598 | -0.66 | 0.509 |
| C(Regione) T.MARCHE | 2.0325 | 0.757 | 2.686 | 0.007 |

| | | | | |
|------------------------------------|---------|-------|--------|-------|
| C(Regione)[T.MOLISE] | 3.2214 | 1.168 | 2.759 | 0.006 |
| C(Regione)[T.PIEMONTE] | 0.7306 | 0.64 | 1.142 | 0.253 |
| C(Regione)[T.PUGLIA] | 1.0362 | 0.62 | 1.671 | 0.095 |
| C(Regione)[T.SARDEGNA] | -0.1852 | 0.743 | -0.249 | 0.803 |
| C(Regione)[T.SICILIA] | -0.2598 | 0.624 | -0.416 | 0.677 |
| C(Regione)[T.TOSCANA] | 1.3689 | 0.669 | 2.045 | 0.041 |
| C(Regione)[T.TRENTINO-ALTO] | 1.3711 | 0.862 | 1.59 | 0.112 |
| C(Regione)[T.UMBRIA] | 1.6119 | 0.857 | 1.882 | 0.06 |
| C(Regione)[T.VALLE D'AOSTA] | 5.5725 | 2.05 | 2.719 | 0.007 |
| C(Regione)[T.VENETO] | -0.0692 | 0.617 | -0.112 | 0.911 |
| Dummy_ISO9001 | -0.6607 | 0.456 | -1.45 | 0.147 |
| Dummy_ISO14001 | -0.3739 | 0.824 | -0.454 | 0.65 |
| Dummy_ISO45000 | -2.436 | 1.206 | -2.02 | 0.043 |
| Dipendenti | -0.0016 | 0.002 | -0.705 | 0.481 |
| Dummy_ISO9001:Dipendenti | 0.0141 | 0.004 | 3.357 | 0.001 |
| Dummy_ISO14001:Dipendenti | -0.0162 | 0.005 | -3.378 | 0.001 |
| Dummy_ISO45000:Dipendenti | 0.0084 | 0.006 | 1.354 | 0.176 |

Tab.26 “Risultati del modello GLM 3 con ROE”

Per quanto riguarda le certificazioni, ISO 14001 continua a mostrare un comportamento interessante. Se presa da sola, la dummy ISO 14001 non risulta più statisticamente significativa (coefficiente -0.3739, p-value 0.65). Tuttavia, l'interazione tra ISO 14001 e il numero di dipendenti assume un ruolo importante: il coefficiente è pari a -0.0164 ed è statisticamente significativo (p-value 0.001). Questo significa che, nelle imprese certificate ISO 14001, al crescere della dimensione aziendale, il ROE tende a ridursi ulteriormente e, quindi, l'effetto negativo di questa certificazione diventa più marcato nelle imprese più grandi. Anche se l'effetto medio della certificazione ISO 9001 sul ROE è negativo (-0.6607), non risulta statisticamente significativo, il che significa che non è possibile trarre delle conclusioni con certezza. Tuttavia, l'interazione con il numero di dipendenti è positiva (0.0141) e altamente significativa (p=0.001), indicando che all'aumentare delle dimensioni aziendali, l'effetto della certificazione ISO 9001 migliora. La ISO 45000 mostra un effetto negativo e significativo sul ROE, suggerendo che, in media, le imprese certificate ottengono un ROE inferiore di circa 2.4 punti percentuali rispetto a quelle non certificate. L'interazione con i dipendenti è positiva ma non significativa (p=0.176), il che significa che l'effetto negativo non cambia in modo rilevante al variare della dimensione aziendale.

Con la verifica delle assunzioni, si ottengono gli stessi risultati degli altri casi considerati. Il test di Durbin-Watson restituisce un valore pari a 1.975, garantendo l'assenza di autocorrelazione tra i residui, mentre è presente eteroschedasticità e sono violate le assunzioni di normalità dei residui e di linearità, descritte dai seguenti grafici.

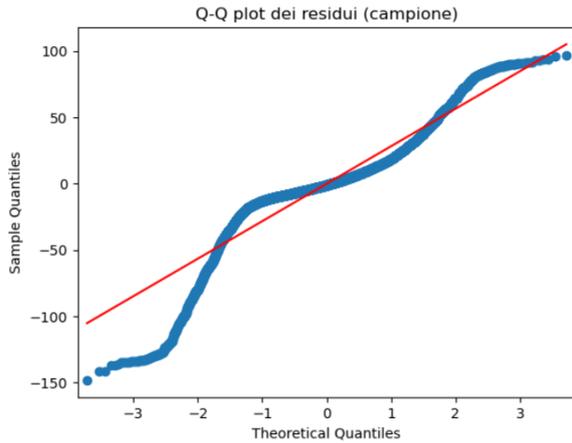


Fig.55 “Q-Q plot dei residui - modello 3 con ROE”

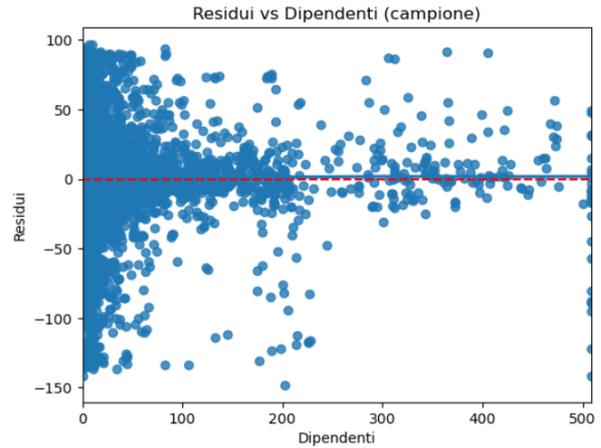


Fig.56 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti-modello 3 con ROE”

Una volta apportate le modifiche relative agli errori robusti di tipo HC3 e inserita la variabile log(dipendenti), si ottiene:

| Variabile | Coefficiente | Std. Err. | z | P> z |
|------------------------------|--------------|-----------|---------|-------|
| Intercept | 11.4613 | 1.191 | 9.627 | 0.000 |
| C(Anno) T.2015] | 1.4207 | 0.463 | 3.072 | 0.002 |
| C(Anno) T.2016] | 1.2136 | 0.453 | 2.679 | 0.007 |
| C(Anno) T.2017] | 0.8470 | 0.447 | 1.894 | 0.058 |
| C(Anno) T.2018] | -0.3441 | 0.441 | -0.780 | 0.435 |
| C(Anno) T.2019] | -1.4798 | 0.434 | -3.409 | 0.001 |
| C(Anno) T.2020] | -4.5385 | 0.444 | -10.228 | 0.000 |
| C(Anno) T.2021] | -2.4165 | 0.435 | -5.553 | 0.000 |
| C(Anno) T.2022] | -4.6899 | 0.441 | -10.627 | 0.000 |
| C(Anno) T.2023] | -3.1315 | 0.440 | -7.116 | 0.000 |
| C(Settore) T.101] | -3.1061 | 1.002 | -3.100 | 0.002 |
| C(Settore) T.102] | -2.8518 | 1.141 | -2.500 | 0.012 |
| C(Settore) T.103] | -3.1719 | 1.023 | -3.102 | 0.002 |
| C(Settore) T.104] | -1.8856 | 1.048 | -1.799 | 0.072 |
| C(Settore) T.105] | -3.1598 | 1.005 | -3.143 | 0.002 |
| C(Settore) T.106] | -4.0748 | 1.085 | -3.757 | 0.000 |
| C(Settore) T.107] | -2.8212 | 0.987 | -2.859 | 0.004 |
| C(Settore) T.108] | -2.1408 | 1.000 | -2.141 | 0.032 |
| C(Settore) T.109] | -2.2687 | 1.116 | -2.032 | 0.042 |
| C(Settore) T.110] | -3.3835 | 1.005 | -3.367 | 0.001 |
| C(Regione) T.BASILICATA] | 2.1363 | 0.983 | 2.173 | 0.030 |
| C(Regione) T.CALABRIA] | 1.1905 | 0.767 | 1.553 | 0.121 |
| C(Regione) T.CAMPANIA] | 0.5272 | 0.623 | 0.847 | 0.397 |
| C(Regione) T.EMILIA-ROMAGNA] | 1.6875 | 0.611 | 2.760 | 0.006 |
| C(Regione) T.FRIULI-VENEZIA] | 2.0703 | 0.921 | 2.249 | 0.025 |
| C(Regione) T.LAZIO] | 0.7815 | 0.652 | 1.198 | 0.231 |
| C(Regione) T.LIGURIA] | -2.2628 | 0.913 | -2.479 | 0.013 |
| C(Regione) T.LOMBARDIA] | -0.4547 | 0.611 | -0.744 | 0.457 |
| C(Regione) T.MARCHE] | 2.0227 | 0.771 | 2.625 | 0.009 |
| C(Regione) T.MOLISE] | 3.2437 | 1.204 | 2.694 | 0.007 |
| C(Regione) T.PIEMONTE] | 0.6790 | 0.647 | 1.050 | 0.294 |
| C(Regione) T.PUGLIA] | 1.0283 | 0.627 | 1.640 | 0.101 |
| C(Regione) T.SARDEGNA] | -0.1857 | 0.717 | -0.259 | 0.796 |
| C(Regione) T.SICILIA] | -0.2559 | 0.633 | -0.404 | 0.686 |
| C(Regione) T.TOSCANA] | 1.3411 | 0.688 | 1.949 | 0.051 |
| C(Regione) T.TRENTINO-ALTO] | 1.2861 | 0.858 | 1.499 | 0.134 |
| C(Regione) T.UMBRIA] | 1.5517 | 0.782 | 1.983 | 0.047 |
| C(Regione) T.VALLE D'AOSTA] | 5.3874 | 1.634 | 3.298 | 0.001 |
| C(Regione) T.VENETO] | -0.1295 | 0.623 | -0.208 | 0.835 |
| Dummy_ISO9001 | -3.7284 | 1.329 | -2.806 | 0.005 |
| Dummy_ISO14001 | 5.8535 | 2.620 | 2.234 | 0.025 |
| Dummy_ISO45000 | -5.4779 | 3.766 | -1.454 | 0.146 |

| | | | | |
|----------------------------------|---------|-------|--------|-------|
| Dipendenti | 0.0469 | 0.091 | 0.512 | 0.608 |
| Dummy ISO9001:Dipendenti | 1.1144 | 0.364 | 3.062 | 0.002 |
| Dummy ISO14001:Dipendenti | -2.0061 | 0.638 | -3.142 | 0.002 |
| Dummy ISO45000:Dipendenti | 0.9676 | 0.855 | 1.132 | 0.258 |

Tab.27 “Risultati del modello GLM 3 con errori robusti, $\log(\text{dipendenti}) - \text{ROE}$ ”

Con il modello corretto, i risultati diventano parzialmente diversi rispetto al modello precedente. In particolare, la variabile dummy associata alla certificazione ISO 9001 ha un coefficiente negativo pari a -3.7284 (p-value = 0.005), indicando un effetto significativamente negativo sulla redditività per le imprese certificate, a parità di altre condizioni. Tuttavia, l'interazione positiva e significativa con il logaritmo dei dipendenti (+1.1144, p = 0.002) suggerisce che l'impatto negativo della certificazione ISO 9001 tende a ridursi, o addirittura invertirsi, all'aumentare della dimensione aziendale. In altri termini, per le imprese di dimensioni maggiori, l'adozione della certificazione ISO 9001 potrebbe risultare vantaggiosa rispetto al ROE. Rispetto al modello 3 precedente privo delle correzioni, emergono alcune differenze rilevanti. In quel modello, il coefficiente per ISO 9001 era negativo ma non significativo, mentre l'interazione con i dipendenti era positiva e altamente significativa, suggerendo anche lì un effetto mitigato per le imprese più grandi, ma meno marcato. Con la nuova specificazione, il coefficiente principale diventa molto più negativo e significativo, evidenziando un effetto penalizzante più marcato che però si attenua in modo ancora più deciso grazie all'interazione.

Per ISO 14001, il precedente modello indicava un impatto non significativo (-0.3739, p = 0.654), mentre l'interazione era negativa e significativa (-0.0161, p = 0.001).

La certificazione ISO 14001 mostra un coefficiente principale positivo e significativo (+5.8353, p = 0.025), il che indica che le imprese certificate ottengono in media un ROE più elevato rispetto a quelle non certificate. Tuttavia, l'interazione con la dimensione aziendale è negativa e anch'essa significativa (coefficiente = -2.0061, p = 0.002). In altri termini, i benefici economici associati alla certificazione ambientale sembrano concentrarsi soprattutto nelle imprese di piccole e medie dimensioni, mentre le imprese più strutturate potrebbero non trarne vantaggio, o addirittura incontrare costi marginali superiori. Questo è un dato rilevante che capovolge le conclusioni precedenti: nel modello senza correzione per l'eteroschedasticità e senza trasformazione del numero di dipendenti, l'effetto principale di ISO 14001 non era significativo (coeff. = -0.3739, p = 0.654), ma l'interazione era già negativa e significativa

(coeff. = -0.0161 , $p = 0.001$). Con la nuova specificazione, il risultato diventa molto più chiaro: ISO 14001 è associata a un ROE maggiore, ma solo nelle imprese più piccole.

La ISO 45000, invece, non mostra un impatto statisticamente significativo, né nella variabile principale (-5.4779 , $p = 0.146$) né nell'interazione con i dipendenti ($+0.9676$, $p = 0.258$). Questo suggerisce che, almeno nel campione analizzato, la certificazione legata alla sicurezza e salute sul lavoro non esercita un'influenza chiara sul ROE, come già segnalato dal modello non corretto.

Quindi, le certificazioni ISO hanno effetti differenti sul ROE a seconda del tipo e della dimensione aziendale. La ISO 9001 è associata a un impatto negativo sul ROE nelle imprese più piccole, ma questo effetto si riduce (e può diventare positivo) nelle imprese più grandi. Al contrario, la ISO 14001 è legata a un ROE più alto nelle imprese piccole, ma il vantaggio si riduce con l'aumentare della dimensione. La ISO 45000 non mostra effetti significativi sul ROE.

5. Conclusioni e sviluppi futuri

Il tema delle certificazioni in ambito agroalimentare si conferma di estrema rilevanza nel contesto attuale in cui la qualità, la sicurezza e la sostenibilità della produzione rivestono un ruolo centrale nelle strategie aziendali. Le certificazioni volontarie come ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 rappresentano strumenti di governance sempre più diffusi tra le imprese del settore, capaci di rafforzare la fiducia dei consumatori, migliorare i processi interni e differenziarsi in un mercato altamente competitivo.

Attraverso il modello GLM sviluppato nel presente elaborato di tesi si è indagato l'impatto delle certificazioni sulle performance economiche e finanziarie delle imprese agroalimentari italiane nel periodo 2014-2023. I risultati evidenziano che l'effetto delle certificazioni è eterogeneo. Risulta interessante l'impatto positivo e statisticamente significativo della ISO 9001 sul ROA, in linea con quanto rilevato da *Jannah et al. (2020)*, secondo cui la certificazione ISO 9001, se ben integrata, migliora l'efficienza operativa e la qualità percepita. Tuttavia, questo effetto positivo appare particolarmente rilevante solo nelle imprese medio grandi, come emerso anche dai termini di interazione nel modello sul ROE, dove l'impatto della ISO 9001 diventa positivo all'aumentare della dimensione aziendale. Ciò conferma

l'osservazione di *Fotopoulos et al. (2010)*, secondo cui l'efficacia della certificazione è strettamente legata alle motivazioni interne e alla capacità organizzativa. Diversamente, la certificazione ISO 14001 ha mostrato un effetto negativo e non significativo sul ROA e un impatto negativo sul ROE per le imprese di grandi dimensioni mentre risulta più favorevole nelle imprese più piccole. Questi risultati trovano riscontro nello studio di *Labella et al. (2024)*, che dimostra come la ISO 14001 non migliori direttamente i profitti, ma sia più efficace in ambito commerciale e reputazionale in particolare sui mercati di esportazione. Similmente, *Heras-Saizarbitoria et al. (2011)* avevano evidenziato un effetto selettivo: le imprese più solide adottano la certificazione ma non si osserva un chiaro miglioramento della redditività dopo l'adozione. Per quanto riguarda la certificazione ISO 45000, i modelli non rilevano effetti statisticamente significativi né sul ROA né sul ROE, anche se emergono alcune tendenze di miglioramento dell'EBITDA e ROS nelle aziende certificate, in linea con *Jannah et al. (2020)* che collega questa certificazione a benefici indiretti come la soddisfazione lavorativa e la gestione efficiente delle risorse umane.

Nel complesso, l'adozione delle certificazioni non si traduce automaticamente in un miglioramento delle performance economico-finanziarie. I risultati suggeriscono che l'efficacia degli standard ISO dipende fortemente dalla capacità dell'impresa di integrarli nella propria strategia e dalla struttura organizzativa e dimensionale.

Alla luce di quanto emerso, si aprono diverse prospettive per future analisi. Sarebbe opportuno combinare analisi quantitative con approfondimenti qualitativi su casi studio aziendali. Inoltre, si potrebbe ampliare il set di variabili includendo indicatori ambientali e sociali per valutare con maggiore precisione l'impatto delle certificazioni in una logica di sostenibilità integrata. Un ulteriore sviluppo potrebbe riguardare l'adozione delle versioni più recenti degli standard per comprendere se gli aggiornamenti abbiano effettivamente contribuito a miglioramenti duraturi nei processi aziendali.

In conclusione, le certificazioni ISO rappresentano un'opportunità per migliorare la competitività e la sostenibilità delle imprese agroalimentari, ma il loro valore effettivo dipende dalla capacità dell'organizzazione di integrarle in modo coerente nella propria strategia e nella cultura aziendale.

Allegati (Tabelle)

Tab. 1 “Risultati principali della revisione della letteratura”

| Autore | Paese | Cit. | Dimensione campione | Certificazioni considerate | Variabili dipendenti | Variabili indipendenti | Metodo di analisi |
|--|--------------------------|------|---------------------|---|--|--|--|
| <i>Dimitrios P. Kafetzopoulos, Katerina D. Gotzamani; 2013</i> | Grecia | 99 | 347 | ISO 9001, ISO 22001, HACCP | qualità prodotto, performance operative, performance finanziarie | Attributi dei dipendenti, attributi dell'organizzazione, motivazione interne, ambiente esterno, requisiti di sistema | SEM (analisi equazioni strutturali), EFA (analisi fattoriale esplorativa), CFA (confermativa) |
| <i>Maurizio Galetto, Fiorenzo Franceschini, Luca Mastrogiacomo ; 2017</i> | Italia | 22 | 63400 | ISO 9001 | Performance economico-finanziaria | Certificazione, dimensione aziendale, sviluppo regionale, settore manifatturiero | ANOVA, Tabelle di contingenza |
| <i>Fiorenzo Franceschini, Maurizio Galetto, Luca Mastrogiacomo ; 2018</i> | Italia | 10 | 63400 | ISO 9001 | Rischio di fallimento | Certificazione, dimensione aziendale, sviluppo regionale | ANOVA |
| <i>Marcella Giacomarra, Antonino Galati, Maria Crescimanno, Salvatore Tinervia; 2016</i> | Italia | 87 | 89 aziende vinicole | ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000, ISO 22005, BRC, IFS | produttività del lavoro, Marketing behavior | Adozione di standard di qualità volontari, Caratteristiche aziendali | Test-t, Calcolo di un indice sintetico che misuri la performance economica e il comportamento di marketing delle aziende |
| <i>Micheline Goedhuys, Leo Sleuwaegen; 2014</i> | Inernazionale (59 paesi) | 83 | 7320 | ISO 9000, ISO 9002, ISO 14000 | Productivity (TFP), Sales growth | International Standards Certification (ISC), Institutional weakness, caratteristiche aziende | Instrumental Variables (IV) Approach con procedura 2SLS per gestire i problemi di endogeneità; Test di robustezza |
| <i>Juan Miguel Gallego, Luis H. Gutiérrez Ramirez; 2023</i> | Colombia | 15 | 78 | ISO 9001 | Economic performance, Wages, Innovation | Certificazioni ISO 9001, Caratteristiche aziendali | Propensity Score Matching (PSM); Difference-in-Difference (DiD) |

| | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----|---|--|---|---|---|
| <i>Jian-Xiu Wang, Meng-Zhen Zhao; 2020</i> | Cina | 44 | 63 aziende quotate | ISO 14001 | Tobin's Q, Export | Certificazione ISO 14001, dimensione azienda, età azienda | Difference-in-Difference (DiD) |
| <i>Pablo Arocena, Raquel Orcos, Fedaus Zouaghi; 2020</i> | Internazionale (46 paesi) | 85 | 583 aziende quotate | ISO 14001 | Economic performance, Environmental performance | ISO 14001, dimensione azienda, Environmental awareness of society (EAS) | Modello di regressione panel con Generalized Method of Moments (GMM) |
| <i>Fiorenzo Franceschini, Maurizio Galetto, Luca Mastrogiacomo, Luciano Viticchiè; 2008</i> | Italia | 18 | varietà di settori di commodities italiani dal 1999 al 2005 | ISO 9000, ISO 14000 | Diffusione delle certificazioni | Settori merceologici (EA Sectors), Potenziale di siti certificabili, Anno | Analisi della diffusione delle certificazioni, Analisi del rapporto certificazioni-PIL |
| <i>Ilias Alexopoulos, Kostas Kounetas, Dimitris Tzelepis; 2018</i> | Grecia | 112 | 931 osservazioni | Non viene considerata una certificazione e specifica | Financial performance, Environmental performance | Energy cost ratio (ECR), Dimensione dell'azienda, Intensità di capitale, Solvibilità, R&D intensity, Market power | Analisi statica (modello statico a effetti fissi e casuali), Analisi dinamica con GMM (Generalized Method of Moments) |
| <i>Piotr Kafel, Tadeusz Sikora; 2014</i> | Polonia | 17 | 29 aziende alimentari | ISO 9004, ISO 9001, ISO 22000, HACCP | performance finanziaria | livello di maturità del management espresso in 9 key elements | Spearman's rank correlation coefficient, t-test |
| <i>Jacobo Gomez Conde, Ernesto Lopez-Valeiras Sampedro, Vicente Ripoll Feliu, Maria Beatriz Gonzalez Sanchez; 2012</i> | Spagna | 32 | 231 aziende alimentari | ISO 9000, ISO 14000, ISO 22000 | Internalizzazione, Performance Organizzativa | Utilizzo del MCS tramite budget, balance scorecard e contabilità dei costi; presenza certificazioni | SEM (analisi equazioni strutturali), ANOVA |
| <i>Jacobo Gomez Conde, Ernesto Lopez-Valeirassiamper, Maria Beatriz González Sanchez; 2014</i> | Spagna | 1 | 231 aziende alimentari | ISO 9000, ISO 14000, ISO 22000 | Performance di Capacità Innovativa (RCI); Performance Organizzativa | Utilizzo del MCS tramite budget, balance scorecard e contabilità dei costi; presenza certificazioni | SEM (analisi equazioni strutturali) |
| <i>Evangelos L. Psomas, Dimitrios P. Kafetzopoulos; 2015</i> | Grecia | 47 | 74 aziende alimentari | ISO 22000, HACCP | grado di raggiungimento degli obiettivi del sistema HACCP | Certificazione ISO 22000 | Test di Mann-Whitney, Test del chi-quadrato |
| <i>Feng Liu, Hosun Rhim, Kwangtae Park, Jian Xu, Chris K.Y. Lo; 2020</i> | Corea | 48 | 1272 aziende quotate e alimentari | HACCP | Redditività aziendale, Produttività manifatturiera, Crescita del mercato, | Certificazione HACCP | test dei segni, test di Wilcoxon Signed Rank, t-test Stima dell'effetto medio del trattamento sui trattati (ATT) |

| | | | | | Efficienza delle attività | | |
|---|---------|----|-------------------------|---|--|--|---|
| <i>Marival Segarra-Oña, Angel Peiró-Signes, Lluís Miret-Pastor, José Alborns-Garrigós; 2011</i> | Spagna | 6 | 6118 aziende alimentari | ISO 14001 | Certificazione 14001 | Reddito da scambi commerciali; Vendite nette; Dimensione, Margine di profitto; EBITDA; Utile ordinario prima delle imposte, Utile per dipendente | ANOVA, Software statistico 17.0 |
| <i>Dimitrios P. Kafetzopoulos, Katerina D. Gotzamani, Evangelos L. Psomas; 2014</i> | Grecia | 14 | 310 aziende alimentari | ISO 9001 | Miglioramento continuo, performance operativa | Caratteristiche dei dipendenti; Qualità del prodotto | EFA, CFA, SEM |
| <i>Anna Walaszczyk, Aleksandra Polak-Sopinska; 2020</i> | Polonia | 5 | 30 aziende alimentari | ISO 9001 | Responsabilità del top management | Certificazione ISO 9001 | CAP (laptop-based interviews administered at the company's principal place of business), PAPI (paper-based interview questionnaire) |
| <i>Christos V. Fotopoulos, Evangelos L. Psomas, Fotis K. Youzas; 2008</i> | Grecia | 41 | 97 aziende alimentari | ISO 9001 | Benefici della certificazione | Ragioni per la certificazione; Difficoltà di implementazione | EFA; regressione lineare multipla tramite il software SPSS |
| <i>Dimitrios Kafetzopoulos, Katerina Gotzamani, Evangelos Psomas; 2013</i> | Grecia | 59 | 169 aziende alimentari | ISO 9001, ISO 22000 | Performance competitiva | Implementazione e ISO 9001; implementazione ISO 22000 | EFA, regressione multipla |
| <i>Ioannis D. Boudouropoulos, Ioannis S. Arvanitoyannis; 1998</i> | Grecia | 24 | varietà di settori | ISO 9000, ISO 14000 | PER ISO 14000: performance ambientale, immagine pubblica, vantaggi economici, conformità normativa PER ISO 9000: soddisfazione cliente, qualità prodotto, efficienza processi | PER ISO 14000: risorse disponibili, pressione pubblica, impegno top management, integrazione sistemi gestione PER ISO 9000: esigenze clienti, concorrenza, cultura aziendale | descrittiva |
| <i>Benedetta Esposito, Maria Rosaria Sessa, Daniela Sica, Ornella Malandrino; 2020</i> | Italia | 25 | 173 aziende vinicole | CSR (corporate social responsibility), QCD (quality certification disclosure) | Indice di divulgazione della certificazione di qualità (QCDI), Indice di divulgazione della sostenibilità online (OSDI), Indice globale di divulgazione della sostenibilità online (GOSDI) | Dimensione dell'azienda, Localizzazione geografica, Redditività | Analisi di regressione lineare, Analisi di moderazione, Analisi di cross-certificazione |
| <i>Jabir Ali, Nadia Yusuf; 2021</i> | India | 7 | 9281 | ISO certificazioni | caratteristiche delle aziende, performance aziendali, ostacoli aziendali | Presenza di certificazioni internazionali di qualità | ANOVA, Test chi-quadro |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|-----|----------------------------------|---|--|---|--|
| <i>Luis Pacheco , Carla Lobo, Isabel Maldonado; 2022</i> | Portogallo | 13 | 1684 | ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001/18001 | esportazioni totali, verso paesi eu ed extra eu | certificazione ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001/18001 | Modello a effetti casuali per analizzare la relazione tra certificazione e internazionalizzazi one, modello Tobit per gestire i dati censurati |
| <i>Luis Miguel Fonseca, Maria Cristiana Cardoso, Maria Henriqueta Novoa; 2022</i> | Portogallo | 17 | 526 | ISO 9001 | Motivazioni per la Certificazione ISO 9001 | Dimensione, anno certificazione, settore | Analisi fattoriale esplorativa (EFA); Test t; Analisi di correlazione; ANOVA |
| <i>Han Dong & Qiao Liang- 2023</i> | Cina | 11 | 410 coltivatori di ortaggi | non viene considerata una certificazion e specifica | Prestazioni agricole misurato in profitto, resa, prezzo medio di vendita | presenza certificazione agroalimentare di qualità, età degli agricoltori, anni di esperienza nella produzione di ortaggi, etc. | Propensity Score Matching (PSM) |
| <i>Maria Elisabete Duarte Neves, Sofia Reis , Pedro Reis, Antonio Gomes Dias; 2024</i> | Portogallo | 10 | 33 aziende quotate | ISO 14001, ISO 9001 | ROA, ROE, Tobin's Q, Margine EBITDA | Certificazione ISO 14001, Certificazione ISO 9001, Dimensione dell'azienda, Leva finanziaria, Indic e di liquidità, Report di sostenibilità, Immobilizzazion i materiali, Spese per il personale | metodo di stima GMM-system |
| <i>Iñaki Heras- Saizarbitoriaa, José F. Molina- Azorinb, Gavin P.M. Dicke; 2011</i> | Spagna | 187 | 7500 | ISO 14001 | ROA; Crescita delle vendite | Certificazione ISO 14001 | Confronto longitudinale, Test di Wilcoxon-Mann- Whitney; Analisi multivariata dei dati panel; Criterio di Granger |
| <i>Feridun Duman , Ozgur Ozer , Mehmet Ali Koseoglu, Mehmet Altin, Fevzi Okumus; 2019</i> | Turchia | 4 | 241 | ISO 9001 | Performance operativa ; Performance di business | Certificazione ISO 9001 | Analisi fattoriale esplorativa (EFA); T-test |
| <i>Marina Godinho Antunes, Joaquín Teixeira Quirós, Maria Rosário Justino ; 2018</i> | Portogallo | 19 | 946 | ISO 9000 | Performance finanziaria, Performance operativa | TQM | modellazione di equazioni strutturali (SEM), analisi fattoriale confermativa (CFA), analisi fattoriale esplorativa (EFA). |
| <i>Hassan Younis, Balan Sundarakani ; 2020</i> | Emirati Arabi Uniti | 146 | 117 | ISO 14001 | Performance ambientale, operativa, economica e sociale | Dimensioni dell'azienda, età dell'azienda e certificazione del sistema di gestione ambientale (EMS) come ISO 14001 | analisi di regressione multipla |

| | | | | | | | |
|--|-------------|-----|------------------------|--|---|--|---|
| <i>Paulo Sampaio, Pedro Saraiva, Ana Monteiro; 2012</i> | Portogallo | 40 | 6 | ISO 9001 | performance finanziaria | certificazione del sistema di gestione della qualità (SGQ) secondo la norma ISO 9001 | analisi qualitativa, analisi quantitativa |
| <i>Teresa Forte, Elisabete Figueiredo, Celeste Eusébio, Manuel Luís Tibério; 2023</i> | Portogallo | 4 | 104 aziende alimentari | non viene considerata una certificazione e specifica | Motivazioni alla produzione; Percezione degli impatti della produzione; Sfide legate alla produzione e alla commercializzazione | Variabili sociodemografiche, tipo di azienda; Tipo di prodotti realizzati; Canali di vendita | analisi esplorativa con sondaggio telefonico, analisi tramite software statistici |
| <i>Chong Kyoony Lee, Sergiy D. Dmytryiev, Matthew A. Rutherford, Jin Young Lee; 2023</i> | Stati Uniti | 5 | 168 | certificazioni e B | Performance economica, Performance sociale | Tempo trascorso tra la fondazione di un'azienda e la sua certificazione come B Corp | Regressione lineare |
| <i>Kitataka Nishitani; 2009</i> | Giappone | 139 | 433 aziende quotate | ISO 14001 | certificazione ISO 14001, tempo fino all'adozione iniziale della certificazione ISO 14001 | Rapporto di esportazione, Logaritmo del rapporto delle spese pubblicitarie, Proporzioni di azioni, Dimensione, Performance economica e indebitamento, Dummy di settore | Modelli Probit, Modello Discrete-Time Proportional Hazards |
| <i>Kitataka Nishitani; 2010</i> | multi paese | 78 | 155 Paesi | ISO 14001 | Flusso del numero di adozioni di ISO 14001 normalizzato per PIL | "Env conscious", Esportazioni verso Finlandia, Giappone, Germania, Danimarca e Regno Unito, PIL pro capite | Modello Tobit e Modello Tobit a effetti casuali |

| | | | | | | | |
|---|-------------|------|-----------------------|--|---|---|---|
| <i>Kimitaka Nishitani; 2011</i> | Giappone | 74 | 871 | ISO 14001 | Logaritmo del rapporto tra vendite nette e costo delle materie prime (Ln_value_added) | costo del lavoro, valore contabile delle immobilizzazioni materiali, costo delle materie prime, EMS, Durata dell'EMS, Dummy per le aziende orientate all'esportazione al mercato interno, settore, anno | modello a effetti fissi con variabili strumentali (FE-IV) |
| <i>Antony Paulraj, Pieter de Jong; 2011</i> | Stati Uniti | 80 | 140 aziende quotate | ISO 14001 | Rendimento anomalo azionario (abnormal return) | Dimensione dell'azienda, Rapporto book-to-market (B/M), Equity contabile, Leva finanziaria, Appartenenza a sei gruppi industriali | Event study methodology |
| <i>Corbett, C. J., & Kirsch, D. A.; 2001</i> | Globale | 347 | 63 paesi | ISO 14001 | Certificazioni ISO 14000 per unità di PIL | Certificazioni ISO 9000, export, trattati ambientali, PIL pro capite | modello di regressione lineare |
| <i>Psomas, E. L., & Fotopoulos, C. V.; 2010</i> | Grecia | 54 | 92 aziende alimentari | ISO 9001:2000, ELOT 1416 standard | aree di miglioramento derivanti dall'implementazione delle pratiche di TQM | pratiche di TQM | analisi fattoriali esplorative e confermative |
| <i>Robert G. Eccles, Ioannis Ioannou, George Serafeim; 2015</i> | USA | 1755 | 180 | non viene considerata una certificazione e specifica | ROA, ROE, rendimenti azionari anormali | Adozione di politiche di sostenibilità, governance, coinvolgimento degli stakeholder, orizzonti temporali. | Propensity Score Matching (PSM), Four-factor model |
| <i>Delmas, M. A.; 2001</i> | USA | 8 | 152 | ISO 14001 | Vantaggio Competitivo | Coinvolgimento degli Stakeholder | Analisi Fattoriale Esplorativa (EFA), Modello di Misurazione, Modello Strutturale |
| <i>Terlaak, A., & King, A. A.; 2006</i> | USA | 335 | 19713 | ISO 9000 | Crescita della produzione | Certificazione ISO 9000, dimensione del settore, intensità di R&S, intensità pubblicitaria. | modelli GEE (General Estimation Equations) |

| | | | | | | | |
|--|-------------|-----|------------------------|--------------------|--|---|--|
| <i>Gray, J. V., Anand, G., & Roth, A. V.; 2015</i> | USA | 67 | 552 | ISO 9001 | Conformità dei processi misurata tramite ispezioni FDA | Tempistica della certificazione, dimensione dell'impianto, tipo di proprietà (pubblico/privato), status autonomo, vendite e numero di dipendenti. | analisi Difference-in-differences (DiD) |
| <i>Levine, D. I., & Toffel, M. W.; 2010</i> | Stati Uniti | 184 | 1846 | ISO 9001 | Sopravvivenza Aziendale, vendite, Occupazione, Libero Paga Totale, Produttività del Lavoro, Salari Medi Annuali, Tasso di Infortuni, Costi degli Infortuni, Probabilità di Non Segnalare Alcuni Infortuni, Gravità degli Infortuni | Certificazione ISO 9001 | Modello di Selezione (probit), Analisi Difference-in-Differences, Regressione Binomiale Negativa, Modello Probit |
| <i>Wiengarten, F., Humphreys, P., Onofrei, G., & Fynes, B.-2017</i> | Irlanda | 63 | 59 | ISO 9001-ISO 14001 | Performance di qualità percepita, performance ambientale percepita, performance di salute e sicurezza percepita | ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 | MANCOVA |
| <i>Rocio Carrillo Labella, Fatiha Fort, Manuel Parras Rosa; 2024</i> | Spain | 4 | 374 aziende alimentari | ISO 14001 | vendite nazionali, %esportazioni, reddito operativo, profitto pre e post tassazione | certificazione ISO 14001 | ANOVA |
| <i>Andreas P. Kakouris, Eleni Sfakianaki; 2018</i> | Grecia | 42 | 152 aziende alimentari | ISO 9001 | performance aziendale, benefici percepiti | certificazione ISO 9000, motivazioni, caratteristiche aziendali | processo di triangolazione con Interviste semi-strutturate |
| <i>Alcina Augusta de Sena Portugal Dias, Iñaki Heras-Saizarbitoria; 2013</i> | Portogallo | 13 | 90 | ISO 9001 | Performance non finanziaria, Performance finanziaria | Certificazione ISO 9001 | modelli di regressione multivariata con panel data sbilanciati, Fixed Effects Model (FEM) |

| | | | | | | | |
|--|-----------|----|--------------------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------|---|
| <i>Daniel T H Manurung</i> | Indonesia | 25 | non definito | ISO 14001 | performance finanziaria, Divulgazione della Responsabilità Sociale d'Impresa (CSR) | implementazione ISO 14001 | modelli di regressione |
| <i>Mukhlisotul Jannah, Mochammad Fahlevi, Julinta Paulina, Budi Sulistiyo Nugroho, Agus Purwanto, Milana Abdillah Subarkah, E. Kurniati, Teguh Setiawan Wibowo, Kasbuntoro, Nawang Kalbuana, Yoyok Cahyono; 2020</i> | Indonesia | 25 | 220 | ISO 9001, ISO 45001, ISO 14001 | performance finanziaria | ISO 9001, ISO 45001 e ISO 14001 | Partial Least Square (PLS) utilizzando il software SmartPLS versione 3.0 |
| <i>Priyadarshi Ranjan, G.V.R.K Achayulu; 2022</i> | India | | 1357 | ISO 14001 | Ritorno sugli asset (ROA), Ritorno sul capitale impiegato (ROCE) | Certificazione ISO 14001 | Abbinamento del punteggio di propensione (PSM), Analisi di regressione multipla |
| <i>Juan Miguel Gallego Luis H. Gutiérrez; 2017</i> | Colombia | 17 | 62.300 osservazioni dal 2003 al 2010 | ISO 9001 | Valore aggiunto per dipendente Salari medi | certificazione ISO 9001 | analisi difference-in-differences, abbinamento del propensity score |

Tab.2 “Variabili dipendenti presenti nella revisione della letteratura”

Tab.3 “Variabili indipendenti presenti nella revisione della letteratura”

Tab.4A “Schema rappresentativo database iniziale”

Tab.4B “Schema rappresentativo database finale”

Tab.5 “Aziende top leader in funzione del codice NACE-digit 4”

| Ragione sociale | Digit4 | Quote mercato 2023 | HHI | N. ISO 9001 | N. ISO 14001 | N. ISO 45001 |
|--|--------|--------------------|------|-------------|--------------|--------------|
| NESTLE' ITALIANA S.P.A. IN FORMA ABBREVIATA NE.IT. S.P.A. | 1000 | 37,84% | 1675 | 162 | 0 | 0 |
| CAMEO - S.P.A. | 1000 | 9,27% | | 0 | 0 | 0 |
| FRONERI ITALY S.R.L. | 1000 | 7,47% | | 0 | 0 | 0 |
| INALCA SOCIETA' PER AZIONI | 1010 | 31,42% | 1153 | 8 | 10 | 0 |
| C.L.A.I. - COOPERATIVA LAVORATORI AGRICOLI IMOLESI - SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA IN BREVE CLAI SOC. COOP. AGRICOLA OPPURE CLAI SCA | 1010 | 6,78% | | 0 | 2 | 0 |
| COLOMBEROTTO S.P.A. | 1010 | 5,80% | | 0 | 0 | 0 |
| MARTINI ALIMENTARE S.R.L. | 1011 | 7,13% | 209 | 0 | 0 | 0 |
| O.P.A.S. SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA | 1011 | 6,09% | | 0 | 3 | 0 |
| ALCAR UNO-SOCIETA' PER AZIONI ABBREVIABILE IN ALCAR UNO S.P.A. | 1011 | 4,71% | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|--|------|--------|------|----|----|---|
| AGRICOLA TRE VALLI - SOCIETA' COOPERATIVA | 1012 | 67,08% | 4655 | 1 | 2 | 0 |
| CARNJ SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA | 1012 | 10,62% | | 2 | 3 | 0 |
| C.A.F.A.R. SOCIETA' AGRICOLA COOPERATIVA FRA ALLEVATORI ROMAGNOLI | 1012 | 4,38% | | 0 | 2 | 0 |
| BOLTON FOOD S.P.A. | 1013 | 8,65% | 203 | 1 | 5 | 0 |
| SALUMIFICI GRANTERRE S.P.A. | 1013 | 7,89% | | 0 | 16 | 0 |
| SALUMIFICIO FRATELLI BERETTA S.P.A. O, IN FORMA ABBREVIATA, FRATELLI BERETTA S.P.A. O F.LLI BERETTA S.P.A. O BERETTA S.P.A. O SALUMIFICIO F.LLI BERETTA S.P.A. | 1013 | 4,69% | | 0 | 0 | 0 |
| FIORITAL S.P.A. | 1020 | 11,97% | 253 | 0 | 1 | 0 |
| NINO CASTIGLIONE S.R.L. | 1020 | 5,76% | | 0 | 3 | 0 |
| GENERALE CONSERVE SOCIETA' PER AZIONI | 1020 | 5,64% | | 0 | 0 | 0 |
| CONSERVE ITALIA - CONSORZIO ITALIANO FRA COOPERATIVE AGRICOLE - SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA - IN FORMA ABBREVIATA CONSERVE ITALIA SOC.COOP. AGRICOLA . | 1030 | 25,02% | 1230 | 0 | 3 | 0 |
| LA DORIA S.P.A. | 1030 | 22,75% | | 10 | 10 | 0 |
| FRATELLI POLLI S.P.A. | 1030 | 5,61% | | 0 | 0 | 0 |
| PATA S.P.A. | 1031 | 26,09% | 1898 | 0 | 0 | 0 |
| PIZZOLI - SOCIETA' PER AZIONI | 1031 | 23,49% | | 0 | 1 | 0 |
| AMICA CHIPS S.P.A. | 1031 | 21,38% | | 0 | 0 | 0 |
| ZUEGG S.P.A. | 1032 | 16,23% | 771 | 4 | 4 | 0 |
| FRUTTAGEL SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA PER AZIONI IN SIGLA FRUTT AGEL S.C.P.A. | 1032 | 12,84% | | 2 | 3 | 0 |
| VOG PRODUCTS - SOC. AGRICOLA COOP | 1032 | 10,74% | | 0 | 0 | 0 |
| MUTTI SOCIETA' PER AZIONI IN BREVE: MUTTI S.P.A. | 1039 | 5,69% | 72 | 0 | 2 | 0 |
| ANTONIO PETTI FU PASQUALE S.P.A. | 1039 | 2,94% | | 1 | 1 | 0 |
| LA REGINA DI SAN MARZANO DI ANTONIO ROMANO S.P.A. | 1039 | 2,84% | | 0 | 0 | 0 |
| OLEIFICIO ZUCCHI S.P.A. O ABBREVIATO O.Z. S.P.A. CR | 1040 | 38,32% | 2311 | 1 | 1 | 0 |
| MONINI S.P.A. | 1040 | 19,86% | | 1 | 0 | 0 |
| OLEARIA DESANTIS S.P.A. | 1040 | 16,50% | | 0 | 1 | 0 |
| CEREAL DOCKS S.P.A. | 1041 | 14,25% | 574 | 3 | 0 | 0 |
| BUNGE ITALIA S.P.A. | 1041 | 13,56% | | 0 | 4 | 0 |
| UNIGRA' S.P.A. | 1041 | 10,01% | | 0 | 4 | 0 |
| CSM INGREDIENTS ITALIA S.P.A. | 1042 | 35,19% | 2558 | 0 | 0 | 0 |
| 2EMC2 S.P.A. | 1042 | 25,73% | | 0 | 0 | 0 |
| OLFOOD S.R.L. | 1042 | 21,19% | | 1 | 0 | 0 |
| CASEIFICIO LA BUFALAT - S.R.L. - | 1050 | 83,01% | 7180 | 0 | 0 | 0 |
| AZIENDA CASEARIA SALATI IANNITTI GIOVANNI - S.R.L. - | 1050 | 16,99% | | 0 | 0 | 0 |
| GRANAROLO S.P.A. IN SIGLA G. SPA | 1051 | 5,62% | 119 | 0 | 16 | 0 |
| EGIDIO GALBANI SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA IN BREVE EGIDIO GALBANI S.R.L. O E.G.A. S.R.L. | 1051 | 5,39% | | 0 | 1 | 0 |
| PARMALAT S.P.A. IN FORMA ABBREVIATA PLT S.P.A. | 1051 | 5,14% | | 3 | 0 | 0 |
| SAMMONTANA S.P.A. SOCIETA' BENEFIT | 1052 | 38,72% | 2015 | 0 | 1 | 0 |
| EMMI DESSERT ITALIA S.P.A. | 1052 | 16,71% | | 2 | 0 | 0 |
| ESKIGEL S.R.L. | 1052 | 13,55% | | 0 | 2 | 0 |
| SOCIETA' INDUSTRIA MOLITORIA ERCOLE CELLINO S.P.A. DEN.ABBR. SIMEC S.P.A. | 1060 | 57,94% | 4023 | 0 | 0 | 0 |
| MOLINI VALENTE S.P.A. SIGLABILE MV S.P.A. OPPURE MOVA S.P.A. | 1060 | 23,62% | | 1 | 1 | 0 |
| DE LOTTO LA CEREAL S.R.L. | 1060 | 9,67% | | 6 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|---|------|--------|------|----|----|---|
| CASILLO SOCIETA' PER AZIONI | 1061 | 13,03% | 239 | 1 | 0 | 0 |
| RISO SCOTTI S.P.A. | 1061 | 3,94% | | 0 | 0 | 0 |
| CURTI S.R.L. | 1061 | 3,75% | | 1 | 1 | 0 |
| CARGILL S.R.L. | 1062 | 44,74% | 3305 | 0 | 0 | 0 |
| ROQUETTE ITALIA S.P.A. | 1062 | 27,75% | | 0 | 2 | 0 |
| SEDAMYL S.P.A. | 1062 | 22,84% | | 0 | 0 | 0 |
| CRASTAN S.P.A. | 1070 | 35,05% | 1782 | 0 | 0 | 0 |
| SAN CARLO SNACKS S.P.A. | 1070 | 19,87% | | 0 | 1 | 0 |
| D + F S.R.L. SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA CON UNICO SOCIO | 1070 | 7,08% | | 0 | 0 | 0 |
| PANEALBA SRL | 1071 | 3,61% | 56 | 1 | 0 | 0 |
| MORATO PANE S.P.A. | 1071 | 3,14% | | 0 | 0 | 0 |
| GRISSITALIA S.R.L. | 1071 | 3,14% | | 0 | 0 | 0 |
| BAULI S.P.A. | 1072 | 11,05% | 265 | 7 | 4 | 0 |
| GALBUSERA S.P.A. | 1072 | 5,42% | | 0 | 3 | 0 |
| COLUSSI S.P.A. | 1072 | 5,12% | | 0 | 8 | 0 |
| BARILLA G. E R. FRATELLI - SOCIETA' PER AZIONI | 1073 | 34,72% | 1328 | 0 | 31 | 0 |
| F.LLI DE CECCO DI FILIPPO - FARA SAN MARTINO - S.P.A. | 1073 | 6,48% | | 1 | 1 | 0 |
| PASTIFICIO RANA S.P.A. | 1073 | 6,16% | | 0 | 0 | 0 |
| IL PANELLINO D'ORO S.R.L. | 1080 | 25,12% | 1983 | 0 | 0 | 0 |
| ALVENA S.R.L. | 1080 | 25,09% | | 0 | 0 | 0 |
| PAC DI CAVALLARI PAOLO SRL | 1080 | 20,78% | | 0 | 0 | 0 |
| SRB S.P.A. | 1081 | 49,94% | 4893 | 1 | 1 | 0 |
| CO.PRO.B. - COOPERATIVA PRODUTTORI BIETICOLI SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA (E IN SIGLA CO.PRO.B. SOC. COOP. AGRICOLA O COPROB S.C.A | 1081 | 48,97% | | 7 | 2 | 0 |
| DULCISUD S.R.L. | 1081 | 1,04% | | 1 | 0 | 0 |
| FERRERO INDUSTRIALE ITALIA S.R.L. | 1082 | 14,43% | 646 | 0 | 0 | 0 |
| LINDT & SPRUNGLI S.P.A. | 1082 | 13,17% | | 0 | 0 | 0 |
| PERFETTI VAN MELLE S.P.A. | 1082 | 11,37% | | 5 | 1 | 0 |
| LUIGI LAVAZZA - SOCIETA' PER AZIONI ABBREVIABILE ANCHE NELLA SIGLA: LAVAZZA S.P.A. | 1083 | 35,67% | 1428 | 9 | 7 | 0 |
| ILLYCAFFE' S.P.A. | 1083 | 8,78% | | 4 | 6 | 0 |
| CAFFE' BORBONE S.R.L. | 1083 | 5,22% | | 1 | 1 | 0 |
| ACETUM S.P.A. SOCIETA' BENEFIT | 1084 | 12,39% | 360 | 0 | 2 | 0 |
| CLAS S.P.A. | 1084 | 7,81% | | 0 | 0 | 0 |
| ACETIFICIO MARCELLO DE NIGRIS S.R.L. SOCIETA' BENEFIT IN SIGLA ACETIFICIO MDN S.R.L. S.B. OVVERO AMDN S.R.L. S.B. OVVERO A.M.D.N. S.R.L. S.B. O ACETIFICIO M. DE NIGRIS S.R.L. S.B. OVVERO ACETIFICIO MDN S.R. L. OVVERO AMDN S.R.L. O A.M.D.N. S | 1084 | 6,25% | | 2 | 0 | 0 |
| ITALPIZZA S.P.A. | 1085 | 14,42% | 474 | 0 | 2 | 0 |
| RONCADIN S.P.A. SB | 1085 | 10,61% | | 0 | 1 | 0 |
| PAREN - SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA | 1085 | 5,63% | | 1 | 2 | 0 |
| HEINZ ITALIA S.P.A. | 1086 | 19,03% | 942 | 2 | 0 | 0 |
| BIOFARMA S.R.L. | 1086 | 16,62% | | 2 | 1 | 0 |
| FINE FOODS & PHARMACEUTICALS N.T.M. S.P.A. | 1086 | 12,89% | | 2 | 1 | 0 |
| EUROVO SRL | 1089 | 15,81% | 381 | 15 | 2 | 0 |
| C.S.I. - COMPAGNIA SURGELATI ITALIANA SPA | 1089 | 8,47% | | 1 | 4 | 0 |
| STAR STABILIMENTO ALIMENTARE SOCIETA' PER AZIONI E, IN FORMA ABBREVIATA, STAR S.P.A. | 1089 | 4,63% | | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|--|------|--------|------|----|---|---|
| MARTINI S.P.A. | 1090 | 41,23% | 1937 | 1 | 0 | 0 |
| KEMIN NUTRISURANCE EUROPE SRL | 1090 | 8,93% | | 0 | 0 | 0 |
| NUOVO MOLINO DI ASSISI - S.R.L. | 1090 | 6,20% | | 2 | 0 | 0 |
| PROGEO SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA | 1091 | 6,43% | 188 | 5 | 0 | 0 |
| CONSORZIO AGRARIO DI CREMONA SOC. COOP. A R.L. | 1091 | 5,78% | | 2 | 0 | 0 |
| FERRERO MANGIMI S.P.A. | 1091 | 5,46% | | 7 | 6 | 0 |
| MONGE & C. - S.P.A. | 1092 | 40,19% | 1975 | 0 | 0 | 0 |
| MORANDO S.P.A. | 1092 | 13,97% | | 0 | 1 | 0 |
| LANDINI GIUNTINI S.P.A. | 1092 | 8,60% | | 1 | 1 | 0 |
| TOSTI1820 S.P.A. CON DENOMINAZIONE ALTERNATIVA: GIOVANNI BOSCA TOSTI I.V.I. S.P.A. , GIOVANNI BOSCA S.P.A. , TOSTI S.P.A. , E I.V.I. S.P.A. . | 1100 | 68,70% | 5036 | 0 | 0 | 0 |
| NOVARIPA-CANTINA RIPA TEATINA SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA | 1100 | 15,56% | | 0 | 1 | 0 |
| MONTEVERDI VINI SRL ABBINABILE A SANT'ULRICO ITALIANA,PEGGY WIN ES,SAN LORENZO,DOLCE VITA,PIEDIMONTE,CENTRALE ITALIANA IMBOTTIGLIAMENTO VINI,DEL CASALE,TERZOMILLENIO,GIUBILEO,C.I.I.V.,FRAMO,SARA VIOLETTA,HENZIN,BORGO SAN GIOV ANNI,DOLCE NOVELLA,EFFEMME E | 1100 | 6,87% | | 0 | 0 | 0 |
| DIAGEO OPERATIONS ITALY S.P.A. SIGLABILE DIAGEO OI S.P.A. O DOI S.P.A. | 1101 | 11,91% | 485 | 0 | 0 | 0 |
| MONTENEGRO S.R.L. | 1101 | 10,13% | | 0 | 2 | 0 |
| PERNOD RICARD ITALIA S.P.A. O, PIU' BREVEMENTE, PRI S.P.A. NONCHE' PR ITALIA S.P.A. | 1101 | 9,77% | | 2 | 1 | 0 |
| CASA VINICOLA BOTTER CARLO & C. SPA, C.V.B.C. & C. SPA, ADAGIO, ALBA, ALFREDINI, ALVERDI, ARCANO, A.D.V., ALTANA, ARCHE', BACARO, BADIA AL MONTE BELGIORNO, BERTOLDI, BOHEME,BORGO DI SIENA, BOTTERO, DI CELLO, CA' LUCA, CA' LUN GHETTA,CALEO, CASA CONTINI, | 1102 | 3,14% | 53 | 0 | 0 | 0 |
| CANTINE RIUNITE E CIV-SOCIETA COOPERATIVA AGRICOLA IN SIGLA: R&C CANTINE RIUNITE,CANTINE COOPERATIVE RIUNITE,RIUNITE,CCR,CR,CANTINE D'EMILIA, CCSE,TRE TORRI,DUE COLLI,CANTINA DI ALBINEA CANALI,CANTINE MASCHIO,MASCHIO,C.M. C.I.V.,C.I.V & C.I.V.,I.W.C.C.R. | 1102 | 2,86% | | 13 | 9 | 0 |
| MARCHESI ANTINORI - S.P.A. IN SIGLA C.D.S. S.P.A. O CANTINE SANTA CRISTINA S.P.A. | 1102 | 2,66% | | 0 | 0 | 0 |
| MARTINI & ROSSI - S.P.A. | 1104 | 93,40% | 8758 | 0 | 0 | 0 |
| THE BRIDGE S.R.L. | 1104 | 5,86% | | 1 | 0 | 0 |
| LA CANELLESE S.R.L. | 1104 | 0,41% | | 0 | 0 | 0 |
| HEINEKEN ITALIA SPA | 1105 | 41,32% | 2716 | 0 | 4 | 0 |
| BIRRA PERONI S.R.L. | 1105 | 29,15% | | 0 | 0 | 0 |
| BIRRA FORST S.P.A. | 1105 | 7,89% | | 0 | 0 | 0 |
| SOCIETA' PER AZIONI PRODUZIONE LAVORAZIONE ORZO - S.A.P.L.O. | 1106 | 98,88% | 9778 | 0 | 0 | 0 |
| CONSORZIO ITALIANO PRODUTTORI DELL'ORZO E DELLA BIRRA - SOCIETA' COOPERATIVA IN SIGLA COBI - SOC. COOP. | 1106 | 1,12% | | 0 | 0 | 0 |
| COCA-COLA HBC ITALIA S.R.L. | 1107 | 23,06% | 954 | 27 | 0 | 0 |
| SANPELLEGRINO S.P.A. (OVVERO IN FORMA ABBREVIATA SA.PE. S.P.A.) | 1107 | 17,60% | | 0 | 0 | 0 |
| ACQUA SANT'ANNA S.P.A. | 1107 | 5,70% | | 1 | 1 | 0 |

Tab.6 “Numero di aziende certificate e non-2014”

Tab.7 “Numero di aziende certificate e non-2023”

Tab.8 “% aziende certificate e non per dimensione-2014”

Tab.9 “% aziende certificate e non per dimensione-2023”

Tab.10 “Statistiche su indicatori- Anno 2014-pre gestione outliers”

Tab.11 “Statistiche su indicatori- Anno 2023-pre gestione outliers”

Tab.12 “Statistiche indicatori-Anno 2014- Post gestione outliers”

Tab.13 “Statistiche indicatori-Anno 2023- Post gestione outliers”

Tab.14 “Tipologie di Metodi di analisi presenti nella revisione della letteratura”

Tab.15 “calcolo del VIF”

Tab.16 “Risultati del modello GLM 1 con ROA”

Tab.17 “Risultati del modello GLM 1 con errori robusti, log(dipendenti) - ROA”

Tab.18 “Risultati del modello GLM 2 con ROA”

Tab. 19 “Risultati del modello GLM 2 con errori robusti, log(dipendenti) - ROA”

Tab.20 “Risultati del modello GLM 3 con ROA”

Tab.21 “Risultati del modello GLM 3 con errori robusti, log(dipendenti) - ROA”

Tab.22 “Risultati del modello GLM 1 con ROE”

Tab.23 “Risultati del modello GLM 1 con errori robusti, log(dipendenti) – ROE”

Tab.24 “Risultati del modello GLM 2 con ROE”

Tab.25 “Risultati del modello GLM 2 con errori robusti, log(dipendenti) – ROE”

Tab.26 “Risultati del modello GLM 3 con ROE”

Tab.27 “Risultati del modello GLM 3 con errori robusti, log(dipendenti) – ROE”

Allegati (Figure)

Fig. 1 “International Organization for Standardization”

Fig. 2 “Certificazione Hazard Analysis and Critical Control Points”

Fig. 3 “Certificazione di denominazione di origine protetta”

Fig. 4 “Certificazione di indicazione geografica protetta”

Fig. 5 “Certificazione di specialità tradizionale garantita”

Fig. 6 “Schema concettuale del metodo di ricerca”

Fig. 7 “Processo di ricerca secondo il metodo PRISMA”

Fig. 8 “Distribuzione degli studi per Nazione”

Fig. 9 “Modello concettuale con tutte le ipotesi, secondo Conde-2012”

Fig. 10 “L’adempimento delle responsabilità chiave del top management, come specificato nei requisiti ISO 9001, secondo Walaszczyk e Polak-Sopinska-2020”

Fig. 11 “Processo di definizione del DB finale”

Fig. 12 “Distribuzione delle aziende in base all’area geografica”

Fig. 13 “Distribuzione delle aziende nelle regioni italiane”

Fig. 14 “Anno di costituzione delle imprese”

Fig. 15 “Andamento temporale della somma dei ricavi”

Fig. 16 “Andamento temporale del ROS medio”

Fig. 17 “Andamento temporale del ROS medio in base al codice NACE-digit3”

Fig. 18 “Andamento temporale del ROA medio”

Fig. 19 “Andamento temporale del ROA medio in base al codice NACE-digit3”

Fig. 20 “Andamento temporale del ROE medio”

Fig. 21 “Andamento temporale del ROE medio in base al codice NACE-digit 3”

Fig. 22 “Andamento temporale del rapporto di indebitamento medio”

Fig. 23 “Distribuzione dei tipi di certificazioni”

Fig. 24 “Distribuzione delle certificazioni per regioni italiane”

Fig. 25 “Distribuzione delle aziende in base alla dimensione-DB finale”

Fig. 26 “Distribuzione delle aziende in base all’area NUTS1-DB finale”

Fig. 27 “Distribuzione delle aziende in base alle regioni italiane-DB finale”

Fig. 28 “Distribuzione delle aziende in base all’anno di costituzione-DB finale”

Fig. 29 “Distribuzione delle aziende per settore-DB finale”

Fig. 30A, 30B, 30C “Distribuzione aziende certificate ISO 9001, 14001, 45000 per regione-2014”

Fig. 31A, 31B, 31C “Distribuzione aziende certificate ISO 9001, 14001, 45000 per regione-2023”

Fig. 32 “Andamento temporale del numero di adozioni di certificazioni”

Fig. 33 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 9001 per settore”

Fig. 34 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 14001 per settore”

Fig. 35 “Confronto anno 2014-2023 della distribuzione delle aziende certificate ISO 45000 per settore”

Fig. 36 “Boxplot indicatori- Anno 2014-pre gestione outliers”

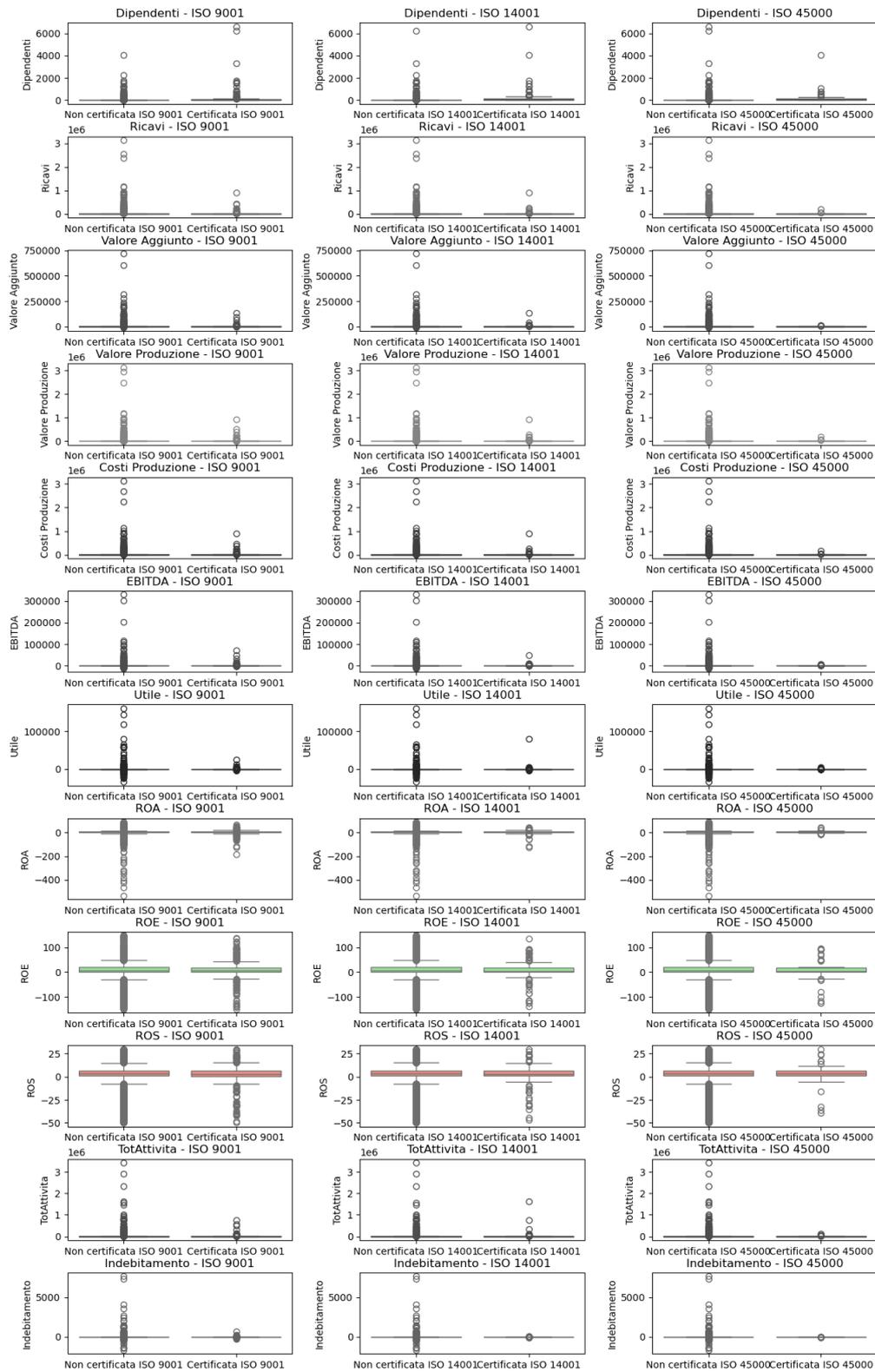


Fig. 37 “Boxplot indicatori- Anno 2023-pre gestione outliers”

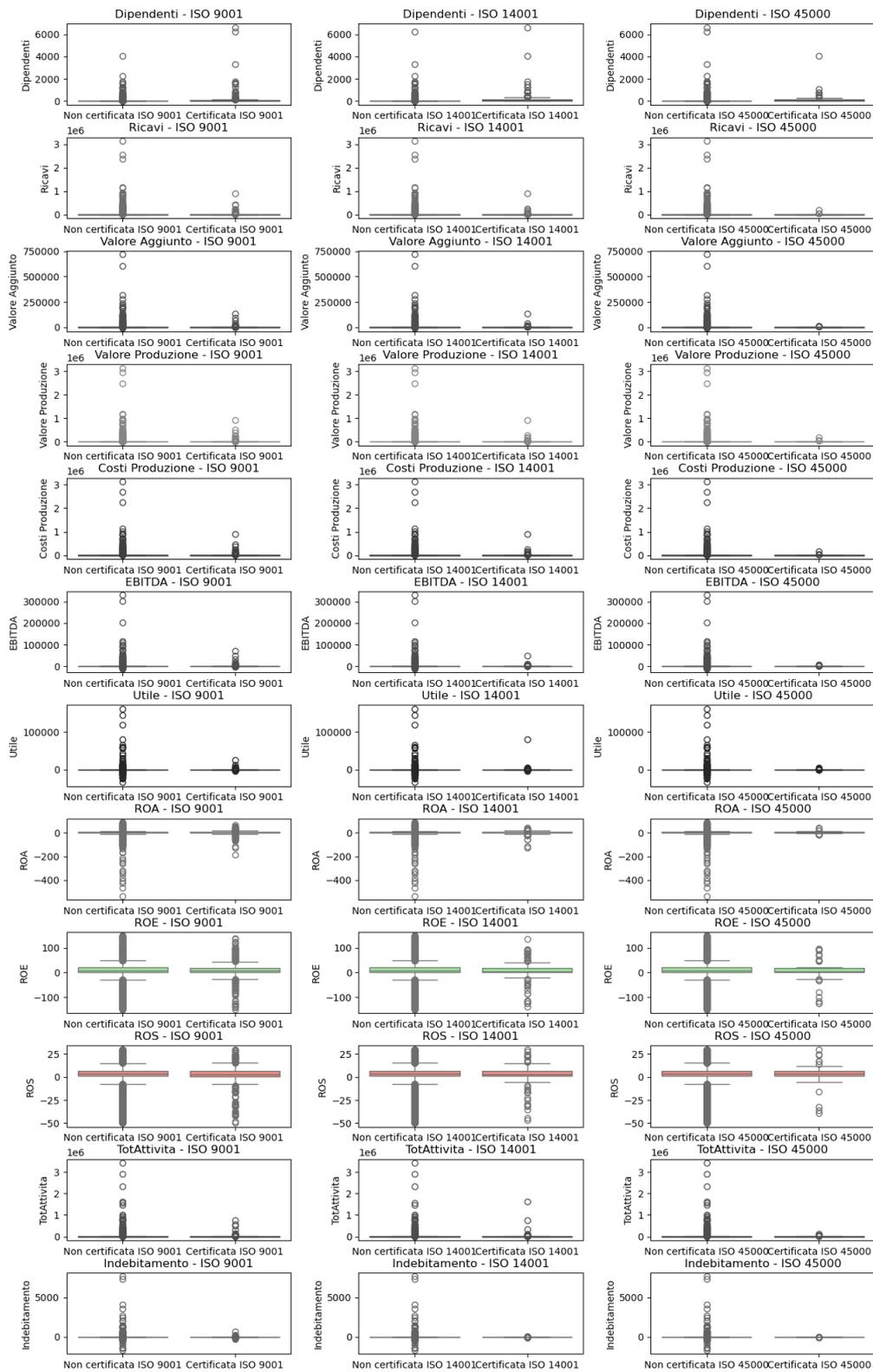


Fig. 38 “Distribuzione normale indicatori- Anno 2014-pre gestione outliers”

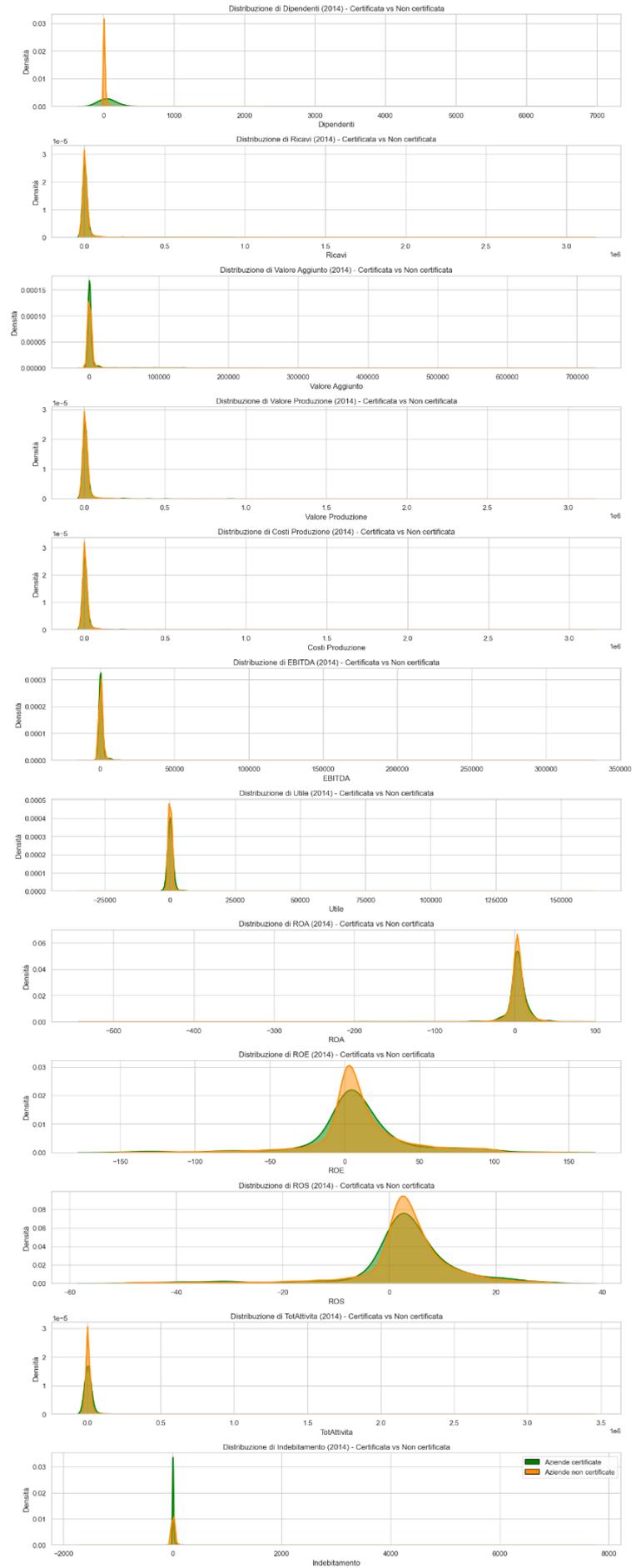


Fig. 39 “Distribuzione normale indicatori- Anno 2023- pre gestione outliers”

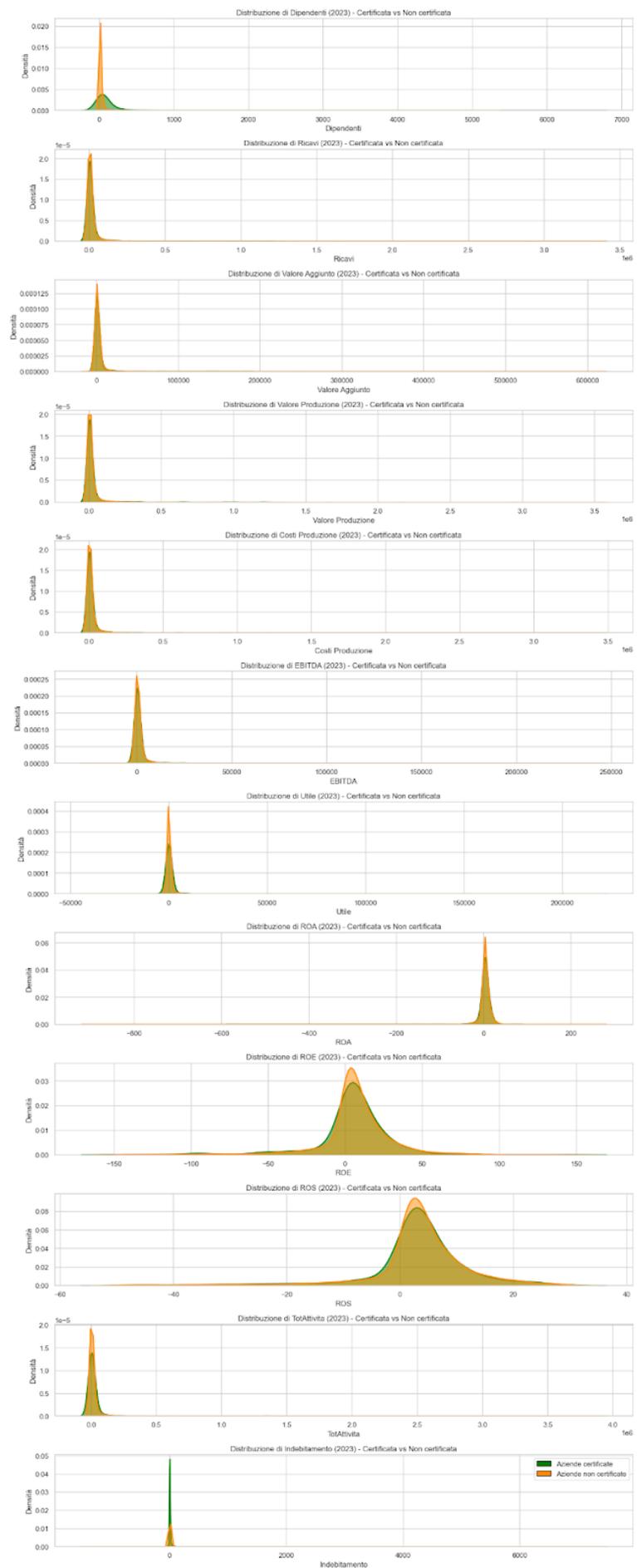


Fig. 40 “Boxplot indicatori- Anno 2014-post gestione outliers”

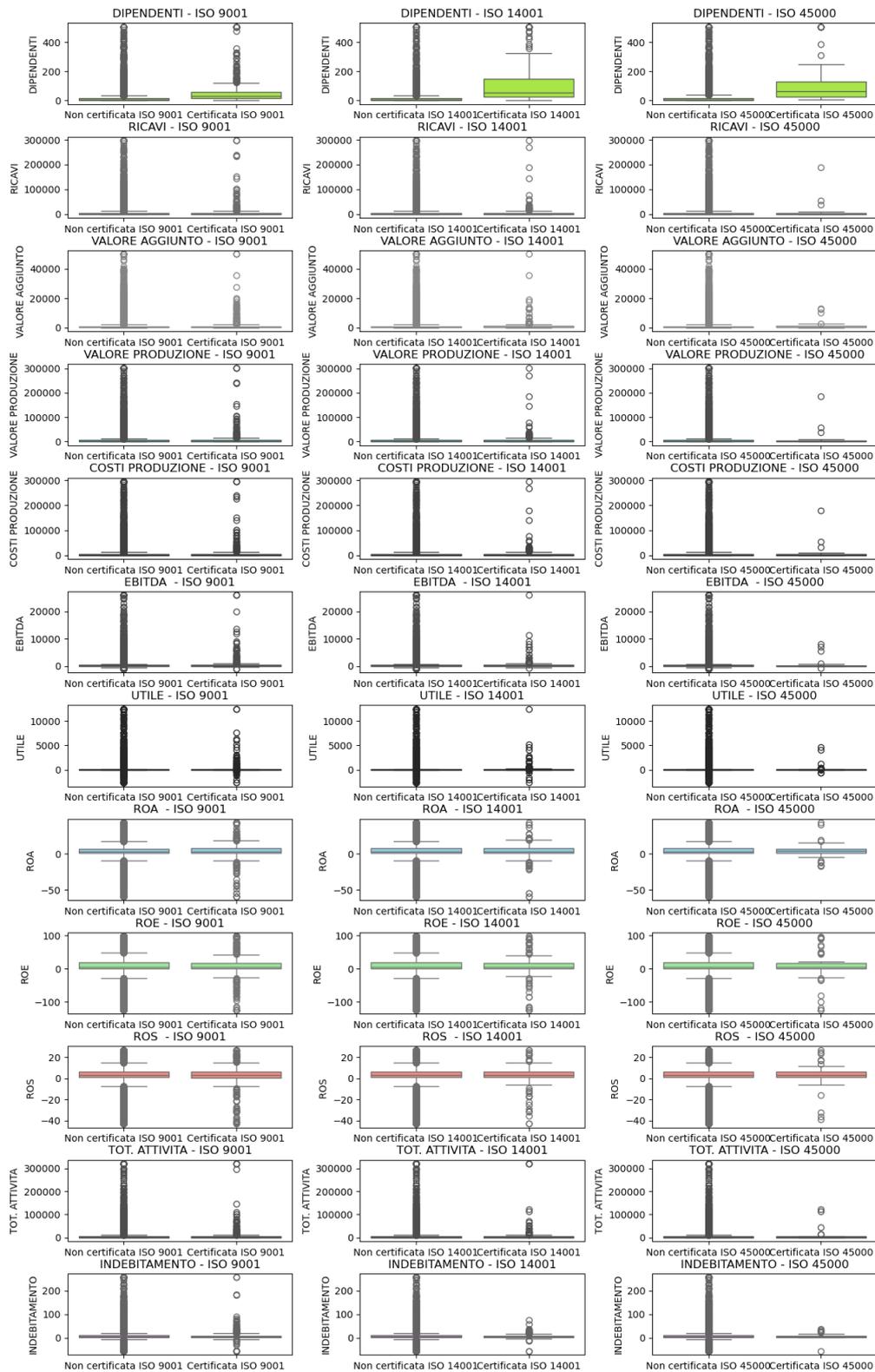


Fig. 41 “Boxplot indicatori- Anno 2023-post gestione outliers”

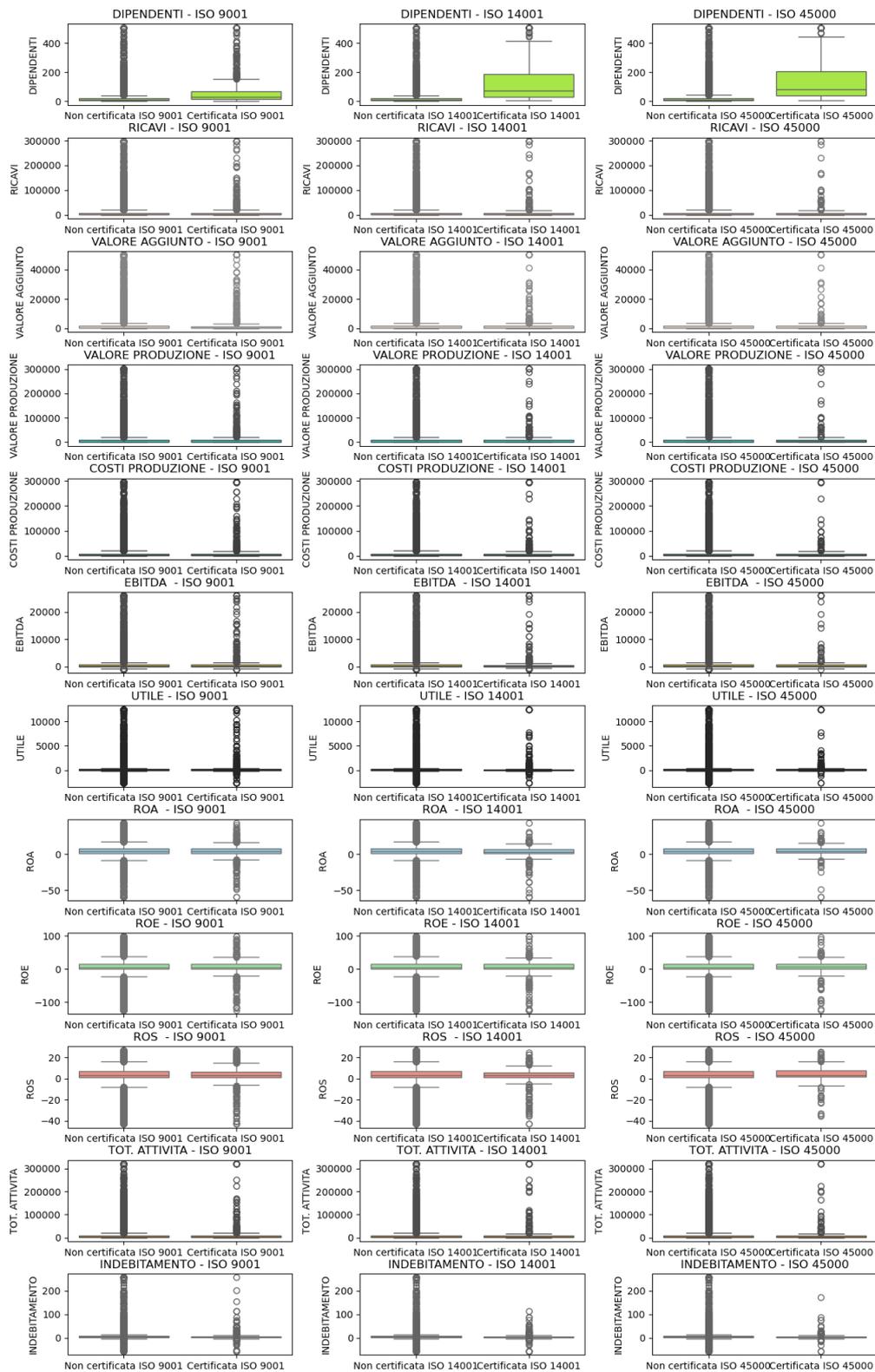


Fig. 42 “Distribuzione normale indicatori- Anno 2014- post gestione outliers”

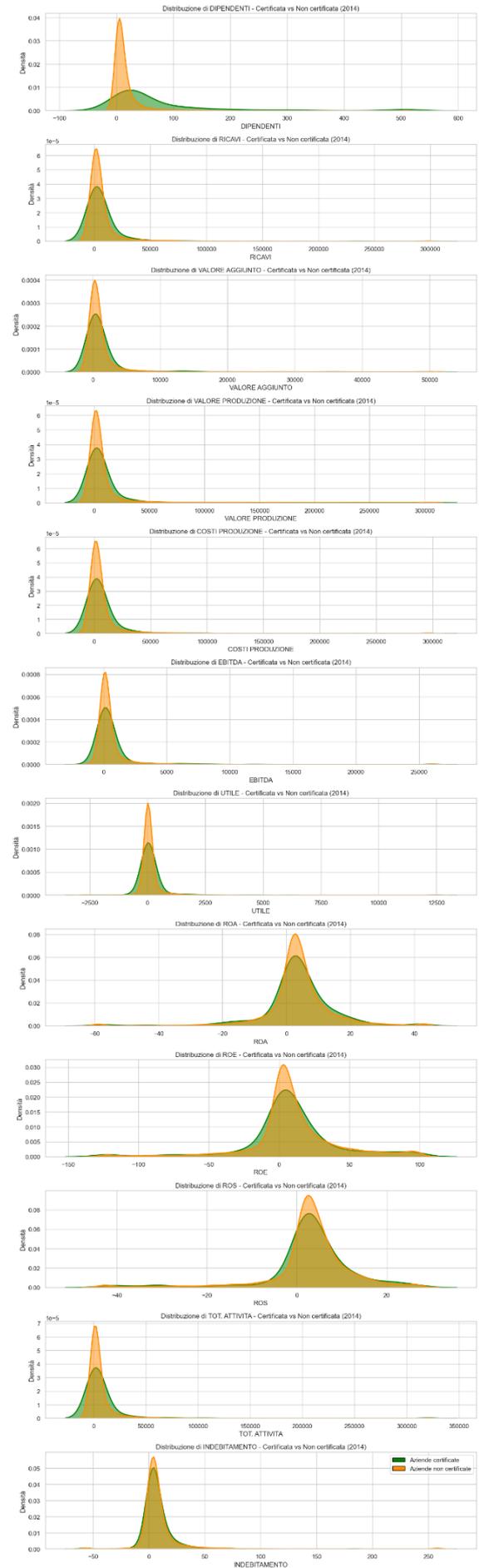


Fig. 43 “Distribuzione normale indicatori- Anno 2023- post gestione outliers”

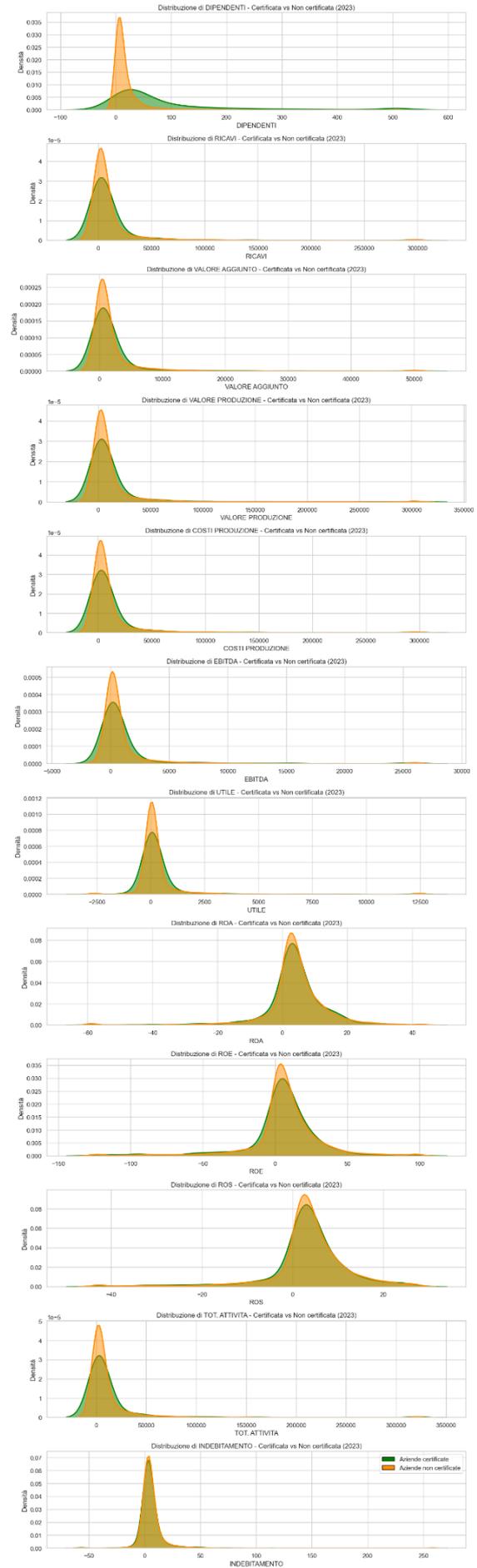


Fig. 44 “Confronto ricavi medi per anno (pre e post gestione outliers)”

Fig. 45 “Confronto utile medio per anno (pre e post gestione outliers)”

Fig. 46 “Confronto indebitamento medio per anno (pre e post gestione outliers)”

Fig. 47 “Scelta della distribuzione della variabile dipendente in GLM”

Fig. 48 “Scelta della funzione di collegamento in GLM”

Fig. 49 “Q-Q plot dei residui del modello 1 con ROA”

Fig. 50 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti- Modello1 con ROA”

Fig. 51 “Q-Q plot dei residui - modello 1 con ROE”

Fig. 52 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti- modello 1 con ROE”

Fig. 53 “Q-Q plot dei residui - modello 2 con ROE”

Fig. 54 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti-modello 2 con ROE”

Fig. 55 “Q-Q plot dei residui - modello 3 con ROE”

Fig. 56 “Grafico dei residui rispetto al predittore continuo Dipendenti-modello 3 con ROE”

Bibliografia

Arocena, Pablo, Raquel Orcos, e Fedaous Zouaghi. 2021. «The Impact of ISO 14001 on Firm Environmental and Economic Performance: The Moderating Role of Size and Environmental Awareness». *Business Strategy and the Environment* 30 (2): 955–67. <https://doi.org/10.1002/bse.2663>.

Conde, Jacobo Gómez, Ernesto López-Valeiras Sampedro, Vicente Ripoll Feliu, e María Beatriz González Sánchez. 2013. «Management Control Systems and ISO Certification as Resources to Enhance Internationalization and Their Effect on Organizational Performance». *Agribusiness* 29 (3): 392–405. <https://doi.org/10.1002/agr.21300>.

Fotopoulos, Christos V., Evangelos L. Psomas, e Fotis K. Vouzas. 2010. «ISO 9001:2000 Implementation in the Greek Food Sector». *The TQM Journal* 22 (2): 129–42. <https://doi.org/10.1108/17542731011024255>.

Franceschini, Fiorenzo, Maurizio Galetto, e Luca Mastrogiacomo. 2018. «ISO 9001 Certification and Failure Risk: Any Relationship?». *Total Quality Management & Business Excellence* 29 (11–12): 1279–93. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1253466>.

Galetto, Maurizio, Fiorenzo Franceschini, e Luca Mastrogiacomo. 2017. «ISO 9001 Certification and Corporate Performance of Italian Companies». *International Journal of Quality & Reliability Management* 34 (2): 231–50. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2015-0064>.

Gallego, Juan Miguel, e Luis H. Gutiérrez Ramírez. 2023. «Quality Certification and Firm Performance. The Mediation of Human Capital». *International Journal of Productivity and Performance Management* 72 (3): 710–29. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0643>.

Goedhuys, Micheline, e Leo Sleuwaegen. 2013. «The Impact of International Standards Certification on the Performance of Firms in Less Developed Countries». *World Development* 47 (luglio):87–101. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.02.014>.

Heras-Saizarbitoria, Iñaki, José F. Molina-Azorín, e Gavin P.M. Dick. 2011. «ISO 14001 Certification and Financial Performance: Selection-Effect versus Treatment-Effect». *Journal of Cleaner Production* 19 (1): 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.002>.

Kafetzopoulos, Dimitrios P., e Katerina D. Gotzamani. 2014. «Critical Factors, Food Quality Management and Organizational Performance». *Food Control* 40 (giugno):1–11. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.029>.

Kafetzopoulos, Dimitrios, Katerina Gotzamani, e Evangelos Psomas. 2013. «Quality Systems and Competitive Performance of Food Companies». *Benchmarking: An International Journal* 20 (4): 463–83. <https://doi.org/10.1108/BIJ-08-2011-0065>.

Kakouris, Andreas P., e Eleni Sfakianaki. 2018. «Impacts of ISO 9000 on Greek SMEs Business Performance». *International Journal of Quality & Reliability Management* 35 (10): 2248–71. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2017-0204>.

Labella, Rocio Carrillo, Fatiha Fort, e Manuel Parras Rosa. 2024. «The ISO 14001 Standard's Effect on Agrifood Small- and Medium-sized Enterprises' Performance: Literature Review and

Empirical Evidence». *Business Strategy and the Environment* 33 (7): 6547–64. <https://doi.org/10.1002/bse.3818>.

Lee, Chong Kyoong, Sergiy D. Dmytriyev, Matthew A. Rutherford, e Jin Young Lee. 2023. «The Impact of B Corporations' Certification Timing on a Firm's Economic and Social Value Creation». *Social Responsibility Journal* 19 (9): 1749–64. <https://doi.org/10.1108/SRJ-01-2023-0058>.

Liu, Feng, Hosun Rhim, Kwangtae Park, Jian Xu, e Chris K.Y. Lo. 2021. «HACCP Certification in Food Industry: Trade-Offs in Product Safety and Firm Performance». *International Journal of Production Economics* 231 (gennaio):107838. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107838>.

Nimon, Kim F. 2012. «Statistical Assumptions of Substantive Analyses Across the General Linear Model: A Mini-Review». *Frontiers in Psychology* 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00322>.

Nishitani, Kimitaka. 2009. «An Empirical Study of the Initial Adoption of ISO 14001 in Japanese Manufacturing Firms». *Ecological Economics* 68 (3): 669–79. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.05.023>.

Nishitani, Kimitaka. 2010. «Demand for ISO 14001 Adoption in the Global Supply Chain: An Empirical Analysis Focusing on Environmentally Conscious Markets». *Resource and Energy Economics* 32 (3): 395–407. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2009.11.002>.

Nishitani, Kimitaka. 2011. «An Empirical Analysis of the Effects on Firms' Economic Performance of Implementing Environmental Management Systems». *Environmental and Resource Economics* 48 (4): 569–86. <https://doi.org/10.1007/s10640-010-9404-3>.

P. Kafetzopoulos, Dimitrios, Katerina D. Gotzamani, e Evangelos L. Psomas. 2014. «The Impact of Employees' Attributes on the Quality of Food Products». *International Journal of Quality & Reliability Management* 31 (5): 500–521. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-05-2012-0057>.

Psomas, Evangelos L., e Dimitrios P. Kafetzopoulos. 2015. «HACCP Effectiveness between ISO 22000 Certified and Non-Certified Dairy Companies». *Food Control* 53 (luglio):134–39. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.01.023>.

Sampaio, Paulo, Pedro Saraiva, e Ana Monteiro. 2012. «ISO 9001 Certification Pay-off: Myth versus Reality». *International Journal of Quality & Reliability Management* 29 (8): 891–914. <https://doi.org/10.1108/02656711211270351>.

Segarra-Oña, Marival, Angel Peiró-Signes, Lluís Miret-Pastor, e José Albors-Garrigós. 2011. «Uncovering Non-Obvious Relationship Between Environmental Certification and Economic Performance at the Food Industry». In *Information Technologies in Environmental Engineering*, a cura di Paulina Golinska, Marek Fertsch, e Jorge Marx-Gómez, 3:325–38. *Environmental Science and Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19536-5_26.

Treacy, Raymond, Paul Humphreys, Ronan McIvor, e Chris Lo. 2019. «ISO14001 Certification and Operating Performance: A Practice-Based View». *International Journal of Production Economics* 208 (febbraio):319–28. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.12.012>.

Walaszczyk, Anna, e Aleksandra Polak-Sopinska. 2020. «The Role of Leadership in Organizations Managed in Conformity with ISO 9001 Quality Management System Standard». In *Advances in Human Factors, Business Management and Leadership*, a cura di Jussi Ilari Kantola e Salman Nazir, 961:402–11. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20154-8_37.

Sitografia

https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_it

<https://hdl.handle.net/11380/1151132>

<https://hdl.handle.net/20.500.12608/23530>

<https://it.statisticseasily.com/distribuzione-del-modello-lineare-generalizzato-e-funzione-di-collegamento/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19621072/>

<https://research.oregonstate.edu/ori/irb/policies-and-guidance-investigators/guidance/snowball-sampling>

<https://sicurezzaformazione-srl.it/iso-45000-sicurezza/>

<https://www.ccpb.it/blog/certificazione/dop-igp-stg-e-vini/>

<https://www.ccpb.it/blog/certificazione/iso-22000/>

<https://www.garzantispecialties.com/sicurezza-alimentare-responsabilita-e-trasparenza-oltre-gli-obblighi-di-legge/>

<https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13461>

<https://www.iso.org/publication/PUB200450.html>

<https://www.projectgroup.it/blog/qual-e-il-significato-degli-acronimi-uni-en-iso/>

Appendice

CODICE PYTHON -CALCOLO MODELLI

```
import statsmodels.formula.api as smf
from statsmodels.stats.stattools import durbin_watson
from statsmodels.stats.diagnostic import het_breuschpagan
from statsmodels.graphics.gofplots import qqplot
from scipy.stats import shapiro
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# 1. Carica e pulisci i dati

df = pd.read_excel(r"C:\Users\elisa\OneDrive\Desktop\tesi\DB merge\DB CON GESTIONE
OUTLIERS 0,5% E 99,5%.xlsx")

df.columns = df.columns.str.strip()

df = df.rename(columns={
    'ROA ': 'ROA',
    'DIPENDENTI': 'Dipendenti',
    'Digit3': 'Settore',
    'Anno': 'Anno',
    'Regione': 'Regione',
    'Ragione_sociale': 'Ragione_sociale'
})

# 2. Modello su tutto il dataset

df_full = df[['ROA', 'Dipendenti', 'Anno', 'Settore', 'Regione']].dropna()
formula = 'ROA ~ Dipendenti + C(Anno) + C(Settore) + C(Regione)'
model_full = smf.glm(formula=formula, data=df_full, family=sm.families.Gaussian()).fit()
print("\n Riepilogo modello su TUTTI i dati:")
print(model_full.summary())
```

```

# 3. Estrazione campione stratificato (max 10.000 osservazioni)
df_sample = (
    df[['Ragione_sociale','ROA','Dipendenti','Anno','Settore','Regione']]
    .dropna().drop_duplicates(['Ragione_sociale','Anno'])
    .groupby(['Settore','Anno'], group_keys=False)
    .apply(lambda x: x.sample(n=min(100, len(x)), random_state=42))
).sample(n=min(10000, len(df)), random_state=42)

# 4. Stima modello sul campione
model_sample = smf.glm(formula=formula, data=df_sample,
family=sm.families.Gaussian()).fit()
resid = model_sample.resid_deviance

# 5. Verifica delle assunzioni
print("\n Verifica assunzioni su campione:")
print("Numero osservazioni campione:", len(df_sample))

# A. Indipendenza
dw = durbin_watson(resid)
print("— Durbin-Watson:", round(dw,3), "(valori intorno a 2 → ok)")

# B. Omoschedasticità
X = model_sample.model.exog
bp = het_breuschpagan(resid, X)
bp_p = bp[3]
print("— Breusch-Pagan p-value:", round(bp_p,4))

# C. Q-Q plot (normalità residui)
qqplot(resid, line='s')
plt.title("Q-Q plot dei residui (campione)")
plt.show()

```

```

# D. Residui vs Dipendenti (linearità)
sns.residplot(x=df_sample["Dipendenti"], y=resid, lowess=True)
plt.axhline(0, color='red', linestyle='--')
plt.title("Residui vs Dipendenti (campione)")
plt.xlabel("Dipendenti")
plt.ylabel("Residui")
plt.show()

# 6. Applicazione stima robusta se serve
use_robust = bp_p < 0.05

# Aggiungi colonna logaritmica nel dataset completo
df_full['log_Dipendenti'] = np.log(df_full['Dipendenti'] + 1)

# Definisci la nuova formula con log(Dipendenti) e interazioni log
formula_log = ""
ROA ~ log_Dipendenti
    + C(Anno) + C(Settore) + C(Regione)
""

if use_robust:
    print("\n Omoschedasticità violata → applico errore standard ROBUSTO (HC3)")
    model_full_log = smf.glm(formula=formula_log, data=df_full,
                             family=sm.families.Gaussian()).fit(cov_type='HC3')
else:
    print("\n Omoschedasticità verificata → uso stima standard")
    model_full_log = smf.glm(formula=formula_log, data=df_full,
                             family=sm.families.Gaussian()).fit()

```

```
print("\n Riepilogo modello su TUTTO il dataset con log(Dipendenti):")  
print(model_full_log.summary())
```