



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
Dip. Di Agronomia Animali Alimenti Risorse naturali e Ambiente

Corso di laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie

Progresso tecnologico e automazione della tecnica  
di alimentazione suina e avicola negli allevamenti  
Veneti

Relatore  
Prof. Marinello Francesco  
Correlatore  
Dott. Pezzuolo Andrea

Laureando:  
ANDRETTA NICOLÒ  
Matricola n.  
1201366

ANNO ACCADEMICO 2022/2023



## SOMMARIO

<b>RIASSUNTO.....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLO 1: INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITOLO 2 .....</b>	<b>7</b>
<b>QUESTIONARIO E INFORMAZIONI GENERALI DELLE AZIENDE INTERVISTATE .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITOLO 3: AZIENDE SUINICOLE .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Innovazioni tecnologiche in ambito suinicolo.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Relazione tra innovazioni e benessere animale.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Automazione e tecnica di alimentazione.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Considerazioni e prospettive .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPITOLO 4: AZIENDE AVICOLE .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Innovazioni tecnologiche in ambito avicolo .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Relazione tra innovazioni e benessere animale.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Automazione e tecnica di alimentazione.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4 Considerazioni e prospettive .....</b>	<b>29</b>
<b>CAPITOLO 5: CONFRONTO FRA I COMPARTI ANALIZZATI .....</b>	<b>30</b>
<b>CAPITOLO 6: CONCLUSIONI .....</b>	<b>32</b>
<b>RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>35</b>
<b>SITOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>
<b>APPENDICE .....</b>	<b>37</b>

## RIASSUNTO

Delle innovazioni tecnologiche e dei sistemi di alimentazione automatica se ne sente molto parlare nel settore bovino e meno nel settore suinicolo e avicolo.

In Veneto, in questi due settori, il livello di innovazione sta crescendo lentamente e con difficoltà: molti allevamenti presentano già un buon livello di sistemi automatizzati e digitalizzati nell'ambito dell'alimentazione, soprattutto se si considerano gli allevamenti avicoli. Nel caso degli allevamenti suinicoli, la presenza di questi sistemi è minore, seppur crescente.

Altre innovazioni tecnologiche che riguardano l'allevamento di precisione e il controllo fisico e della salute degli animali, riscontrano un minore interesse da parte degli allevatori che preferiscono eseguire queste operazioni personalmente.

L'attenzione degli allevatori si sta spostando verso le tecnologie che permettono all'azienda di risparmiare in termini economici, più che in termini di tempo e di lavoro. È il caso di sistemi di produzione di energia come il fotovoltaico che, se usato adeguatamente, garantisce alle aziende un significativo risparmio economico.

A causa della situazione economica nazionale e globale degli ultimi anni e della limitata fiducia degli allevatori verso alcune nuove tecnologie, le aspettative per il futuro sono limitate: se alcune aziende prevedono investimenti dedicati all'innovazione, la maggior parte preferisce continuare le attività aziendali con i sistemi in uso.

Da questo si capisce l'importanza che possono avere delle campagne di informazione e di dimostrazione, per far capire agli allevatori che il giusto compromesso fra tradizione e innovazione può portare a degli ottimi risultati in termini di produzione e di risparmio.

## ABSTRACT

We talk a lot about technological innovations and automatic feeding systems in the cattle industry and much less concerning the pig and the poultry sectors.

In Veneto, in these sectors, the level of innovation increases slowly and not without difficulties: in the field of feeding, a lot of farms already have automated systems, especially in the poultry industry. In the pig industry, however, the presence of technology is lower but is raising.

Other innovations related to the precision breeding and the physical control of animals' health, find less interest from farmers who prefer to carry out these tasks personally.

By the way, the attention of farmers is moving to the new technologies because they allow industries to save in economic, time and work terms. For example, the energy production systems such as photovoltaics, if used properly, guarantee to the companies a significant cost saving.

Due to the national and global economic situation in the last years and the lack of trust farmers have in some new technologies, expectations for the future are limited. Still too few companies consider investing in innovation, most prefer to continue working with their systems.

From this it follows the importance of information and promotion campaigns which can demonstrate to farmers that the right balance between tradition and innovation can lead to big results in terms of production and saving.

# CAPITOLO 1

## INTRODUZIONE

Nel panorama italiano, la maggior parte degli allevamenti suini e avicoli si concentra nel Nord del paese, ovvero nella Pianura Padana. Secondo i dati di Veneto Agricoltura, in Veneto sono presenti 278 allevamenti suini e 900 allevamenti avicoli di piccole, medie e grandi dimensioni: questo ci fa capire la grande importanza che riveste la filiera della carne nella nostra regione e l'esponentiale crescita che ha avuto l'allevamento di suini e avicoli nell'ultimo secolo. Le tecniche con cui vengono allevati questi animali si sono evolute a pari passo della crescita del numero di capi allevati ma, rispetto al settore lattifero, o in generale all'allevamento dei bovini, non si sente spesso parlare di nuove tecnologie e automatismi volti a facilitare il lavoro e la vita degli allevatori.

Con il termine "nuove tecnologie" si sta ad intendere tutte le possibili innovazioni che possono essere inserite in un allevamento, in questo caso suino e avicolo, che automatizzano delle operazioni come la pulizia e l'alimentazione, che precedentemente venivano svolte da un operatore.

Il fatto che non se ne parli, ha fatto sorgere in me alcuni punti interrogativi: non se ne parla perché il livello tecnologico nelle aziende è troppo basso? C'è interesse da parte degli allevatori ad investire in nuove tecnologie che semplifichino il loro lavoro? Quali tecnologie sono già presenti nelle aziende?

In questo caso di studio sono andato a verificare il livello di innovazione presente all'interno di alcune aziende campione attraverso un questionario anonimo per poi studiare i dati e comprendere il livello di tecnologie presenti ad oggi e da cosa è condizionato il loro inserimento all'interno degli allevamenti.

Per una migliore comprensione dei dati e delle analisi prenderò in considerazione prima le aziende suinicole e poi le aziende avicole, andando a trarre delle conclusioni separate; infine metterò a confronto i risultati delle due tipologie di allevamenti per capire se ci siano o meno dei punti in comune.

## CAPITOLO 2

### QUESTIONARIO E INFORMAZIONI GENERALI DELLE AZIENDE INTERVISTATE

Come spiegato nell'introduzione, questo caso di studio è stato eseguito mediante un questionario somministrato in forma anonima a ciascun intervistato, in tutti i casi si tratta del titolare dell'azienda in questione.

Il questionario è composto da cinque sezioni che contengono cinque argomenti principali: nella prima parte si trova la sezione delle informazioni generali dove vengono chiesti i dati dell'intervistato, la tipologia di allevamento e altre informazioni utili ad inquadrare le attività svolte in azienda. La seconda e la terza parte riguardano rispettivamente le innovazioni tecnologiche presenti in azienda e il rapporto fra le innovazioni e il benessere animale, con alcune domande che vanno a chiedere all'intervistato il proprio parere riguardo a questi argomenti.

Nella quarta e quinta sezione del questionario si affrontano le tematiche della tecnica di alimentazione utilizzata in azienda e dell'alimentazione automatica, con annesse delle domande sull'interesse che gli intervistati potrebbero avere riguardo ad altre tecnologie simili o compatibili.

Le aziende campione prese in considerazione in questo studio sono tutte aziende a conduzione familiare di piccola-media dimensione.

Gli allevamenti sono stati scelti a campione nel territorio compreso fra le provincie di Treviso, Venezia, Vicenza e dell'alta Padovana, come mostrato dalla figura 2.0.

L'età dei proprietari risulta essere media e con una limitata presenza in azienda di soggetti giovani, ad eccezione di alcune aziende in cui c'è stato un cambio generazionale e quindi l'età risulta essere più bassa.

Nello specifico, il range di età dei proprietari intervistati va dai 24 ai 62 anni, con una media per gli allevatori suini di 45 anni e per gli avicoli di 41 anni.

Le aziende intervistate, presentano un numero variabile di terreni coltivati, soprattutto per la gestione dei liquami prodotti dall'allevamento. Le aziende avicole possiedono terreni per un range che va dai 2 ha fino ai 15 ha. Il range delle aziende suinicole è leggermente maggiore, e comprende una SAU che va dai 2 ha fino ai 20 ha.

Secondo l'opinione di alcuni allevatori intervistati, il settore suinicolo e avicolo, ma anche quello dell'allevamento in generale, non rappresenta una strada da intraprendere in quanto risulta essere molto complicata, tanto che gli allevatori durante le interviste mi hanno consigliato vivamente di lavorare in un settore totalmente diverso.

Da queste affermazioni si capisce che le aziende stanno "invecchiando" a causa delle grosse difficoltà con cui i giovani che vogliono entrare a far parte di questo settore devono fare i conti, costringendoli la maggior parte delle volte a desistere e a cambiare strada.

Nonostante il progressivo invecchiamento degli allevatori, l'utilizzo di applicazioni smartphone e di internet a scopo aziendale risulta essere ad un buon livello: il 50% dei proprietari delle aziende intervistate ne fa uso, indicandoci che il rapporto tra l'età e l'utilizzo di tecnologie non è inversamente proporzionale.

Oltre all'allevamento, la maggior parte degli intervistati svolge delle altre attività aziendali, come mostrato dalla figura 2.1.

La diversificazione delle attività aziendali rappresenta una strategia efficace, soprattutto nelle aziende di piccole e medie dimensioni, per ridurre il rischio di dipendere da un solo prodotto o mercato e per garantire delle entrate economiche costanti tutto l'anno. Le attività svolte dalle aziende in questione sono principalmente legate all'attività dell'allevamento.

L'andamento delle aziende in termini di numero di capi allevati non è uguale per tutte le aziende: in alcuni casi c'è stata una crescita dei capi allevati nell'arco degli ultimi cinque anni mentre, in altre aziende, la crescita è stata nulla o addirittura c'è stata una diminuzione dei capi, come mostrano i dati della figura 2.2. Secondo le opinioni degli allevatori, la crescita e la diminuzione del numero di capi allevati dipendono interamente dall'andamento del mercato e dalla burocrazia a cui sono sottoposti.





Figura 2.0: ubicazione degli allevamenti intervistati.

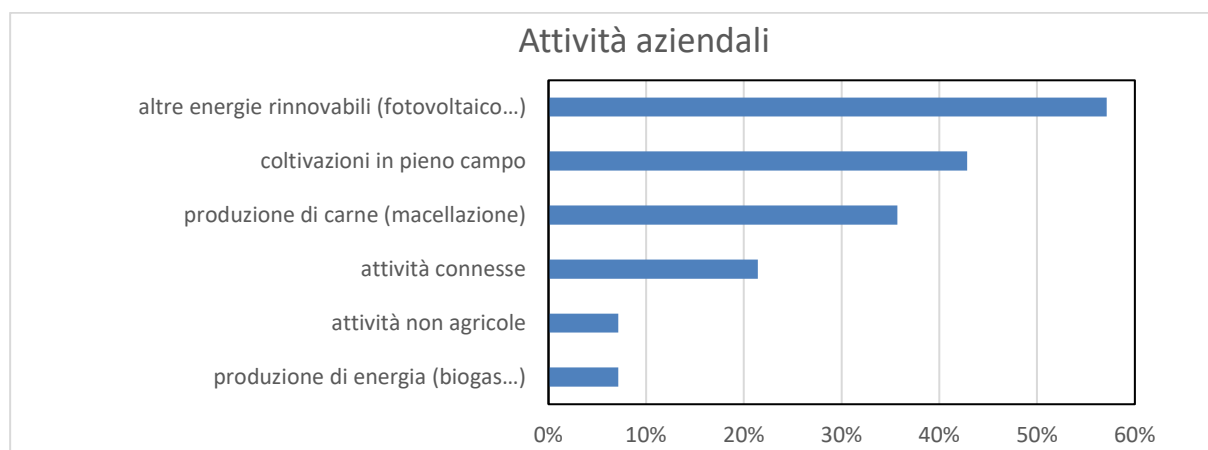


Figura 2.1: altre tipologie di attività svolte in azienda.



Figura 2.2: variazione del numero di capi allevati dal 2017 ad oggi.

## CAPITOLO 3

### AZIENDE SUINICOLE

Gli allevamenti suini intervistati sono la metà di tutti gli allevamenti presi in considerazione in questo caso di studio. Essi sono caratterizzati da un numero di capi allevati che varia dalle centinaia alle migliaia di unità all'anno: nello specifico, il range di capi allevati va dai 500 all'anno fino ad un massimo di 3000 all'anno per le aziende di dimensioni maggiori. La media dei capi allevati di tutti gli allevamenti intervistati si aggira intorno ai 2000 suini all'anno.

Rimanendo nel tema del numero di capi allevati, le previsioni da parte degli allevatori per il 2023 sono rassicuranti, come mostrato dai dati della figura 3.0. Questo ci indica che, nonostante le asperità presenti in questo settore, non ci saranno dei drastici cambiamenti in negativo a breve termine. Il discorso cambia invece se si pensa a lungo termine in quanto, secondo gli allevatori, le piccole e medie aziende verranno man mano sormontate dalle grandi aziende, andando ad eliminare tutte le piccole realtà presenti sul territorio.

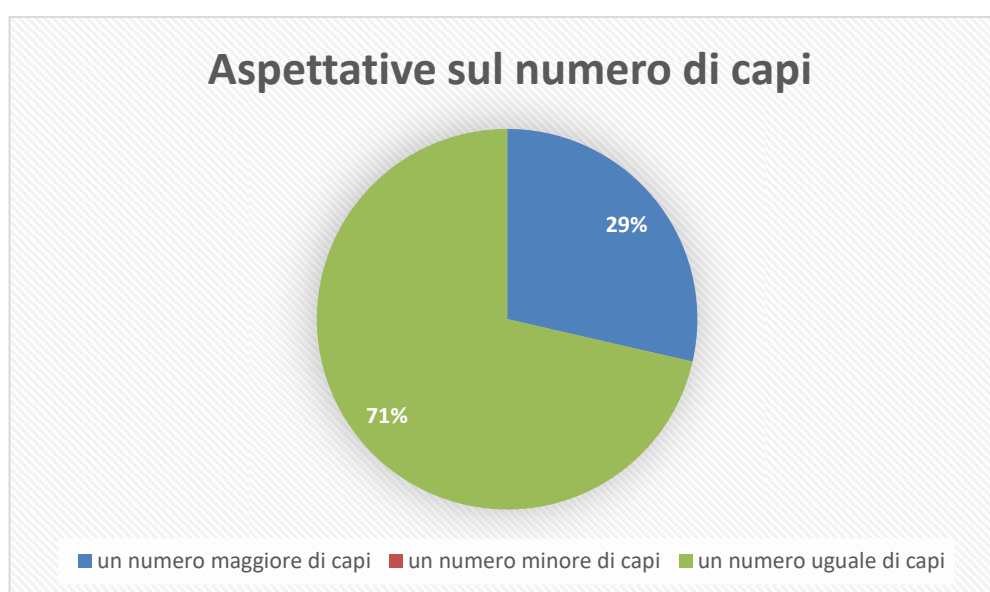


Figura 3.0: aspettative del numero di capi allevati nel 2023 rispetto al 2022.

#### 3.1 Innovazioni tecnologiche in ambito suinicolo

Come già spiegato nell'introduzione, ci sono molte tecnologie che stanno prendendo piede negli allevamenti e che possono essere molto utili per ottimizzare la produzione e il benessere animale.

L'alimentazione automatica è una di queste ed è la tecnica che si sta diffondendo di più su larga scala. Essa consiste in mangiatoie automatiche, box di alimentazione o sistemi di nastri che permettono di somministrare il cibo, in forma secca o come broda, agli animali in modo automatico, preciso e controllato riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza della produzione.

Altre tecnologie che possono essere utilizzate riguardano il monitoraggio degli animali e della loro salute, il controllo ambientale e la gestione automatica dei reflui. Nel primo caso vengono utilizzati dei sensori indossabili che possono essere utilizzati per monitorare costantemente la temperatura corporea, il battito cardiaco e altri parametri vitali degli animali, permettendo un rapido intervento in caso di problemi di salute. I sistemi di controllo ambientale possono essere utilizzati per regolare l'ambiente degli animali soprattutto nei mesi più caldi e più freddi, mantenendo una temperatura e un'umidità ottimali e riducendo il rischio di malattie respiratorie. Le tecnologie di trattamento automatico dei reflui, come i sistemi di compostaggio, possono essere utilizzate per ridurre l'impatto ambientale e per mantenere un ambiente di allevamento costantemente pulito e sanificato.

È stata proposta agli allevatori una semplice domanda in merito a quali tecnologie, disponibili sul mercato, sono presenti in azienda o sono interessati ad oggi e in uno scenario prossimo di cinque anni. Le tecnologie proposte sono:

- Sistemi di distribuzione della razione automatici
- Sensori di parto (scrofaia)
- Sistemi di pesatura automatici
- Sistemi di videosorveglianza 2D e 3D per conteggio animali, controllo movimento etc.
- Sistemi di pulizia della stalla automatizzati
- Sistemi automatizzati di trattamento dei reflui
- Sistemi di identificazione degli animali
- Sensori per la misurazione della  $t^{\circ}$  corporea e dei livelli di stress
- Sistemi di geo-recinzione che consentono di controllare chi entra e chi esce dall'allevamento

Nella figura 3.1, è raffigurata la presenza o meno di queste tecnologie all'interno degli allevamenti suini ad oggi, come mostrato dai dati della riga superiore: si nota come le tecnologie in ambito alimentare abbiano un buon grado di diffusione all'interno delle aziende.

Considerando invece le aspettative degli allevatori su quali tecnologie saranno presenti nel 2027 nelle loro aziende, i dati non cambiano drasticamente ma si nota una leggera crescita di interesse in merito ai sistemi automatici di distribuzione della razione e di trattamento dei reflui, come mostrato dalla riga inferiore di ogni voce del grafico.

Questo indica come le tecnologie in ambito alimentare e di trattamento dei reflui si stiano lentamente diffondendo mentre le altre non riscontrano interesse. Secondo le affermazioni di alcuni allevatori, molte delle innovazioni presenti nel mercato (come i sistemi di pesatura automatici, sensori per i parametri vitali e di identificazione) non sono strettamente necessarie in quanto all'interno dell'allevamento è presente l'allevatore che, con l'esperienza acquisita negli anni, sa valutare le problematiche che possono insorgere e quindi agire di conseguenza.

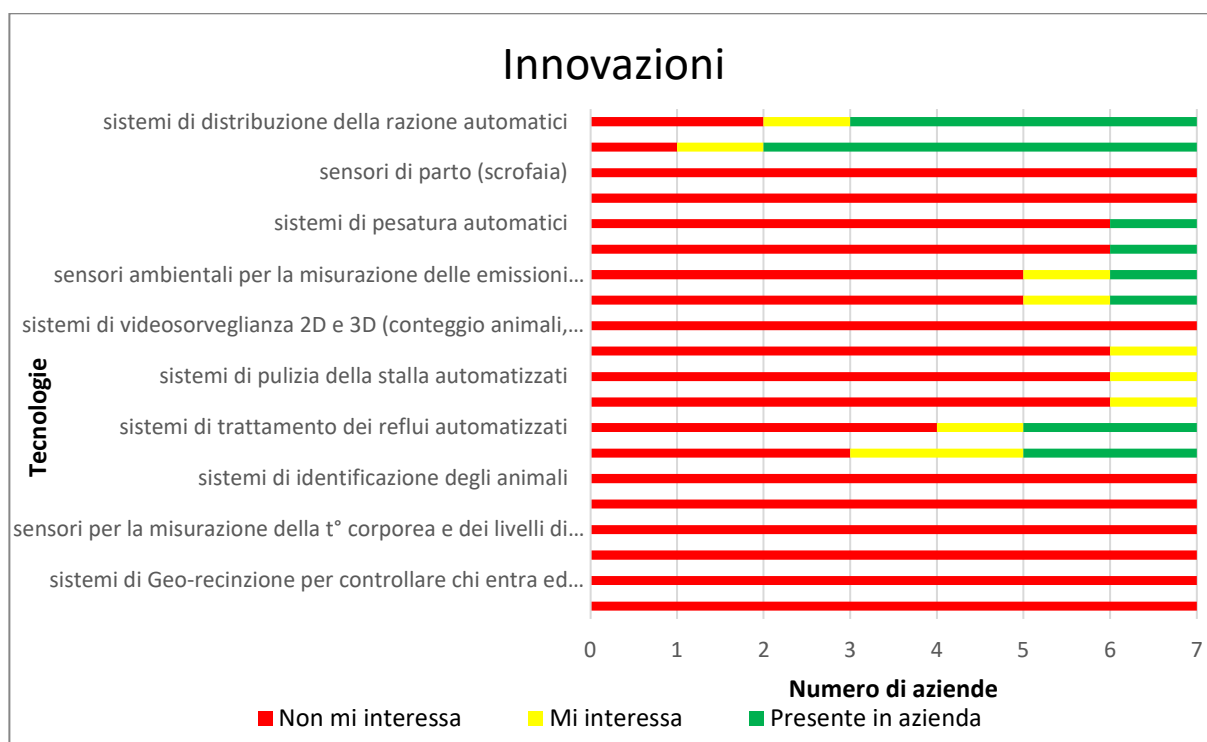
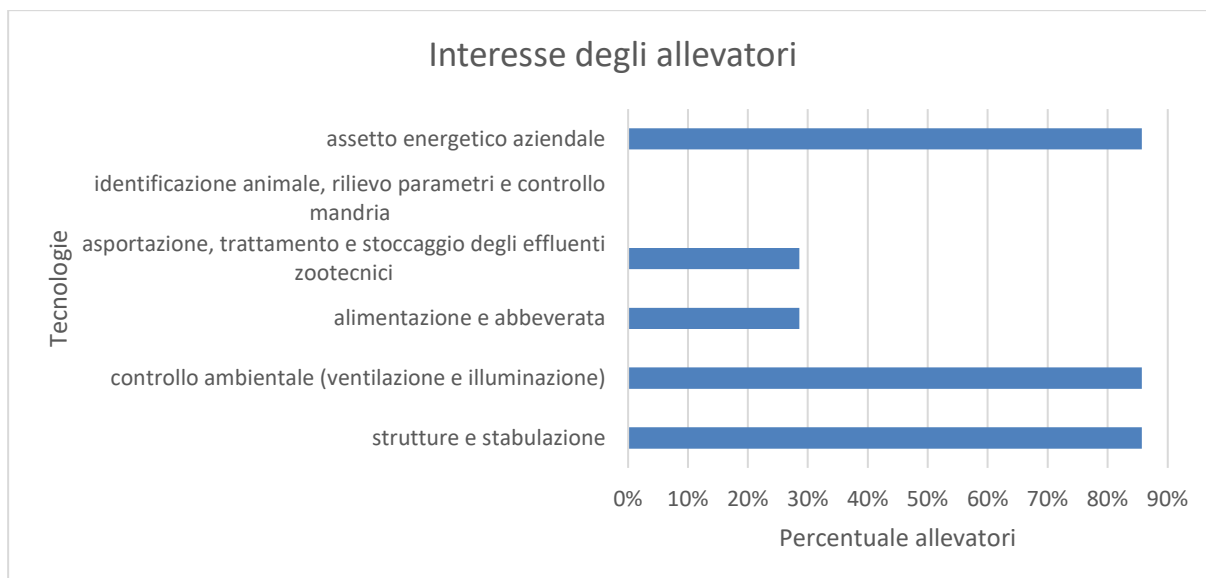


Figura 3.1: innovazioni tecnologiche presenti in azienda ad oggi e l'interesse degli allevatori per i prossimi 5 anni. Per ogni tecnologia, la riga superiore indica il 2022 e la riga inferiore il 2027.

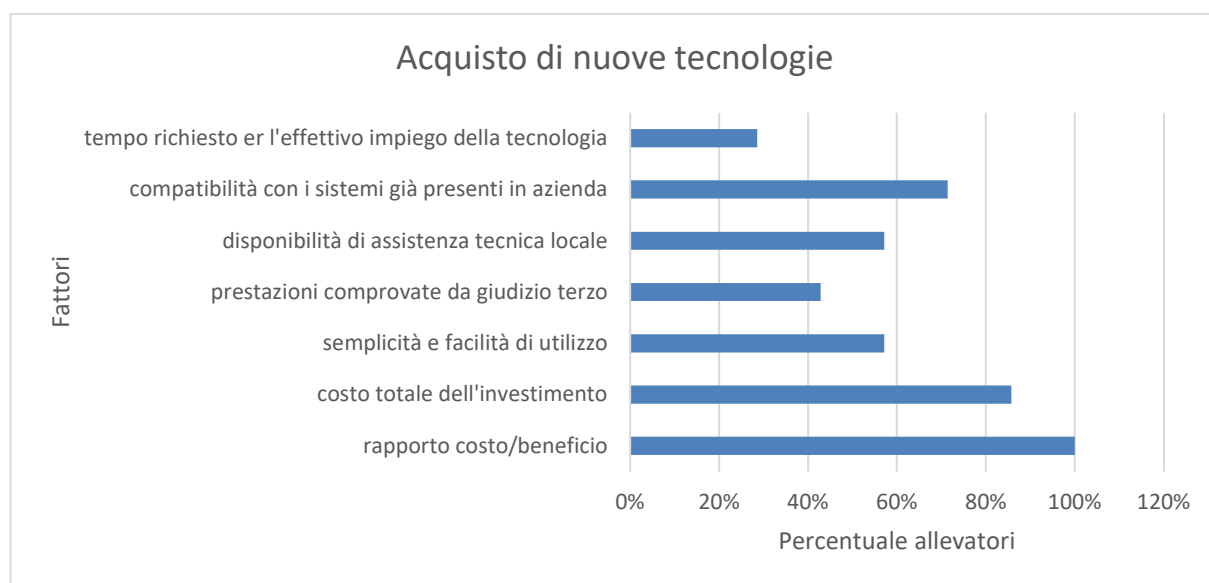
Quindi in che aree dell'allevamento, secondo gli allevatori, sarebbe importante intervenire con nuove tecnologie?



*Figura 3.2: nuove tecnologie necessarie all'interno degli allevamenti secondo gli allevatori.*

Come ci indicano i dati della figura 3.2, secondo gli allevatori di suini è molto importante avere un ambiente di allevamento moderno e all'avanguardia, che permetta di garantire agli animali un benessere tale da aumentarne al massimo le potenzialità produttive.

È noto però, che qualsiasi elemento tecnologico e innovativo presenta dei costi di acquisto importanti e necessita di costante aggiornamento e manutenzione, fattori da non sottovalutare nei bilanci aziendali. Per questo motivo è stato chiesto agli intervistati quali criteri vengono utilizzati nella valutazione di acquisto delle varie tecnologie innovative precedentemente elencate e i dati sono rappresentati dalla figura 3.3.



*Figura 3.3: criteri presi in considerazione dagli allevatori sull'acquisto di nuove tecnologie.*

Questi dati indicano come l'interesse degli allevatori verso l'acquisto di tecnologie innovative da inserire in azienda sia influenzato in primo luogo dal fattore economico e in seguito da tutti gli altri fattori. Dato che innovare tecnologicamente un allevamento porta a degli investimenti anche molto importanti, la scelta ricade molte volte nel rinunciare a determinate tecnologie per continuare ad allevare gli animali con i sistemi attuali, anche se comprendono molta manodopera e dispendio di tempo.

### 3.2 Relazione tra innovazioni e benessere animale

Il benessere animale è un argomento molto discusso soprattutto negli ultimi decenni in quanto è un concetto importante nella produzione di alimenti di origine animale. Gli animali che vivono in condizioni adeguate sono più sani e meno soggetti a malattie e problemi di salute, fattori che garantiscono la qualità e la sicurezza degli alimenti prodotti e a ridurre gli sprechi di risorse nella produzione.

Secondo gli allevatori intervistati, ci sarebbero dei fattori che influiscono più di altri sul benessere animale, come indicato dai dati raccolti nella figura 3.4.

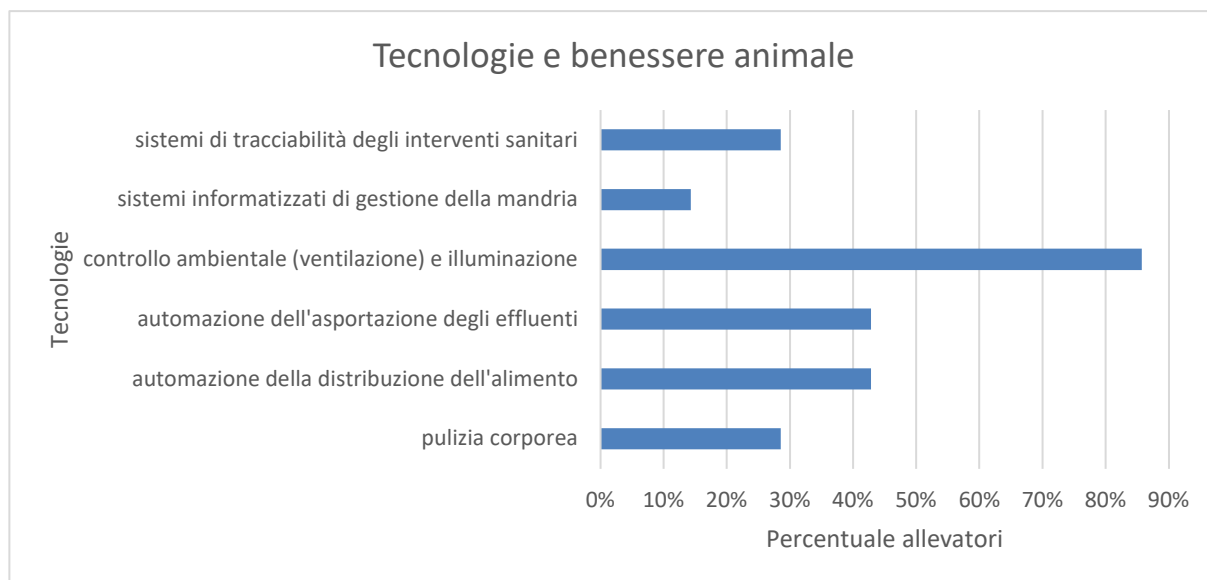


Figura 3.4: fattori che secondo gli allevatori influiscono sul benessere animale.

È da prestare attenzione al fatto che i dati della figura 3.4 si discostano dai dati riportati nella figura 3.2 in quanto, all'interno degli allevamenti, sono già presenti dei sistemi non tecnologici o automatizzati che soddisfano alle richieste dell'allevatore e garantiscono il benessere animale. Questo come nel caso dei sistemi di tracciabilità degli interventi sanitari, dove gli allevatori non dimostrano un particolare interesse verso microchip elettronici e sensori automatici che raccolgano i dati, ma sono più propensi a continuare la raccolta dei dati mediante orecchini numerati e database cartacei o informatici.

Nel caso della pulizia corporea si apre un argomento con opinioni discordanti tra i vari allevatori intervistati: se secondo alcuni i suini sono animali che non ne risentono della pulizia dell'ambiente in cui vivono in quanto hanno una indole naturale a sporcarsi, secondo altri allevatori la pulizia è fondamentale per garantire un prodotto che, al momento della macellazione, risulti pulito e sano.

### **3.3 Automazione e tecnica di alimentazione**

Come anticipato nel paragrafo 3.1, la tecnica di alimentazione è il fattore che presenta il più alto livello di innovazione e automazione all'interno degli allevamenti suinicoli, rispetto ad altre attività svolte in azienda che non ne risentono molto l'influenza.

Secondo i dati raccolti dalle interviste nelle aziende campione, più della metà degli allevatori hanno adottato dei sistemi automatizzati di distribuzione della razione, come mostrato nella figura 3.5. L'anno di installazione dei sistemi automatici di distribuzione della razione varia da azienda ad azienda, e va dal 2010 per la prima fino al 2018 per l'ultima.

Il processo di distribuzione dell'alimento agli animali è gestito da un software collegato ai vari organi e macchinari responsabili dell'immagazzinamento, del trasporto, della miscelazione e del razionamento delle materie prime e del mangime che si viene a creare.

Questa tecnologia varia leggermente da azienda ad azienda ma il principio di funzionamento è lo stesso: le materie prime vengono prelevate dai silos di stoccaggio e, attraverso delle tubazioni di collegamento, vengono immesse nel miscelatore. In questo si può verificare l'aggiunta di acqua se l'alimento è somministrato sottoforma di broda e successivamente, attraverso dei dosatori, viene immesso nelle mangiatoie posizionate all'interno dei box.

Il software che gestisce l'alimentazione varia la composizione e la quantità del mangime somministrato, grazie ad un calcolo eseguito in automatico, tenendo conto dell'aumento del

peso vivo degli animali durante il ciclo di allevamento, in modo da soddisfare la diversa richiesta di nutrienti che necessitano gli animali durante la loro crescita.

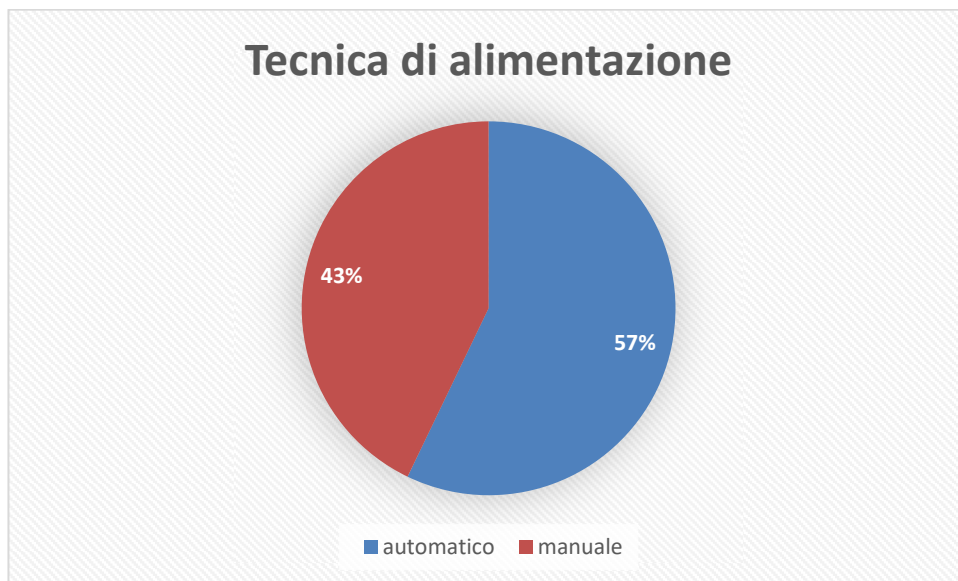


Figura 3.5: automazione dei sistemi di alimentazione.

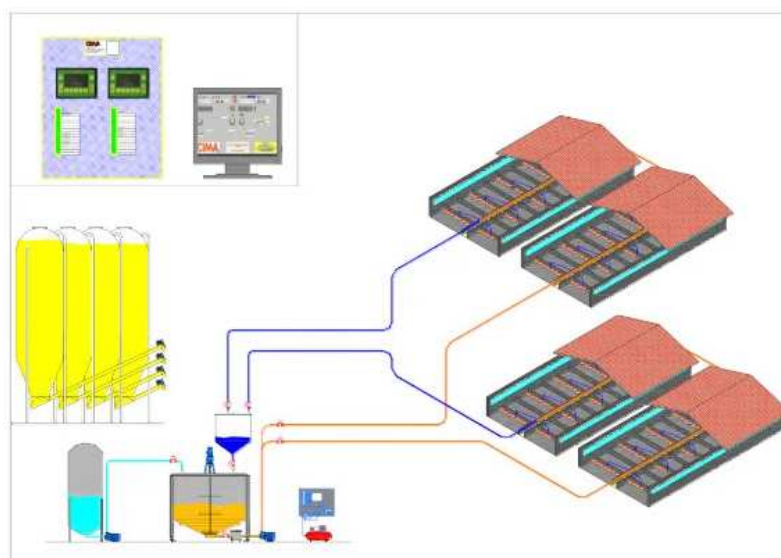


Figura 3.6: schema di funzionamento di un impianto di alimentazione automatica.

Le aziende che eseguono l'alimentazione in modo manuale presentano anch'esse dei sistemi di immagazzinamento, miscelazione e dosaggio degli alimenti ma, a differenza dei sistemi automatizzati, le operazioni sono eseguite da un operatore che regola il trasporto e la somministrazione dei mangimi.

Secondo i dati raccolti nella figura 3.7, con il passare degli anni l'interesse degli allevatori si sta spostando verso i sistemi automatici di alimentazione rispetto a quelli manuali, soprattutto per un risparmio di tempo e manodopera che può essere dedicata ad altre attività aziendali.



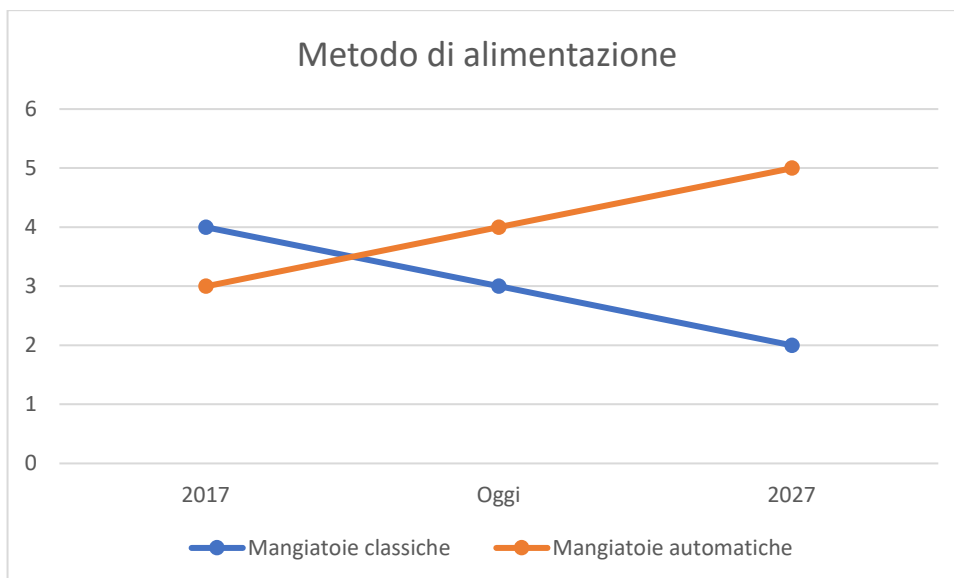


Figura 3.7: variazione dei sistemi di alimentazione delle aziende.

Oltre al risparmio di tempo e manodopera, sono presenti molti altri fattori da non sottovalutare che spingono gli allevatori ad automatizzare la distribuzione della razione, come il comfort e la sicurezza degli operatori e la maggiore efficienza d'uso degli alimenti, come mostrato nella figura 3.8.

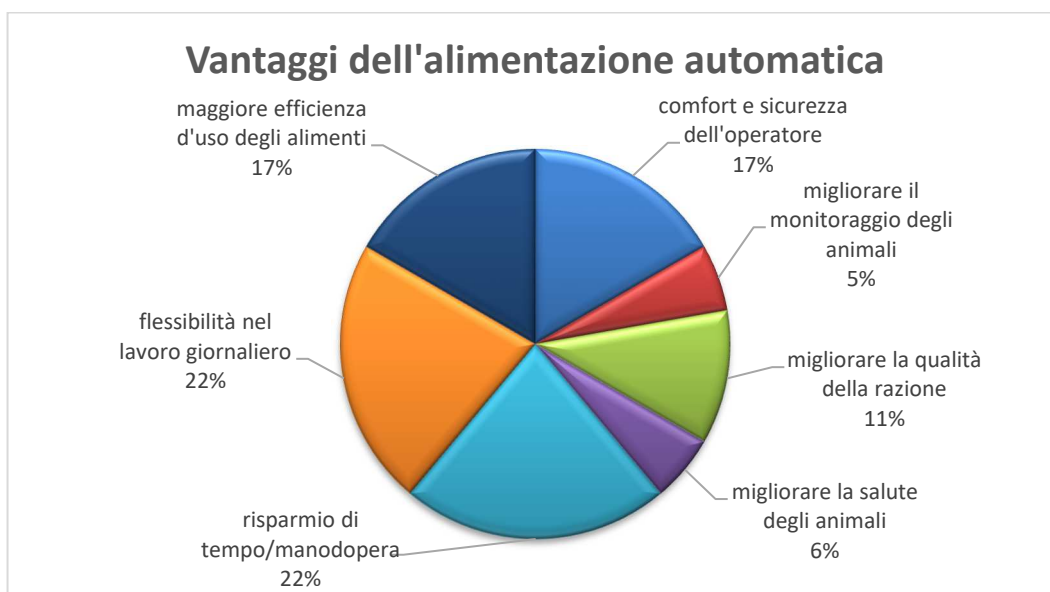


Figura 3.8: motivazioni che hanno spinto gli allevatori al passaggio all'alimentazione automatica.

L'installazione delle diverse componenti per l'alimentazione automatizzata, secondo i proprietari delle aziende, ha comportato solo delle lievi modifiche a livello strutturale che comprendevano

l'area di inserimento delle centraline per il controllo automatico delle valvole, andando a ridurre sensibilmente i tempi e i costi di installazione.

Inoltre, negli animali non c'è stata nessuna influenza sulle loro abitudini e comportamento. Un allevatore nello specifico ha constatato che, da quando utilizza l'alimentazione automatica, gli animali risultano essere più tranquilli e meno stressati; risultato, secondo l'allevatore, dovuto alla minore presenza dell'uomo all'interno degli stabili di allevamento.

La manutenzione è uno dei fattori più importanti da tenere in considerazione, soprattutto se gli organi meccanici dei macchinari lavorano in sincronia con la parte elettronica.

Per garantire una corretta somministrazione degli alimenti, gli allevatori controllano giornalmente i dosatori che immettono la razione nelle mangiatoie e con una minore frequenza altre parti dell'impianto come tubazioni o valvole, come indicano i dati della figura 3.9.

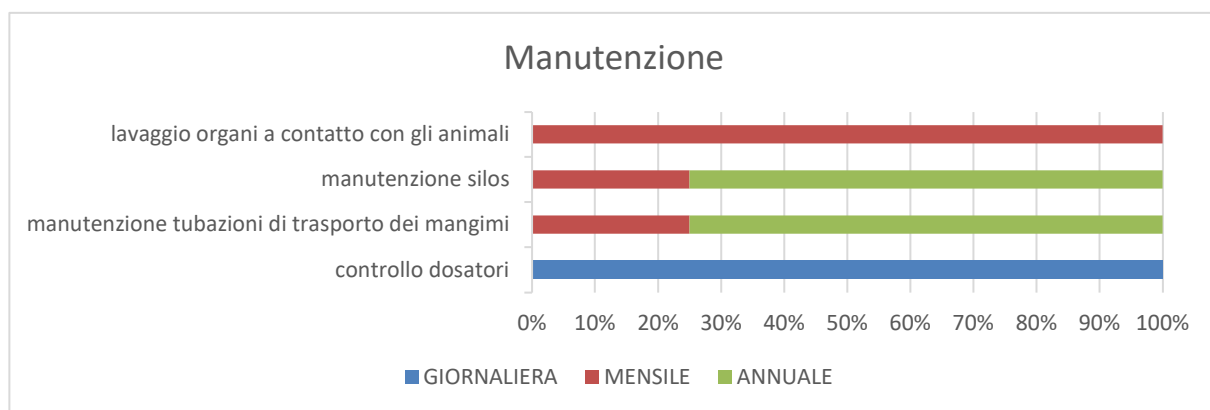


Figura 3.9: frequenza degli interventi di manutenzione.

Solitamente, molte di queste operazioni di manutenzione vengono eseguite alla fine di ogni ciclo di allevamento, in modo da avere un'ambiente di lavoro libero dagli animali e più sicuro.

Gli allevatori si sono dimostrati molto soddisfatti dei sistemi di alimentazione che stanno utilizzando, anche se ne migliorerebbero alcuni aspetti tecnici e pratici come mostrato dalla figura 3.10.

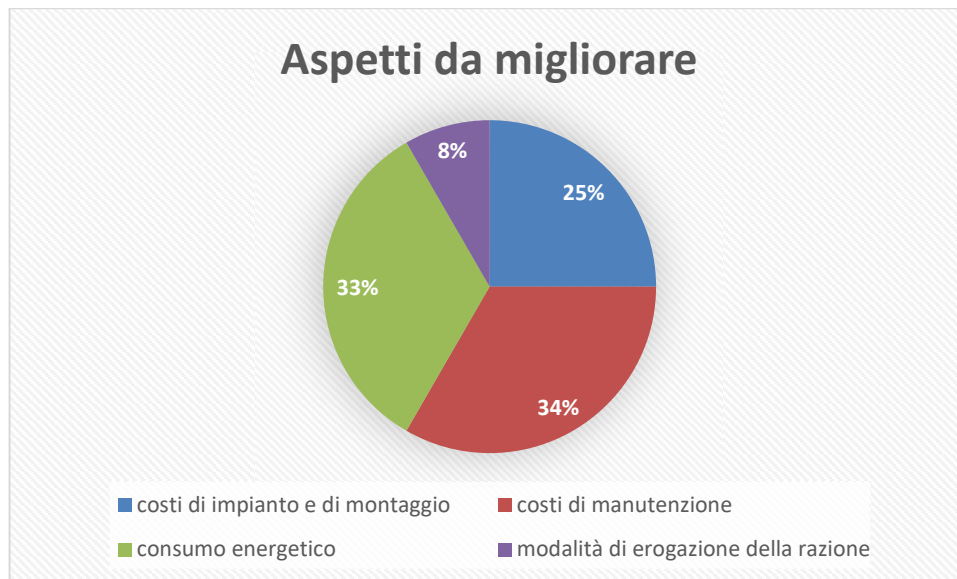


Figura 3.10: aspetti da migliorare sui sistemi automatici di alimentazione secondo gli allevatori.

### 3.4 Considerazioni e prospettive

Come si è visto in questo capitolo, il settore suinicolo si sta evolvendo lentamente verso quello che sarà il futuro dell'allevamento nel quale le tecnologie e l'automazione rivestiranno un ruolo principale per la produzione e per il benessere animale.

Anche se la maggior parte degli allevatori non risultano essere giovani, la loro modernizzazione e volontà di innovare tecnologicamente gli allevamenti è molto forte, contrariamente da quello che ci si aspetta.

Alcuni allevatori però sono ancora scettici sull'inserimento di troppa tecnologia negli allevamenti perché sono fermamente convinti che, la rapidità nel fare decisioni importanti e l'esperienza di un allevatore, siano difficilmente rimpiazzabili da un computer.

I principali ambiti delle aziende suinicole in cui c'è interesse ad innovarsi sono soprattutto l'alimentazione e la gestione dei reflui, in quanto sono operazioni relativamente semplici da automatizzare.

Le prospettive per i prossimi anni, quindi, saranno di una lenta e progressiva eliminazione dei vecchi sistemi di allevamento, con una conseguente minore richiesta di manodopera, e un aumento delle competenze tecniche richieste a chi lavora all'interno degli allevamenti.

L'aumento del fattore tecnologico delle aziende e le prospettive di mantenere lo stesso numero di capi allevati, come visto in questo capitolo, permetterà quindi un aumento significativo della produzione e della qualità.

## CAPITOLO 4

### AZIENDE AVICOLE

L'altro settore preso in considerazione in questo studio sono gli allevamenti avicoli. Le aziende intervistate si occupano dell'allevamento di avicoli per la vendita diretta, la produzione di carne e una piccola quantità di uova.

Le aziende in questione sono di piccole e medie dimensioni e utilizzano tecniche di allevamento intensivo per aumentare la produzione; questo può includere l'uso di capannoni chiusi, in cui gli animali sono tenuti in grandi gruppi, ricevono luce artificiale e vengono nutriti con una dieta specifica per massimizzarne la produzione e la crescita.

Gli animali sono allevati in grandi quantità, con numeri che vanno dai 40.000 ai 200.000 capi all'anno, grazie anche alle ridotte dimensioni degli animali e alla grande estensione con cui sono costruiti i capannoni in cui vivono.

Negli ultimi cinque anni, come mostrato nel capitolo 2 nella figura 2.2, in questa tipologia di allevamenti ci sono state aziende che hanno ridotto, anche drasticamente, il numero di capi allevati mentre altre lo hanno aumentato. Le previsioni degli allevatori per il prossimo anno (2023) sono positive, in quanto quasi la metà prevede di aumentare il numero di capi allevati e nessun allevatore prevede una diminuzione, come mostrato dalla figura 4.0.

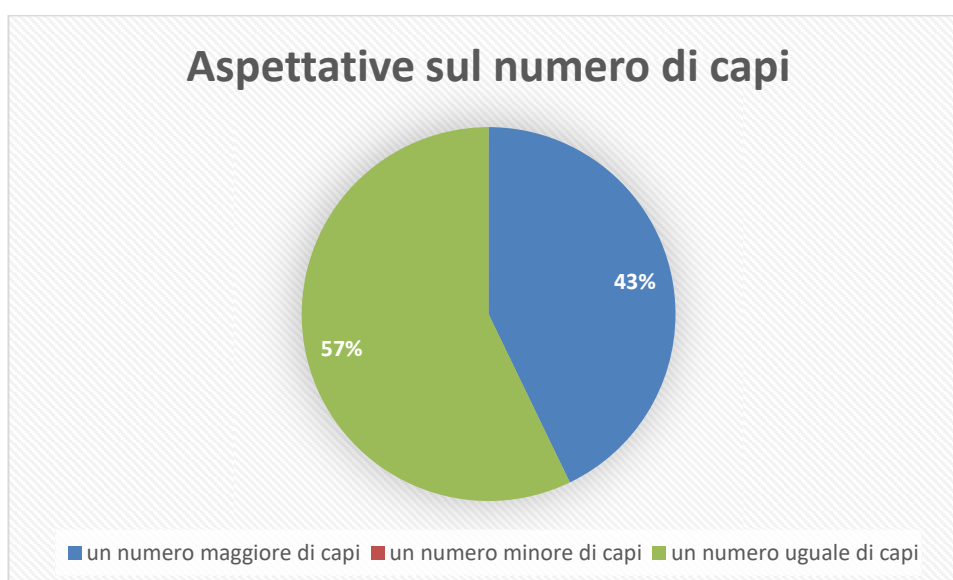


Figura 4.0: aspettative sul numero di capi allevati nel 2023 rispetto al 2022.

Come si nota dai dati precedenti, le aspettative degli allevatori per gli anni avvenire sono sempre positive anche se, negli anni precedenti, hanno subito un calo di produzione. Da questo se ne ricava che possono esserci molti fattori che si intromettono nelle aspettative future e nella pianificazione della produzione aziendale, determinandone l'andamento.

#### **4.1 Innovazioni tecnologiche in ambito avicolo**

L'alimentazione automatica riveste anche qui un ruolo fondamentale nell'innovazione e nel progresso delle aziende, ma sono presenti molte altre tecnologie che se sfruttate al meglio possono garantire un miglioramento della produzione e del benessere animale.

I sistemi di controllo ambientale automatizzati, in primo luogo, facilitano il controllo dell'illuminazione, aerazione ed umidità all'interno degli stabili per evitare la diffusione di malattie.

Nel mercato sono presenti anche sistemi di pulizia e disinfezione automatici che possono aiutare a ridurre l'uso di prodotti chimici e di migliorare la qualità dell'aria e dell'acqua negli edifici di allevamento evitando la possibilità che agenti patogeni come batteri e virus si propaghino da un allevamento all'altro, come si è già visto in passato per l'influenza aviaria.

Si stanno diffondendo anche delle tecnologie di monitoraggio della salute animale, anche se nel settore avicolo risulta essere una questione più delicata per il grande numero di capi presenti negli allevamenti. Si tratta di sensori, droni e l'utilizzo dell'intelligenza artificiale che aiutano a rilevare e a prevenire le malattie degli animali, migliorando la sicurezza degli alimenti e la sostenibilità dell'allevamento.

Le innovazioni tecnologiche presenti ad oggi negli allevamenti non sono molte e sono principalmente legate all'alimentazione, come viene mostrato dalle righe superiori della figura 4.1. Si sta diffondendo però l'interesse degli allevatori verso i sistemi digitalizzati che controllano l'entrata e l'uscita del personale dagli allevamenti e nei confronti di sensori per il controllo delle emissioni.

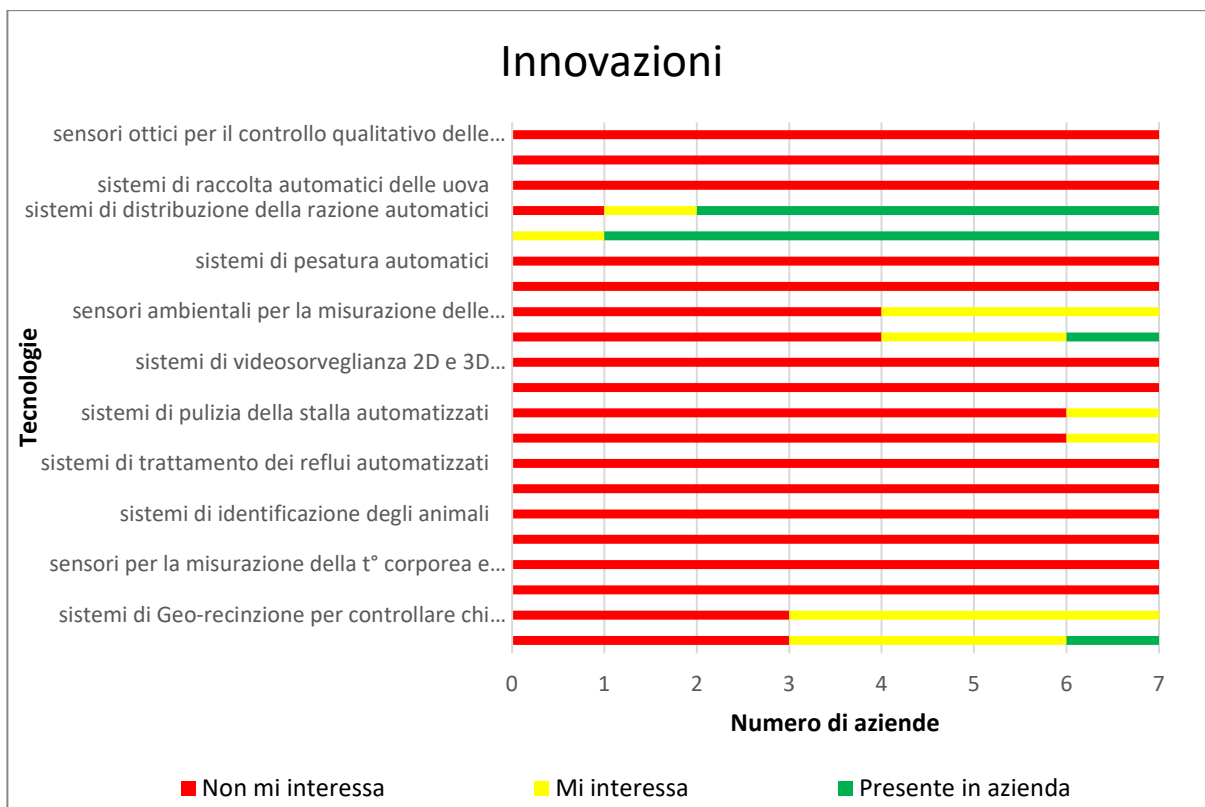
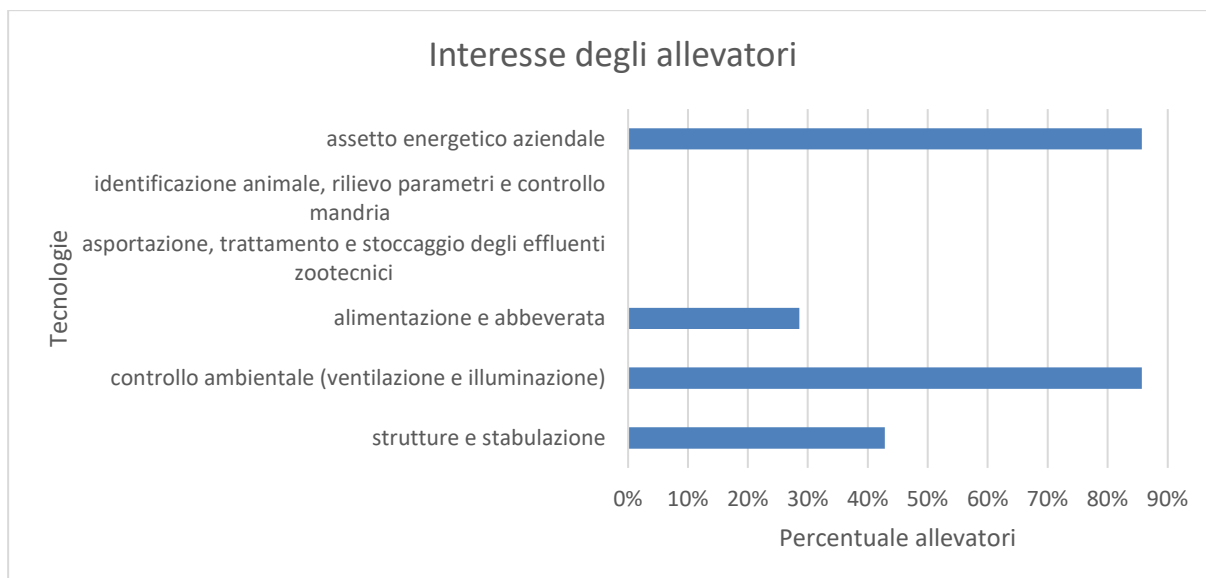


Figura 4.1: innovazioni tecnologiche presenti in azienda ad oggi e l'interesse degli allevatori per i prossimi 5 anni. Per ogni tecnologia, la riga superiore indica il 2022 e la riga inferiore il 2027.

Le previsioni per il 2027 confermano il lento processo di innovazione: gli allevatori che prevedono il cambio dell'attrezzatura attuale con sistemi più tecnologici sono pochi, il che indica che serviranno ancora molti anni prima che ci sia un passaggio verso un sistema totalmente automatizzato e innovativo.

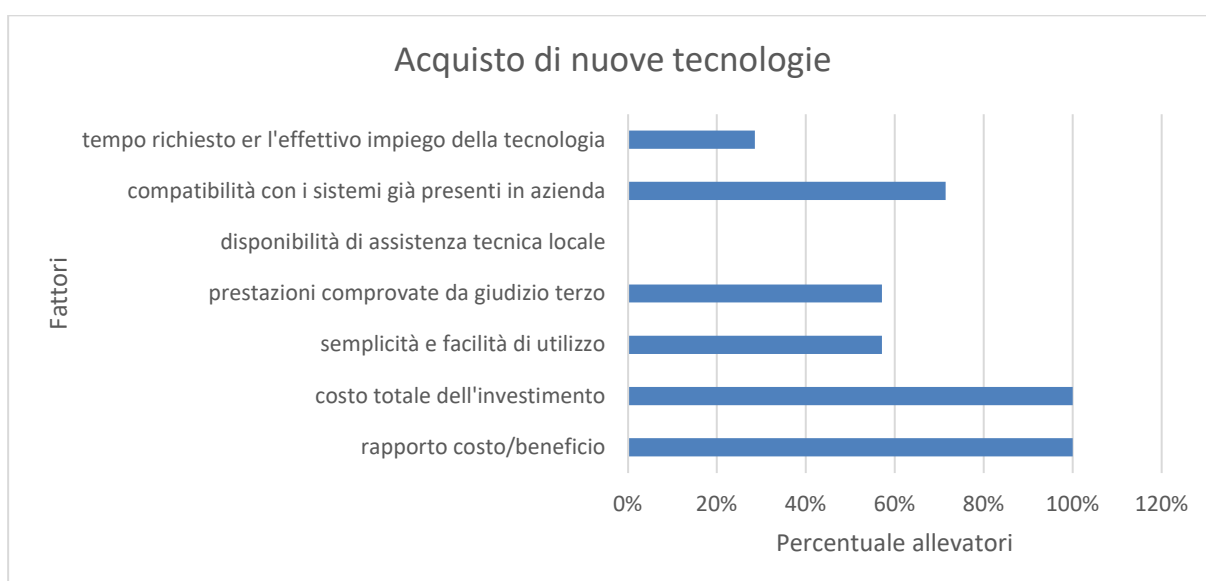
Secondo gli allevatori, le tecnologie che attualmente sarebbero necessarie nelle aziende sono soprattutto rappresentate dal fotovoltaico, o da altri sistemi simili per la produzione di energia, e dalle tecnologie utili al controllo ambientale delle strutture in cui vivono gli animali, come dimostrano i dati raccolti nella figura 4.2.



*Figura 4.2: interesse degli allevatori riguardo a nuove tecnologie necessarie all'interno degli allevamenti.*

Come visto nel capitolo precedente per il settore suinicolo, anche agli allevatori del settore avicolo è stato chiesto quali criteri utilizzino nella valutazione di acquisto di un nuovo elemento tecnologico da inserire in azienda.

Ne risulta un grafico che ci indica l'importanza che riveste il fattore economico, che va a sovrastare quasi tutti gli altri elementi di valutazione, come riportato nella figura 4.3.



*Figura 4.3: criteri di valutazione nell'acquisto di nuove tecnologie.*

## 4.2 Relazione tra innovazioni e benessere animale

Nell'allevamento di avicoli, il benessere animale viene migliorato grazie all'utilizzo di varie tecnologie ma, quelle più importanti secondo gli allevatori, sono soprattutto le innovazioni legate al controllo ambientale come la ventilazione, l'illuminazione e il riscaldamento.

Il riscaldamento è fondamentale per gli avicoli soprattutto nelle prime fasi di crescita e nei mesi più freddi, durante i quali vengono utilizzate delle lampade riscaldanti che forniscono calore supplementare agli animali.

Gli impianti di aerazione non sono meno importanti in quanto devono garantire un adeguato ricircolo e una buona qualità dell'aria, per evitare il trasporto e l'introduzione negli edifici di malattie che possono danneggiare l'allevamento.

Il mantenimento di una lettiera pulita e asciutta è fondamentale per permettere agli animali di rimanere puliti ed evitare l'insorgere e il moltiplicarsi di agenti patogeni, che sono numerosi negli escrementi.

In commercio sono presenti diverse tecnologie che automatizzano l'asportazione degli effluenti e che garantiscono la pulizia degli edifici di allevamento ma, secondo i dati raccolti nelle aziende, gli allevatori risultano essere ancora scettici riguardo l'automazione della pulizia, come mostrato nella figura 4.4.

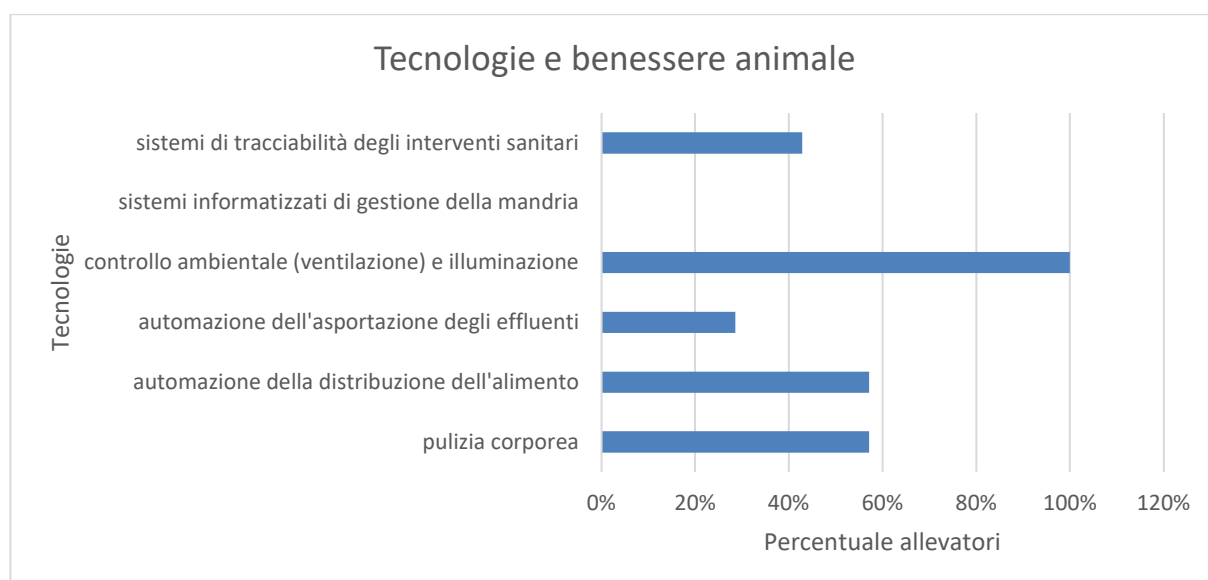


Figura 4.4: fattori che influiscono sul benessere animale.



Come si nota dai dati qui sopra riportati, più della metà degli allevatori afferma che l'automazione della distribuzione degli alimenti influisce sul benessere animale in quanto, secondo la loro opinione, il contatto tra animali e operatori è ridotto al minimo.

Questo porta a minori livelli di stress e la diminuzione dell'accalcarsi degli animali, che può portarli alla formazione di lesioni o peggio alla morte.

### **4.3 Automazione e tecnica di alimentazione**

Negli allevamenti avicoli, l'alimento viene somministrato in delle mangiatoie comuni presenti in gran numero all'interno degli stabili di allevamento, in modo da garantire a tutti i capi di avere libero accesso ad alimentarsi.

Il sistema automatico presenta dei silos di immagazzinamento, una rete di tubazioni e tramogge che portano i mangimi alle mangiatoie all'interno dell'allevamento. Il principio di funzionamento non varia dai sistemi utilizzati anche per i suini o altri animali: l'allevatore inserisce i dati relativi alla quantità di mangime da somministrare giornalmente e in automatico si avvia l'intero processo.

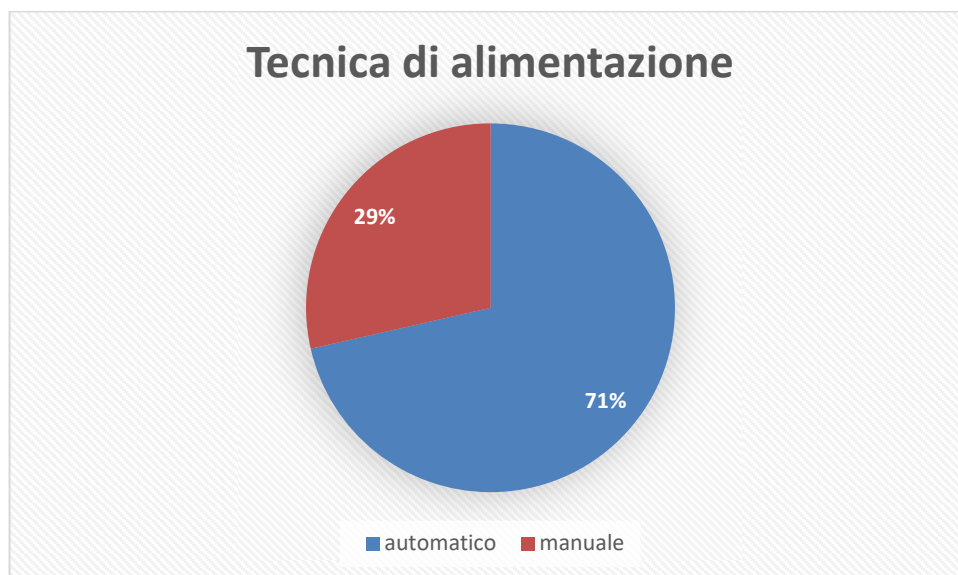
Si può notare un particolare delle linee di alimentazione e di abbeveraggio utilizzate negli allevamenti avicoli nella figura 4.5.



*Figura 4.5: linee di alimentazione e di abbeveraggio di un allevamento avicolo.*

Negli allevamenti intervistati, come mostrato dai dati della figura 4.6, il grado di automazione del sistema di alimentazione risulta essere alto, con solo il 30% degli allevamenti che presentano un sistema distribuzione della razione eseguito da un operatore.

Ciò non significa che l'intero processo è eseguito manualmente, in quanto sono presenti anche in queste aziende sistemi di tubazioni e tramogge sopra citati che, però, sono regolate da valvole azionate da un operatore, il quale ne decide il tempo di apertura e chiusura e quindi la quantità di mangime da somministrare.

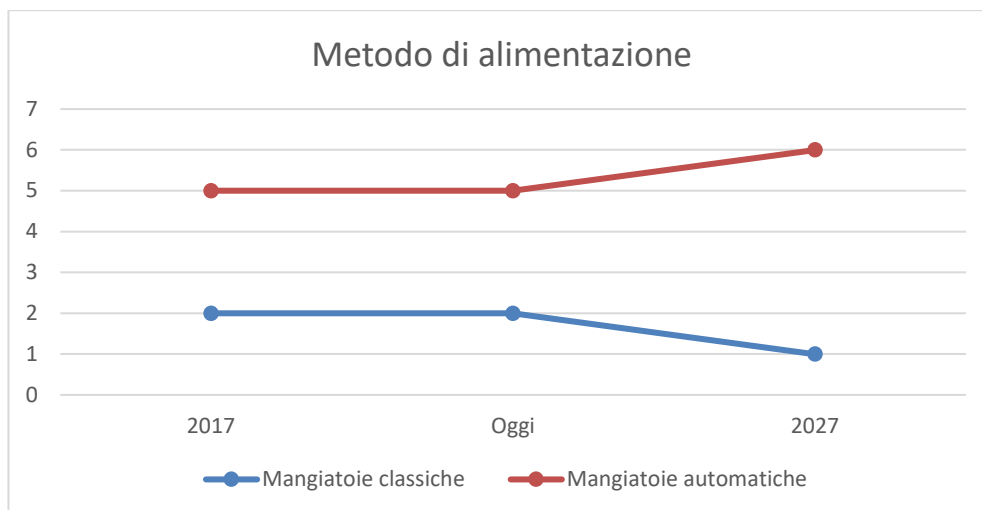


*Figura 4.6: sistemi di alimentazione delle aziende avicole.*

Si può affermare quindi che la maggior parte degli allevamenti avicoli abbia già acquisito un buon livello di automazione nel sistema di alimentazione e negli anni avvenire, come mostra la figura 4.7, le prospettive risultano essere ottimali.

L'anno di installazione dei sistemi automatici di alimentazione negli allevamenti avicoli è in media recente: le tecnologie in uso nelle varie aziende sono state installate dal 2015 in poi anche se, due delle aziende intervistate, affermano di utilizzare questo tipo di macchinari da prima ancora ed averli successivamente rinnovati.

La tendenza è un completo passaggio ai sistemi automatici entro i prossimi anni, ad eccezione di alcune piccole aziende che, secondo i proprietari, sono troppo piccole e gli investimenti necessari all'acquisto di nuova tecnologia risultano difficili da sostenere.

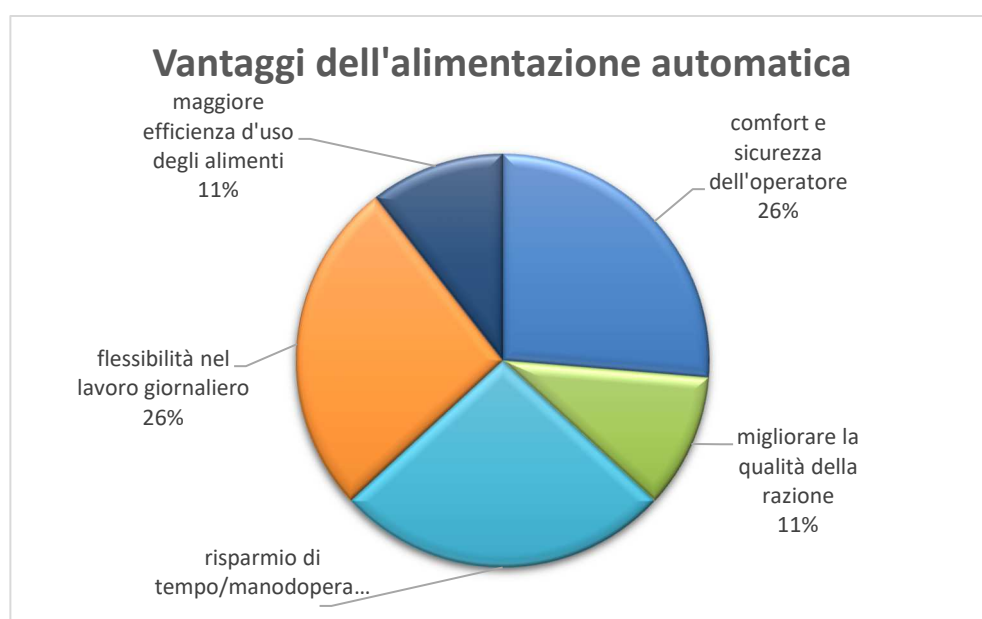


*Figura 4.7: variazione e prospettive dei sistemi di alimentazione.*

La scelta di adottare un sistema di distribuzione della razione automatico, secondo le opinioni degli allevatori, riduce soprattutto le ore di lavoro che devono dedicare all'alimentazione degli animali, aumentando così la flessibilità nei lavori che possono compiere giornalmente.

Un altro fattore importante risulta essere il comfort e la sicurezza degli operatori che, non sono più a contatto con sistemi meccanici per regolare la quantità di mangime da somministrare, ma viene impostato digitalmente con minori rischi di infortunio.

Nella figura 4.8 si notano le motivazioni che hanno spinto gli allevatori ad optare per l'alimentazione automatica.



*Figura 4.8: motivazioni che hanno spinto gli allevatori al passaggio all'alimentazione automatica.*

L'installazione di questi sistemi ha comportato dei lievi cambiamenti a livello strutturale, soprattutto per l'inserimento di centraline e tramogge comandate elettronicamente in quanto, nella maggior parte degli allevamenti, l'attrezzatura in uso risultava vecchia ed obsoleta.

Le operazioni di manutenzione sono essenziali, specialmente per le parti a contatto con gli animali che sono relativamente piccole e soggette a rotture come le mangiatoie e i dosatori.

Nella figura 4.9, viene riportata la frequenza con cui gli allevatori affrontano gli interventi di manutenzione o più semplicemente l'ispezione generale delle condizioni.

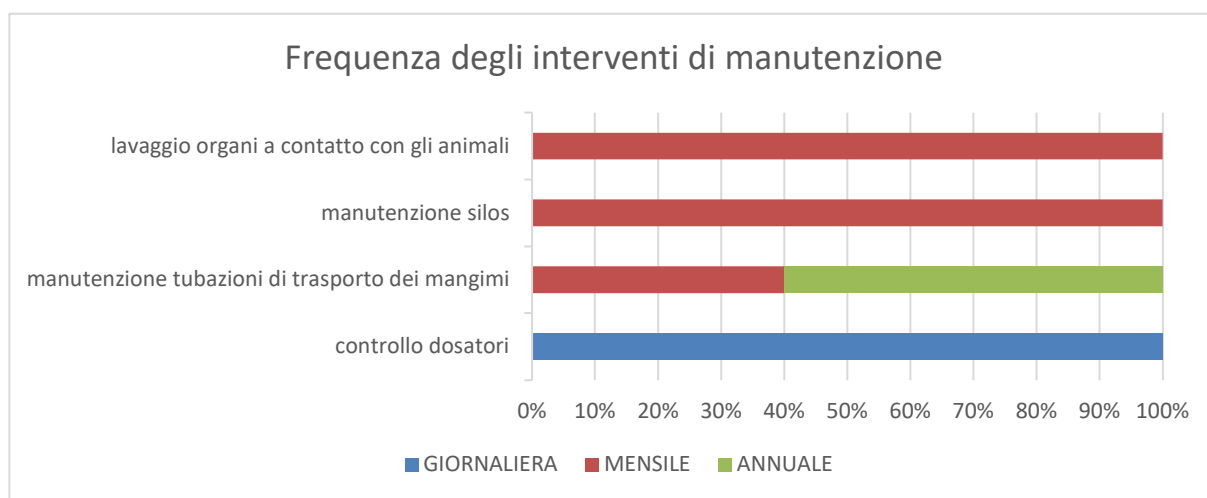
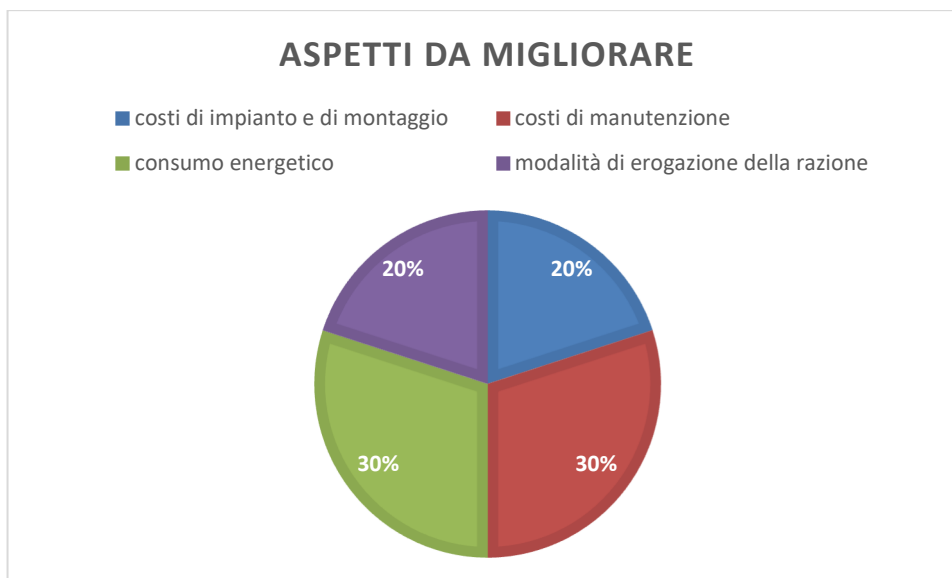


Figura 4.9: frequenza degli interventi di manutenzione

La distribuzione dei dati sui miglioramenti che sarebbero necessari, come mostrato nella figura 4.9.1, è quasi uniforme e sta ad indicare che non è presente un fattore specifico da migliorare ed innovare. Gli allevatori si aspettano quindi delle leggere modifiche e innovazioni in quasi tutto il sistema di alimentazione, per avere un compromesso ottimale fra funzionalità e spese.



*Figura 4.10: fattori da migliorare nel sistema di alimentazione.*

#### **4.4 Considerazioni e prospettive**

In questo capitolo si è visto come negli anni, il settore avicolo, si sia tenuto al passo con i tempi e si sia modernizzato in termini di attrezzature all'avanguardia, soprattutto nell'ambito dell'alimentazione e del controllo ambientale.

D'altronde ci sono ancora dei grandi passi avanti che possono essere intrapresi dagli allevamenti riguardo la restante parte di tecnologie disponibili, ad esempio quelle sulla pulizia, sul trattamento dei reflui e in merito all'allevamento di precisione. Per rendere possibile ciò, bisogna prima cambiare il concetto di "allevamento" conosciuto fino ad oggi e intraprendere la strada dell'allevamento di precisione.

Dai dati raccolti in questo capitolo si nota come gli allevatori avicoli si siano "adagiati" in merito all'interesse riguardo alle nuove tecnologie in quanto, secondo il loro parere, si è già raggiunto un buon livello di automazione. Cercare quindi di inserire in azienda dei sistemi tecnologici di ultima generazione che fino a poco tempo fa non esistevano o non erano efficaci, rappresenta un rischio elevato.

In questo settore, le prospettive per il futuro sono contraddistinte da numerosi punti interrogativi, a causa dell'incertezza dimostrata riguardo alcuni sistemi automatici che, secondo gli allevatori, vanno a sostituire il lavoro che un operatore può eseguire in modo più adeguato rispetto ad una macchina.

## CAPITOLO 5

### CONFRONTO FRA I COMPARTI ANALIZZATI

Nei capitoli precedenti si è visto come le innovazioni tecnologiche e i sistemi automatici di alimentazione si stiano integrando negli allevamenti suinicoli e avicoli del Veneto.

Quali sono, quindi, le tendenze comuni e le differenze tra i due settori?

Un punto in comune è sicuramente rappresentato dall'interesse sempre più crescente degli allevatori riguardo il benessere animale, nello specifico verso le tecnologie che garantiscano agli animali allevati le migliori condizioni di vita e riducano al minimo i livelli di stress.

Nell'ambito dell'alimentazione automatica, si è notato come le aziende avicole si siano già quasi tutte innovate ed abbiano adottato sistemi automatici e digitalizzati mentre, nelle aziende suinicole, il processo è ancora in corso e saranno necessari alcuni anni prima che la maggior parte delle aziende adotti queste tecnologie.

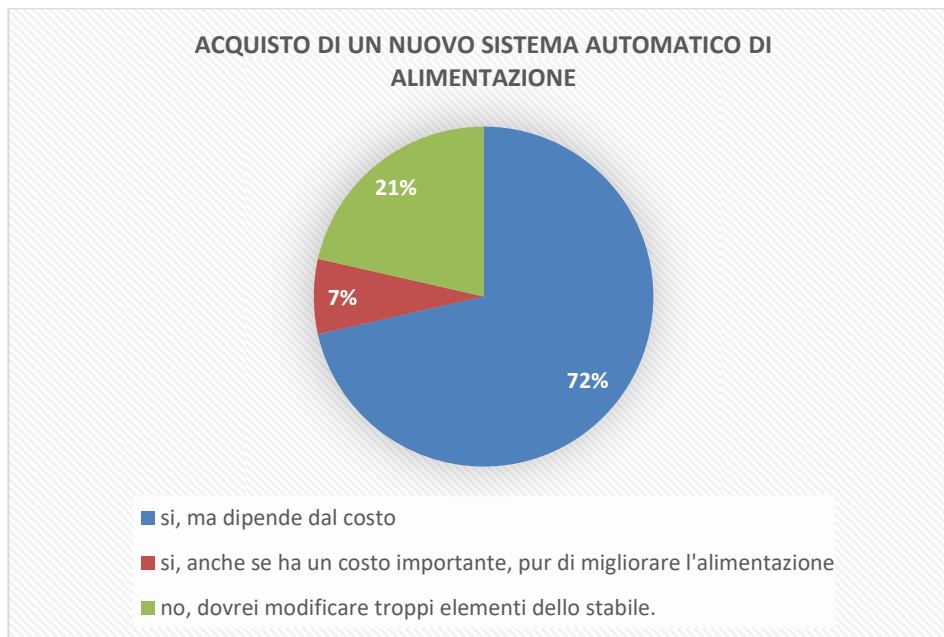
Le automazioni nell'ambito della pulizia e del trattamento dei reflui hanno riscontrato, soprattutto nel settore suinicolo, un lieve interesse che, secondo le previsioni, è destinato a crescere sempre di più grazie alla crescente attenzione che gli allevatori danno ai rifiuti, soprattutto agli effluenti.

Queste sostanze prodotte in azienda hanno una grande potenzialità se sfruttate nel modo giusto, ad esempio negli impianti di compostaggio e negli impianti per la produzione di biogas.

L'ultimo argomento che accomuna tutti gli allevatori intervistati è rappresentato dalle innovazioni finalizzate alla produzione di energia: questo è un settore molto delicato, soprattutto negli ultimi anni, in cui si è vista una crescita esponenziale dei costi a cui le aziende sono sottoposte.

Gli allevatori stanno cercando di raggiungere una sorta di indipendenza energetica attraverso l'utilizzo di tecnologie che consentono la produzione di energia, come i pannelli fotovoltaici, e di sistemi automatizzati che abbiano dei consumi ridotti.

Il fattore economico, quindi, riveste un ruolo fondamentale nelle decisioni aziendali in merito all'innovazione, come viene mostrato dai dati raccolti nella figura 6.0.



*Figura 6.0: Risposte alla domanda "se le venisse proposto un nuovo sistema di alimentazione automatico, che le richieda un minore tempo di gestione e di manutenzione e le garantisca una migliore somministrazione della razione, sarebbe disposto a cambiare quello attuale?"*

## CAPITOLO 6

### CONCLUSIONI

Come esposto nel capitolo 1, le motivazioni che mi hanno spinto a compiere queste analisi sono rappresentate da alcuni punti interrogativi che sono sorti in me durante il periodo di studi, da ciò che ho visto durante le visite in alcuni allevamenti e nelle varie fiere dedicate all'allevamento.

Nello specifico, ho notato una grande differenza fra le tecnologie destinate all'allevamento di bovini rispetto alle tecnologie che possono essere utilizzate negli allevamenti suinicoli e avicoli, facendo crescere in me la curiosità di conoscere i motivi per i quali ad alcune venga data molta importanza e spazio e ad altre meno.

Questo studio, quindi, ha come finalità la valutazione del livello di tecnologie presenti all'interno degli allevamenti avicoli e suinicoli del Veneto, una rapida analisi delle possibili tecnologie e automazioni disponibili e capire le motivazioni per le quali gli allevatori siano disposti o meno all'innovazione della propria azienda.

Un ulteriore obiettivo è capire le prospettive future degli allevatori riguardo l'inserimento in azienda di sistemi digitalizzati e meccanismi automatici.

Questa indagine è stata eseguita mediante un questionario proposto alle aziende suinicole e avicole nel quale venivano chieste le principali tecnologie presenti in azienda e le opinioni degli allevatori a riguardo di queste, oltre che alle loro aspettative sul futuro dell'innovazione.

Dopo un'attenta raccolta e organizzazione dei dati, ne è risultato che il livello tecnologico e di automazione all'interno degli allevamenti risulta essere in via di sviluppo. In alcuni ambiti, come nel caso dell'alimentazione e del benessere animale, l'innovazione è già ad un buon livello in tutti e due i settori mentre in altri, come nel caso del trattamento dei reflui o dell'allevamento di precisione, ci sono ancora dei passi avanti che si possono compiere.

Mi ha sorpreso molto riscontrare che, nonostante l'età sia medio-alta e non ci sono molti giovani in azienda, siano presenti negli allevamenti un buon numero di automazioni e soprattutto che ci sia interesse in confronto a tecnologie innovative e digitali.

Un altro risultato che mi ha stupito è stato sulla SAU: gli allevatori intervistati infatti, possiedono dei terreni agricoli allo scopo principale di smaltire i reflui zootecnici e solamente in secondo luogo per la produzione di materie prime da destinare alla composizione dei mangimi.

Il diffondersi di queste innovazioni è limitato dalle aspettative future degli allevatori che, a causa dell'andamento della situazione economica e dei grandi investimenti necessari all'acquisto dei



sistemi automatizzati, preferiscono continuare le loro attività aziendali con metodi meno dispendiosi.

Da questa analisi, ho capito l'importanza che possono avere delle campagne di informazione e di dimostrazione, per fare capire che il giusto compromesso fra tradizione e innovazione può portare a degli ottimi risultati in termini di produzione e di risparmio.

Nel futuro prossimo c'è la possibilità di verificare, con un'indagine simile a questa, lo sviluppo che le tecnologie hanno subito nelle aziende e se le prospettive degli allevatori si siano verificate o meno.

## RINGRAZIAMENTI

Vorrei dedicare qualche riga a tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione di questo elaborato, per primo il mio relatore Prof. Marinello Francesco e il suo collega Andrea Pezzuolo.

Ringrazio per la disponibilità e la pazienza che hanno avuto tutte le persone a cui ho sottoposto le interviste perché, senza di loro, non sarebbe stato possibile tutto ciò.

Ringrazio i miei amici e i miei compagni di studi, per avermi sempre incoraggiato e affiancato nelle mille difficoltà incontrate.

Per ultimi, ma non per importanza, vorrei ringraziare i miei genitori, per avermi sostenuto durante il mio percorso universitario e per avermi sempre incoraggiato a dare il meglio di me stesso.

## BIBLIOGRAFIA

- Rivista di suinicoltura, Edagricole, Bologna 1960.
- Rivista di avicoltura, Edagricole, Bologna 1978.
- Il maiale nella tradizione popolare veneta, Agostinetti Nino, Padova 1982.
- Automatic feeding of poultry and pigs: a practical design of installations.  
The Electricity council, London 1974.
- Automatic Feeding System for Pig.  
Xue, Yuxia; Zhou, Tao; Li, Gongshun; Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias; Revista científica (Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. División de Investigación), 2019, Vol.29 (5), p.1151.
- Review of automatic detection of pig behaviours by using image analysis.  
Han, Shuqing; Zhang, Jianhua; Zhu, Mengshuai; Wu, Jianzhai; Kong, Fantao; Bristol: IOP Publishing; IOP conference series. Earth and environmental science, 2017, Vol.69 (1), p.12096.
- A Review on Computer Vision Technology for Monitoring Poultry Farm-Application, Hardware, and Software.  
Abd Aziz, Nur Syazarin Natasha; Mohd Daud, Salwani; Dziauddin, Rudzidatul Akmam; Adam, Mohamad Zulkefli; Azizan, Azizul; Piscataway: IEEE; IEEE access, 2021, Vol.9, p.12431-12445.
- Filiere e tecnologie di trattamento degli effluenti di allevamento, Veneto Agricoltura, stampa 2012.
- A complex automatic feeding system for pigs aimed to induce successful behavioural coping by cognitive adaptation.  
Ernst, Katrin; Puppe, Birger; Schön, Peter C.; Manteuffel, Gerhard; Elsevier B.V. Applied animal behaviour science, 2005, Vol.91 (3), p.205-218.
- Animal Nutrition; P. McDonald, R. A. Edwards; Seventh Edition.
- Bioreactors and the generation of green energy in farms. Leon Virgilio, Gaibor Gaibor; Bristol: IOP Publishing. IOP conference series. Earth and environmental science, 2022, Vol.979 (1), p.12180

## SITOGRAFIA

- Cima, Animal Farming Equipment, Impianti di alimentazione <https://www.cima-impianti.it/impianti>
- SKA poultry equipment, mangiatoie automatiche per avicoli, <https://skapoultryequipment.com/realizzazioni/mangiatoie/>
- Aziende della regione Veneto – Ateco: allevamenti suini e avicoli <https://www.informazione-aziende.it>
- Comparto suino Veneto, status quo 2020, Veneto Agricoltura. <https://www.venetoagricoltura.org/2021/04/newsletter/comparto-suino-veneto-status-quo-2020>

## APPENDICE

Di seguito sono riportate le domande presenti nel questionario somministrato agli allevatori.

- Tipologia di allevamento?
- Dimensione dell'allevamento (numero di capi all'anno)?
- Superficie aziendale (SAU)?
- Variazione del numero di capi allevati rispetto al 2017?
- Numero di giovani in azienda?
- Quali altre attività svolge nella sua azienda?
- Pensando ai prossimi cinque anni, quali sono le sue aspettative relative allo sviluppo della sua azienda in questo arco di tempo?
- Nel 2023 ritengo che l'azienda avrà, rispetto al 2022, un numero maggiore, minore o uguale di capi?
- Cosa ritiene necessario per contribuire a massimizzare i redditi aziendali?
- Se dovesse applicare strategie di riduzione dei costi, in che ambito le applicherebbe?
- Considerando le principali innovazioni presenti sul mercato, come vede un suo eventuale utilizzo aziendale "ad oggi" o in uno scenario prossimo di cinque anni?
- Su quali delle seguenti aree sarebbe prioritario intervenire a livello aziendale con investimenti in nuove tecnologie?
- Ad oggi, quali criteri utilizza nella valutazione di acquisto di nuove tecnologie?
- Secondo lei, quale di queste innovazioni potrebbero avere una maggior azione sul benessere animale?
- Nella sua azienda, l'alimentazione si esegue in modo automatico o manuale (gestita da un operatore)?
- In che anno è stato adottato l'attuale sistema di alimentazione?
- Quale sistema di alimentazione possedeva cinque anni fa, quale possiede attualmente e quale sistema prevede di adottare nella sua azienda nei prossimi cinque anni?
- Quali motivazioni lo hanno spinto ad optare per l'alimentazione automatica?
- L'installazione ha comportato dei cambiamenti strutturali a livello di stalla?
- Nota una variazione nei livelli di stress e di benessere generale degli animali rispetto a quando venivano alimentati da un operatore?
- Quali sono i principali interventi che vengono eseguiti in manutenzione?

- Quali aspetti migliorerebbe del sistema di alimentazione da lei utilizzato al momento?
- Se le venisse proposto un nuovo sistema di alimentazione automatico, che le richieda un minore tempo di gestione e di manutenzione e le garantisca una migliore somministrazione della razione, sarebbe disposto a cambiare quello attuale?