

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute

Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in  
MEDICINA VETERINARIA

**La gestione delle scrofe in box aperti.  
Quali conseguenze per i suinetti?**

Relatore: Prof.ssa Flaviana Gottardo

Correlatore: Prof. Francesco Tonon

Laureanda: Elisa Moscon

Matricola n. 1178357

ANNO ACCADEMICO 2022/2023



## Indice

Abstract	4
Riassunto	6
1. Introduzione	8
a. Allevamento suinicolo in Italia	8
Sistema tradizionale di gestione della riproduzione	9
b. Normativa italiana in ambito Benessere animale	12
1. Direttiva 98/58 di carattere generale a protezione degli animali allevati	13
2. Direttiva 120/2008 che detta le norme minime per la protezione dei suini	13
3. “End the Cage Age”	13
c. Sistemi alternativi di stabulazione della scrofa	14
2. Obiettivo della ricerca	16
3. Materiali e metodi	17
a. L’azienda nella quale si è svolto lo studio	17
b. Inizio dello studio	18
c. Durante lo studio	21
d. Dopo aver raccolto i dati	23
e. Analisi statistica	23
4. Risultati e discussione	24
Valutazione dell’andamento degli schiacciamenti in base ai giorni dal parto	24
Schiacciamento in relazione al momento di apertura della gabbia	25
Effetto dell’ordine di parto sullo schiacciamento dei suinetti in generale	27
Effetto dell’ordine di parto sullo schiacciamento dei suinetti a seconda dell’apertura della gabbia.	28
Accrescimento medio giornaliero dei suinetti a seconda del giorno di apertura	29
5. Conclusioni	31
6. Bibliografia	33
7. Sitografia	36



## **Abstract**

Farrowing systems in the pig sector have a type of housing in crates from the week before farrowing until the piglets are weaned. This type of housing has been adopted to reduce, as far as possible, the crushing piglets by the sow.

However, these farrowing systems do not satisfy the sow's freedom of movement.

Under the pressure of European public opinion through the "End the Cage Age" initiative, the European Commission has committed itself to legislate on the subject and abolish the use of these cage housing.

One of the proposals are alternative farrowing cages that present the opportunity to leave the sow to temporary confinement during the farrowing and lactation phase. Consequently, that solution can meet both problems, the crushing of piglets and the limitation of the freedom of sows.

The aim of this research was to identify the ideal time to open alternative farrowing cages at different distances (third, fourth, fifth and sixth day) after farrowing. In relation to the time of opening, the parity order factor was also evaluated to understand if the age/experience of the sow can have a relationship with the crushing and growth of piglets.

The data collected involved a sample of 255 sows and a total of 3254 live born piglets, of which 179 were crushed during the observation period. The study was carried out with the Evoteck Welsafe model crates. For each thesis examined, at least 14 sows were evaluated for each of the 5 cycles observed during the experimentation period.

The assessment of the average daily gain of piglets was performed on a total of 74 litters.

The results obtained confirm that the greatest number of crushing occur within the first 24 hours after farrowing (p-value <0.0001) and that multiparous sows (with at least two parts) tend to crush more frequently than primiparous, especially on the day of farrowing (p-value 0.028) and beyond the third day after farrowing (p-value 0.021).

As for the other results obtained, they were not statistically significant.

However, a lower crushing rate could be observed in cases where the cage was opened on the third and fourth days after farrowing compared to the opening on the fifth and sixth days, contrary to the general opinion of farmers. As regards the average daily gain of piglets compared to the theses considered, a higher value was observed with crate opening on the sixth day compared to the other cases.

It would be appropriate to collect more data on this type of housing, although the results obtained can be a starting point for farmers in the management of these types of cages. It is also suggested that environmental enrichments be added for both sow and piglets to further satisfy the welfare conditions of these animals.

## RIASSUNTO

Le sale parto per le scrofe secondo la normativa vigente prevedono un tipo di stabulazione in gabbia dalla settimana prima del parto fino allo svezzamento dei suinetti. Questa tipologia di stabulazione è stata adottata per ridurre, per quanto possibile, il fenomeno dello schiacciamento dei suinetti da parte della madre; con ciò però non viene soddisfatta la libertà di movimento della scrofa.

Sotto la spinta dell'opinione pubblica europea con l'iniziativa "End the Cage Age", la Commissione Europea si è impegnata a legiferare sul tema e abolire l'uso di queste stabulazioni in gabbia.

Una delle proposte per soddisfare entrambe le problematiche, lo schiacciamento dei suinetti e la limitazione della libertà delle scrofe, sono le gabbie parto alternative che permettono di tenere la scrofa per un periodo molto breve dopo il parto con un confinamento temporaneo durante la fase parto-allattamento.

Lo scopo di questa ricerca è stato di individuare quale sia il momento ideale per aprire le gabbie parto alternative a diversa distanza (terzo, quarto, quinto e sesto giorno) dal parto utilizzando dei box parto Evotek modello Welsafe. In relazione al momento di apertura è stato anche valutato il fattore ordine di parto per capire se l'età e l'esperienza della scrofa può avere una relazione con lo schiacciamento e l'accrescimento dei suinetti.

I dati raccolti hanno interessato un campione di 255 scrofe e un totale di 3254 suinetti nati vivi, dei quali 179 sono stati schiacciati nel corso del periodo di osservazione. Per ciascuna tesi presa in esame si sono valutati almeno 14 scrofe per ognuno dei 5 cicli osservati nel periodo della sperimentazione.

La valutazione dell'accrescimento medio giornaliero dei suinetti è stata eseguita su un totale di 74 nidiate.

I risultati ottenuti confermano che il maggior numero di schiacciamenti avvengono entro le prime 24 ore dal parto (p-value <0.0001) e che le scrofe pluripare hanno la tendenza a schiacciare con maggior frequenza rispetto alle primipare, specialmente al giorno del parto (p-value 0.028) e oltre il terzo giorno dal parto (p-value 0.021).

Seppur in assenza di significatività statistica, si è osservato un tasso di schiacciamento minore nei casi in cui l'apertura della gabbia è stata più precoce (terzo e quarto giorno dal parto). Questo risultato è in contrasto con l'opinione generale degli allevatori che sono preoccupati di avere più perdite se si apre troppo presto la gabbia.

Per l'accrescimento medio giornaliero dei suinetti rispetto alle tesi considerate si è osservato un valore maggiore con apertura della gabbia al sesto giorno rispetto agli altri casi.

Sarebbe indicato aumentare la base dati per confermare i risultati relativi all'apertura della gabbia al terzo giorno dal parto, dato che risulta essere l'opzione più favorevole per soddisfare il benessere della scrofa e aver un tasso di schiacciamento dei suinetti accettabile. Si suggerisce inoltre l'aggiunta di arricchimenti ambientali sia per la scrofa che per i suinetti così da soddisfare ulteriormente le condizioni di benessere di questi.





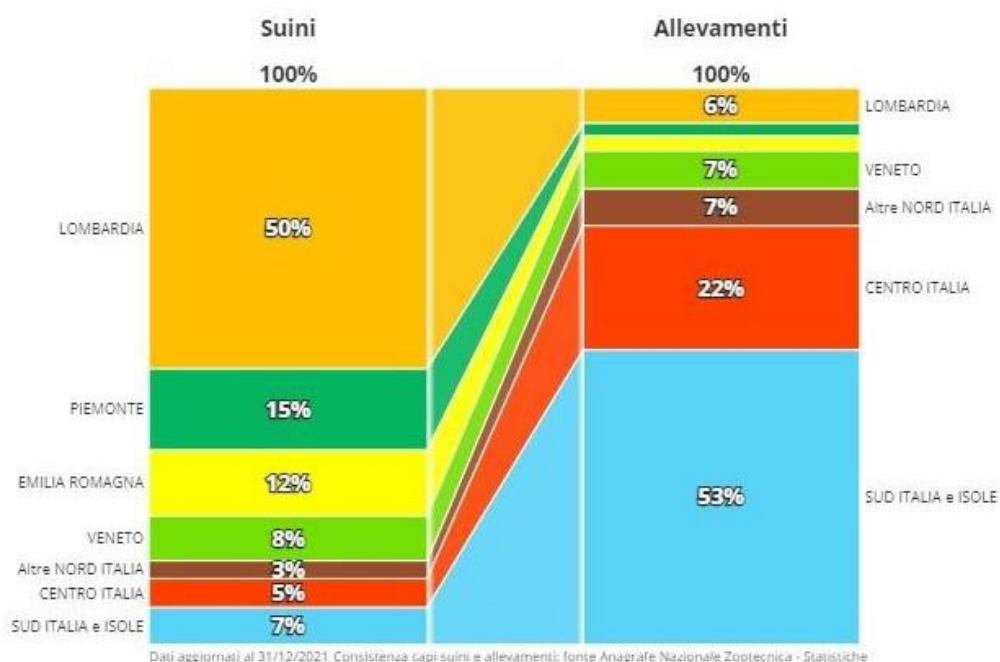
# 1 Introduzione

## 1.1 Allevamento suinicolo in Italia

Gli allevamenti di suini nel territorio italiano presentano un tipo di stabulazione con ambiente chiuso e controllato sia dal punto di vista ambientale (temperatura, umidità, luminosità) sia alimentare.

Questa modalità di allevamento è quella maggiormente attuata nelle regioni del Nord Italia: Piemonte, Lombardia, Veneto e anche nella parte settentrionale di Emilia-Romagna. In questi territori, infatti, è racchiuso l'80% del patrimonio zootecnico e la sola Lombardia soddisfa il 50% della produzione nazionale.

Ciò è stato possibile, grazie alla forte specializzazione degli allevamenti in queste aree vocate tradizionalmente all'allevamento del suino pesante Italiano per le produzioni DOP a partire dagli anni '60 che ha permesso di massimizzare le produzioni.



Negli ultimi 40 anni si sta osservando un'ulteriore evoluzione del comparto suinicolo e la sua gestione con una differente distribuzione delle aziende nel territorio e il numero di capi per ogni azienda, anche se il trend del mercato suinicolo è in forte aumento (ISTAT, 2022).



Nel settore suinicolo italiano si possono considerare due grossi settori: la riproduzione e l’ingrasso.

Se nel secondo caso l'obiettivo principale è la produzione del “suino pesante” (suino di oltre 9 mesi di età con un peso di 160 kg), secondo disciplinare Parma-San Daniele; nel primo caso invece lo scopo ultimo è di avere alla fine dello svezzamento il maggior numero di lattoni (suinetti di entrambi i sessi fino ai 25-35 kg) destinati poi all’ingrasso.

### 1.1.1 Sistema tradizionale di gestione della riproduzione

In Italia la scrofaia si divide in due fasi: fecondazione-gestazione e parto-allattamento; per ciascuna dei due periodi si possono distinguere diversi tipi di stabulazione.

Durante la fase di fecondazione le scrofe vengono tenute in stabulazione individuale in gabbie per poter determinare il momento di inizio estro e poter inseminare la scrofa con seme fresco. La durata di questa fase è di 30 gg nel caso in cui si abbia una fecondazione con le prime inseminazioni; nel caso di riassorbimenti fetali o di mancata individuazione dell’estro può dover permanere per più tempo. (Pascual, J. G. 2022)



Immagine 1: esempio di stabulazione individuale durante la fase fecondazione-gestazione in allevamento italiano.

Durante la fase di gestazione, le scrofe gravide, a partire dalla quarta settimana dopo la fecondazione fino all'ultima settimana prima del parto, vengono spostate in box di gruppo con dimensioni e numerosità stabilite dalla Direttiva Europea 2001/88/CE e dal Decreto Legislativo di recepimento DL n. 122 del 07/07/2011.

Questa normativa nasce in seno alla Commissione europea, sulla base del report presentato dal comitato scientifico veterinario “*The Welfare of Intensively Kept Pigs*” del 1997 e dei successivi report EFSA (European Food Safety Authority, con lo scopo di favorire nei suini in allevamento le normali interazioni sociali, ridurre l’anormalità nello sviluppo delle ossa e dei muscoli, l’incidenza di reazioni fisiologiche estreme e di infezioni del tratto urinario connesse all’inattività, nonché un apparato cardiovascolare meglio sviluppato.

Generalmente i gruppi di scrofe gravide e quindi in gestazione, vengono creati cercando di mettere insieme animali con stesso numero di ordine parto e condizione corporea (BCS o Body Condition Score) per minimizzare i conflitti riconducibili alla creazione della gerarchia di gruppo. Inoltre, durante la gestazione, l’alimentazione deve essere fornita in modo razionato, con 2,5 kg di alimento/ giorno di 12,5 Mj EM/kg di energia facendo attenzione alla quantità di Lisina presente dato che corrisponde all’amminoacido limitante (6 gr di lisina DIS (digeribilità ileale standardizzata) /kg) (Close, 2015). Si deve evitare un eccessivo apporto di nutrienti in quanto favorisce il riassorbimento embrionale, aumenta la possibilità di problemi al parto, con scrofa troppo grassa, e diminuisce l’ingestione durante la lattazione con conseguente caduta della produzione latte.

Nel settore parto-allattamento, la stabulazione che viene comunemente adottata e conforme alla legislazione vigente sul benessere animale è un box parto individuale. La struttura raccoglie sia i suinetti liberi di muoversi all’interno del box sia la scrofa confinata in un apposito recinto per limitare i movimenti e la possibilità di schiacciamento dei suinetti stessi (Immagine 2).

In questa specifica struttura la scrofa rimane da una settimana dalla data presunta del parto fino allo svezzamento dei suinetti. Il periodo di allattamento (suinetti sotto madre che si alimentano con il latte prodotto dalla scrofa sempre per effetto della Direttiva europea 2001/88/CE e dal decreto Legislativo Decreto Legislativo 07/07/2011 n. 122) deve durare 28 giorni; si ha la possibilità, tuttavia, di ridurre il

periodo sotto scrofa a 21 giorni se i suinetti per la fase successiva (svezzamento) vengono trasferiti in impianti specializzati che attuano cicli di tutto pieno - tutto vuoto (TPTV).

I requisiti minimi di legge che sono previsti da normativa vigente considerano oltre alla stabulazione anche la superficie libera per capo, la pulizia, l'adeguatezza delle condizioni allevatorie (ventilazione, isolamento termico, riscaldamento, luce...), l'alimentazione e la pavimentazione.

Nello specifico per le scrofe e scrofette viene evidenziata la necessità di avere “*zona libera che renda agevole il parto naturale o assistito*” e nel caso specifico della sala parto “*le scrofe possono muoversi liberamente devono essere provviste di strutture (quali ad esempio apposite sbarre) destinate a proteggere i lattonzoli*”.

La direttiva non impone un tipo di stabulazione specifico per questa categoria di suini, lasciando libertà agli Stati membri di decidere autonomamente il sistema allevatorio più congeniale secondo l'economia, la ricerca, il clima e le tradizioni nazionali.

Immagine 2: esempio di stabulazione individuale in sala parto dove la scrofa rimane fino allo svezzamento dei suinetti.



#### **1.1.1.1 Principali problemi nella gestione della scrofaia**

Tra i principali problemi che ci sono in scrofaia, lo schiacciamento dei suinetti da parte della madre è il più frequente e di difficile risoluzione.

Il fenomeno dello schiacciamento è responsabile del 20-40% delle mortalità che si hanno in scrofaia (Andersen et al., 2005) ed ha origini multifattoriali, in quanto dipende dai suinetti stessi, dalla madre e dall'ambiente in cui si trovano gli animali.

La morte per schiacciamento è dovuta ai movimenti improvvisi della scrofa, solitamente durante il passaggio dalla posizione seduta o in stazione al decubito (Weary et al., 1998) ed anche per l'evidente differenza di dimensioni fra la madre e la prole.

I tipi di lesioni che solitamente si ritrovano nei suinetti sono di natura traumatica e di soffocamento, specialmente quando i suinetti rimangono intrappolati sotto il corpo della madre per un tempo prolungato (Weary et al., 1996).

I suinetti che sono più a rischio di schiacciamento sono quelli sottopeso molto spesso facenti parte a nidiate molto numerose dove si ha una forte competizione del capezzolo (Thorup, F. 2009), suinetti nati tra gli ultimi dove si ha un'assunzione di colostro minore data la competitività con i fratelli e la conseguente inedia, legata alla mancanza di alimento (Andersen, et al 2011).

Il fattore ambientale e di gestione del momento del parto diventano fondamentali per ridurre il rischio di schiacciamento dei suinetti; infatti, creare un microclima inadeguato (temperatura e ventilazione) può ridurre il tasso di sopravvivenza dei suinetti stessi (Andersen, et al 2009). Anche il tipo di pavimentazione del box parto e del substrato utilizzato possono ridurre l'incidenza di questo fenomeno, specialmente se morbido con l'impiego di paglia nella lettiera.

## **1.2 Normativa italiana in ambito Benessere animale**

L'attenzione del cittadino e consumatore verso il benessere animale ha cominciato a manifestarsi intorno gli anni '70 nel nord Europa, questo perché nell'opinione pubblica si stava creando una consapevolezza e sensibilità a favore della protezione dell'animale non più un mero "strumento" di produzione da sfruttare ma un essere vivente con diritti.

Negli anni a seguire questo tema molto importante è stato affrontato anche a livello della Commissione europea che ha legiferato attraverso diversi tipi di normative.

### **1.2.1 Direttiva 98/58 di carattere generale a protezione degli animali allevati**

La Direttiva 98/58 che a livello italiano è stata recepita dal Decreto Legislativo n.146/2001 è di fondamentale importanza perché è la “Normativa benessere orizzontale”. Questa norma si occupava della protezione degli animali negli allevamenti in modo trasversale nelle diverse specie e per questo detta orizzontale. I temi trattati sono la libertà di movimento, il controllo ambientale, la qualità dei fabbricati e dei locali di stabulazione, la disponibilità di acqua e alimento, il controllo degli animali e la funzionalità di impianti automatici o meccanici.

Successivamente a questa normativa, si sono succedute una serie di “Normative benessere verticali” dove la materia di interesse era un’unica specie o categoria di animali allevati.

### **1.2.2 Direttiva 120/2008 che detta le norme minime per la protezione dei suini**

In ambito suinicolo la principale è la Direttiva europea 120 del 18 dicembre 2008 che in Italia è stata recepita con il Decreto Legislativo n. 122 del 7/7/2011.

I temi affrontati interessano tutte le categorie produttive sia nella riproduzione che nell’ingrasso, evidenziando delle problematiche di benessere comuni come la disponibilità di spazio, le caratteristiche della pavimentazione, l’accesso a cibo e acqua, la riduzione dello stato di noia e le condizioni ambientali in cui vengono allevati. Grazie a tutto ciò si è riusciti a migliorare la condizione di benessere in diverse categorie del comparto suinicolo, ma permane il problema nel settore della riproduzione dove la struttura delle gabbie permette un’ottima soluzione gestionale, per contrastare principalmente la problematica dello schiacciamento, ma non considera i bisogni comportamentali della scrofa.

### **1.3 “End the Cage Age”**

In quest’ultimi anni però si ha avuto un’ulteriore attenzione da parte della Commissione Europea che ha accolto la petizione dei cittadini europei denominata “End the Cage Age”, e si è presa l’impegno di revisionare la legislazione europea vigente sul benessere animale e di proibire l’utilizzo delle gabbie in tutte le tipologie di allevamento ( polli,

scrofe, vitelli, conigli...) ,Alla suddetta petizione consegue la stesura di una proposta legislativa entro il 2023, con definitiva attuazione nel 2027. È stata quindi affidata all'EFSA (European Food Safety Authority) la redazione di un report che raccolga le ricerche e i dati più aggiornati riguardo ai sistemi di allevamento in uso, emanando delle raccomandazioni sulla sostenibilità di questo approccio etico all'allevamento.

## **2 Sistemi alternativi di stabulazione della scrofa**

Data l'imminente necessità di cambiamento delle strutture di stabulazione nella gestione delle scrofe, è fondamentale trovare delle proposte alternative che vadano incontro anche agli allevatori e ai sistemi presenti nel nostro territorio.

Per il settore fecondazione- gestazione si è pensato di attuare la stabulazione in gruppo già dal momento della fecondazione, eliminando quindi la stabulazione individuale tipica di quella fase.

I vantaggi nella stabulazione collettiva per l'intera gestazione sono: una maggior libertà di movimento delle scrofe e quindi uno stato maggiore di comfort (Capoferri et al.2020), un minor costo d'investimento per le strutture e una miglior stimolazione e rilevazione dei calori.

A questi vantaggi però si affiancano anche due potenziali problematiche: la competizione alimentare, molto forte in questa specie e lo stress sociale specialmente nella fase iniziale (Anil et al. 2005).

Per ovviare al problema della competizione alimentare ci si può servire di separatori in mangiatoia o una chiusura temporanea dell'animale in stalli individuali, durante la quale è possibile effettuare anche l'inseminazione.

Nel caso dello stress sociale si è riusciti a ridurlo creando gruppi stabili di piccole dimensioni, come riportato a titolo di esempio nelle immagini 3 e 4.





Immagine 3 e 4: sistemi di stabulazione in gruppi, con alimentatori individuali

In sala parto-allattamento, i sistemi alternativi prevedono seppur una stabulazione individuale, l'utilizzo di gabbie a confinamento temporaneo o sistema SWAP (Sow Welfare And Piglet protection pen) (Skovbo et al. 2022) con maggiori dimensioni e il contenimento avviene per un periodo più ridotto rispetto alle tradizionali gabbie-parto. Un esempio di gabbie con sistema SWAP sono riportate in Immagine 5 e 6.

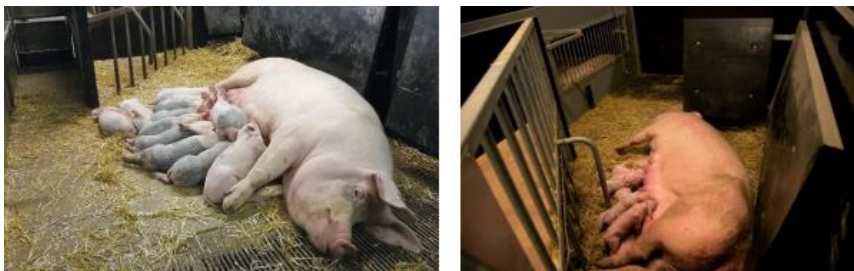


Immagine 5 e 6: esempi di gabbie parto alternative con possibilità di movimento della scrofa.

## **2. OBIETTIVO DELLA RICERCA**

L'utilizzo di box parto apribili per scrofe in alternativa alle gabbie parto tradizionali richiede degli approfondimenti sulla loro corretta gestione al fine di ridurre il rischio di schiacciamento dei suinetti. In particolare, un aspetto da approfondire è quello relativo al momento ideale di apertura della gabbia rispetto al giorno del parto.

L'obiettivo della ricerca è stato quindi quello di individuare quale sia il momento ideale per aprire la scrofa a diversa distanza (terzo, quarto, quinto e sesto giorno) dal parto.

In relazione al momento di apertura è stato anche valutato il fattore ordine di parto per capire se l'età/ esperienza della scrofa può avere una relazione con lo schiacciamento e l'accrescimento dei suinetti.

I risultati di questa ricerca avranno delle ricadute per le aziende che intendono adottare nuovi sistemi di stabulazione per scrofe partorienti. Queste adottano una nuova gestione della scrofaia cercando di rispettare maggiormente i bisogni di movimento della scrofa e allo stesso tempo garantire la salute e il benessere dei suinetti mantenendo gli standard produttivi raggiunti.

### 3 MATERIALI E METODI

#### 3.1 L'azienda nella quale si è svolto lo studio

La ricerca si è svolta presso l'azienda agricola "La Grazia" ubicata a San Martino nel comune di San Biagio di Callalta (TV), di proprietà di Loris Scarabello e la moglie Rosaria. All'interno dell'azienda c'è la scrofaia di 1300 scrofe e uno svezzamento di nuova costruzione con 7700 posti. Per rispettare le norme di biosicurezza, gli edifici sono stati realizzati a debita distanza l'uno dall'altro.

Nella scrofaia sono stati realizzati due nuovi edifici destinati a contenere i box parto di nuova concezione destinati a sostituire le sale parto tradizionali. La nuova area parto è costituita da 4 sale contenenti 48 box parto ciascuna, debitamente separate da corridoi.

I box parto installati sono della ditta Evotek S.r.l. (Manerbio (BS) – Italia) modello Welsafe (figura 7). La superficie totale del box parto è di 7 m<sup>2</sup>; l'orientamento della struttura che contiene la scrofa al parto e nei primi giorni dopo è con la mangiatoia verso il corridoio di ispezione così come il nido, collocato in prossimità (figura 8).

a

b

Figura 8: Il box Welsafe della ditta EvotekS.r.l. con recinto per la scrofa in modalità usa (a) durante il parto e nei primi giorni dopo il parto e aperta (b).

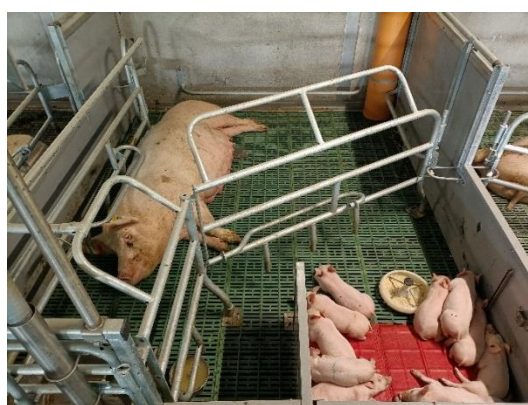
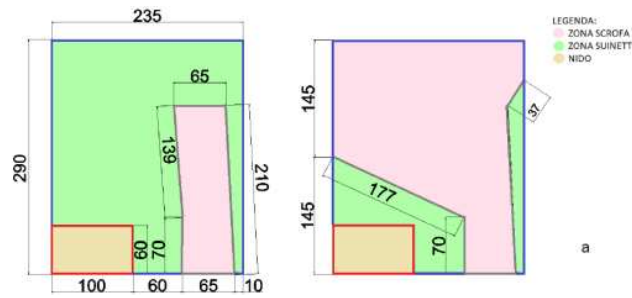


Figura 7: planimetria gabbia Evoteck modello Welsafe (da De Lazzari, 2022)



La genetica presente in questa azienda è l'ibrido commerciale Goland viene eseguita inseminazione artificiale con materiale seminale di verro Goland C21, (Gorzagri s.s. Fonzaso Belluno, Italia) questa genetica non ha doti di iperprolificità ma è autorizzato dal consorzio del prosciutto di Parma DOP.

### 3.2 Inizio dello studio

Lo studio ha valutato 4 condizioni sperimentali finalizzate ad individuare il momento ottimale di apertura della gabbia parto per lasciare maggiore libertà di movimento alla scrofa e minimizzare il rischio di schiacciamento dei suinetti:

- apertura a 3 giorni dal parto
- apertura a 4 giorni dal parto
- apertura a 5 giorni dal parto
- apertura a 6 giorni dal parto

I rilievi sperimentali sono stati effettuati in unica sala parto di 64 box e hanno riguardato:

- Il numero di suinetti nati in totale (sommatoria di suinetti nati vivi, nati morti e mummificati): 3479 suinetti
- Il numero di suinetti nati vivi: 3254 suinetti
- Il numero di suinetti schiacciati con indicazione del momento dello schiacciamento: 179 suinetti schiacciati totali nell'arco del periodo osservato
- Accrescimento medio giornaliero dei suinetti sotto scrofa: valutato su un totale di 73 nidiate

Il numero di suinetti nati, suinetti nati vivi e schiacciati con l'indicazione del momento dell'evento sono stati raccolti su 255 scrofe considerate durante il periodo di osservazione che ha avuto inizio il 20 ottobre 2022 ed è terminato nel 21 marzo 2023. Questo arco di tempo ha permesso di valutare 5 cicli di scrofe che sono entrate in questa sala parto.

In questa azienda vengono introdotte le scrofe 5 giorni prima del parto (lunedì, con parto programmato per venerdì) e vengono spostate in sala fecondazione al momento dello svezzamento (21 giorni dopo il parto). Tra un ciclo e il successivo si eseguono accurate pulizie e disinfezione.

La quantità di scrofe considerate nello studio per ciascuna tesi è stata raccolta in Tabella 1. Si sono considerate un totale di 201 pluripare, nelle quali si sono considerate scrofe che avevano fatto almeno due parti e 54 primipare.

Tabella 1: numerosità delle scrofe inserite nello studio per trattamento sperimentale

Banda	Apertura a 3 giorni dal parto	Apertura a 4 giorni dal parto	Apertura a 5 giorni dal parto	Apertura a 6 giorni dal parto	Apertura > 6 giorni dal parto
22-26				1	13
22-29				1	
22-30				1	1
22-31	5	18	5	20	7
22-32		1	2	1	
22-34		2			
22-35	1	17	1	16	
22-36	3	8	3	11	
22-40	3	2	1	5	32
22-41	1	10	3	6	
22-44		2		5	1
22-45	4	24	4	12	1
<b>Totali</b>	<b>17</b>	<b>84</b>	<b>19</b>	<b>79</b>	<b>55</b>

scrofe considerate					
--------------------	--	--	--	--	--

I valori totali delle scrofe (Tabella 1) considerate sono così disomogenei perché solo 16 box per ciclo sono stati considerati per tutte le tesi dello studio, mentre i restanti 48 box sono stati divisi in modo omogeneo nelle tesi “apertura a 4 giorni dal parto” e “apertura a 6 giorni dal parto”.

La valutazione dell'accrescimento medio giornaliero dei suinetti sotto scrofa è stata valutata per un totale di 73 nidiate; per determinare il valore sono state effettuate due pesate dei singoli suinetti relativi alla stessa nidiata in due fasi differenti del ciclo: la prima successivamente il pareggiamento e la seconda prima dello spostamento dei suinetti nel settore di svezzamento.

Le nidiate pesate sono state considerate con almeno 4 ripetizioni per tesi per ogni ciclo osservato (Tabella 2); inoltre per queste nidiate sono state installate delle videocamere che riprendessero la totalità dello spazio disponibile (sia il nido che la superficie a disposizione della scrofa). Il materiale video è stato raccolto ma non analizzato in questo studio.

Immagine 9: apparecchiatura video posta esternamente alla sala parto



Tabella 2: distribuzione nidiate pesate relativamente alle tesi considerate nella sperimentazione

Banda	Apertura a 3 giorni dal parto	Apertura a 4 giorni dal parto	Apertura a 5 giorni dal parto	Apertura a 6 giorni dal parto	Apertura > 6 giorni dal parto
22-26					13

22-31	4	4	4	4	
22-35	1	1	1	1	
22-36	3	3	2	3	
22-40	3	2	1	3	
22-41	1	2	2	1	
22-45	4	4	4	2	
<b>Totale nidiate</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>13</b>

### **3.3 Durante lo studio**

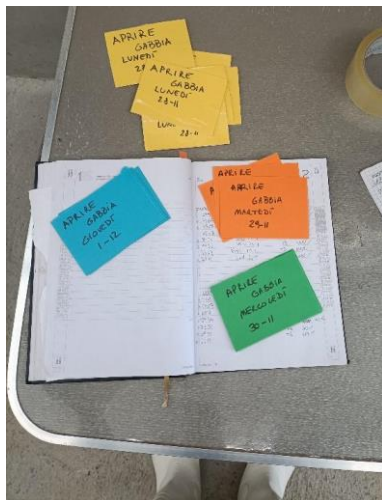
Una volta avvenuto il parto, per i 16 box nei quali si andavano a valutare le tesi della sperimentazione, si è calcolato il momento in cui doveva essere effettuata l'apertura e si è indicato ciò con dei cartellini rimovibili (Immagine 10).

I cartellini utilizzati presentavano sia un codice colore, sia il giorno nel quale doveva essere effettuata l'apertura della gabbia; questo metodo di segnalamento è stato scelto per facilitare la comprensione anche per gli operatori.

La scelta di quali scrofe e quando andavano aperte veniva eseguita cercando di considerare sempre almeno 2 primipare e 2 pluripare per tesi.

Anche per i restanti box si è riportato il cartellino per indicare il momento dell'apertura, ma la valutazione fatta per determinare la data ha considerato solo le tesi "apertura a 4 giorni dal parto" e "apertura a 6 giorni dal parto".

Immagine 10: foto cartellini usati per indicare il momento dell'apertura della gabbia.



I dati relativi alla nidiata di ciascuna scrofa sono stati raccolti secondo prassi aziendale mediante delle schede cartacee posizionate davanti ad ogni box dove venivano riportate tutte le principali informazioni: matricola e codice identificativo aziendale, data di nascita, data di parto prevista, data copertura, ordine di parto, data del parto effettiva, dati relativi al parto (numero nati vivi, numero nati morti, numero mummificati, numero schiacciati e data nei quali sono stati trovati) ed eventuali trattamenti fatti sulla scrofa o sui suinetti.

La valutazione dell'accrescimento medio giornaliero dei suinetti è stata determinata attraverso il rapporto tra la differenza delle medie delle nidiatae, pesate nei due momenti, e i giorni trascorsi tra le pesate stesse.

Le pesate dei suinetti sono state effettuate in modo diverso data la differenza di peso dei due momenti considerati: al pareggiamento i suinetti sono stati raccolti e chiusi nel nido, per maggior comodità, e pesati uno ad uno all'interno di un contenitore con una bilancia da cucina che riusciva a rilevare massimo 5kg.

Allo svezzamento, invece, è stata effettuata la pesata dell'operatore con il suinetto in braccio grazie ad una bilancia pesa persone; poi si effettua la differenza dei pesi per determinare quello del suinetto.



Immagine 11: foto del momento di pesate al pareggiamento (a) e momento di pesata allo svezzamento (b).



### 3.4 Dopo aver raccolto i dati

I dati considerati sono stati poi tabulati su foglio Excel così da avere un quadro generale della situazione in allevamento e per facilitare il processo di elaborazione statistica.

I dati poi sono stati ordinati e raggruppati secondo le tesi prese in esame.

### 3.5 Analisi statistica

I dati ordinati sono stati elaborati con l'ausilio del programma di analisi statistica XLStat (XLSTAT statistical and data analysis solution. New York, USA.

<https://www.xlstat.com>.)

Per i dati di frequenza e per i dati di conteggio, come gli schiacciamenti, è stato impiegato il test statistico k-proportion test per verificare se le percentuali di questi parametri siano significativamente rilevanti tra le diverse tesi prese in esame.

I dati dell'accrescimento medio giornaliero invece sono stati analizzati con test ANOVA ad una via per effettuare l'analisi della varianza.

## 4 RISULTATI E DISCUSSIONE

### 4.1 Valutazione dell'andamento degli schiacciamenti in base ai giorni dal parto

Con i dati disponibili è stato possibile valutare l'andamento degli schiacciamenti prima dell'apertura di tutte le gabbie parto ossia il giorno del parto (giorno 0) e i due successivi. Da letteratura è noto, infatti, che gli schiacciamenti si verificano nelle prime 24 /48 ore dal parto (Yun et al. 2019; Olsson et al. 2019). La percentuale di schiacciati è stata calcolata come rapporto tra suinetti vivi presenti complessivamente rispetto al numero di schiacciati della giornata.

Tabella 3: Andamento degli schiacciamenti rispetto alla distanza dal parto e prima dell'apertura della gabbia della scrofa.

	Distanza dal parto (giorni)			
	0	1	2	3
Numero schiacciati	42	43	11	6
Totalità suinetti vivi presenti	3254	3212	3169	3158
Percentuale di suinetti schiacciati	<b>1,29<sup>a</sup></b>	<b>1,34<sup>a</sup></b>	0,35 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>

\*si ha avuto un **p-value <0.0001**

Come si osserva anche da Tabella 3, il tasso di maggior schiacciamento si è registrato il giorno del parto (0) con un valore percentuale di 1,29 e il primo giorno dopo il parto (1) con un valore di 1,34 con gabbia ancora chiusa.

Questo risultato si è dimostrato essere statisticamente significativo (p-value <0,0001) ed è confermato anche da letteratura, infatti nello studio di Svendensen, J. (1992) sulla "Mortalità perinatale nei suinetti" si è evidenziato un periodo maggiore di rischio di

schacciamento nelle 72 ore successive al parto, mentre nello studio di Yun et al (2019) ha evidenziato valori significativi ( $p < 0,001$ ) di morte da schacciamento tra i suinetti già nelle prime 24 ore.

#### 4.2 Schiacciamento in relazione al momento di apertura della gabbia

Considerando sempre lo schacciamento, ma in questo caso in relazione alle quattro tesi prese in esame si sono ottenuti i dati riportati in Tabella 4.

Tabella 4: dati degli schiacciati relativi alle tesi considerate dalla sperimentazione.

	Momento di apertura della gabbia (giorni)			
	3	4	5	6
Totalità suinetti vivi presenti	214	1086	215	1003
Schiacciati dopo apertura gabbia	3	21	5	22
Percentuale di suinetti schiacciati	1,4	1,9	2,3	2,2

\*si ha un **p-value di 0,92** e chi-square 0,92

Come si evince dal p-value, non è emerso un effetto significativo del giorno di apertura della gabbia (3, 4, 5 o 6 giorni dal parto) relativamente allo schacciamento e questo risultato depone a favore della possibilità di aprire la gabbia molto presto (già 3 giorni dopo il parto) passata quindi la primissima fase di vita del suinetto quando può essere ancora debole e poco reattivo.

Una possibile ipotesi in merito a ciò è che la comunicazione tra scrofa e suinetti sia differente nei primi giorni del parto rispetto al 5° o 6° giorno; ma questa ipotesi da letteratura non viene confermata specialmente nello studio di Illmann (2020) dove si è

osservato il comportamento materno e dei suinetti durante l'allattamento con gabbia aperta e chiusa a 4 e 25 giorni dal parto.

Un'altra ipotesi relativamente ai risultati ottenuti può essere che ci sia una fase di apprendimento da parte dei suinetti nei primi giorni dopo il parto in merito alla modalità di movimento della scrofa e degli spazi nei quali posizionarsi per evitare lo schiacciamento. Questo potrebbe spiegare perché con l'apertura della gabbia al 5° o 6° giorni si ha avuto uno schiacciamento maggiore rispetto al 3° e 4° giorni. Questa ipotesi è da confermare o meno con ulteriori studi.

In letteratura si hanno pareri discordanti sulla mortalità dei suinetti relativamente alla modalità di confinamento temporaneo o meno della scrofa al momento del parto; infatti, per Condous et al. (2016) si è riscontrata una mortalità pre-svezzamento ridotta con scrofa confinata al momento del parto. Lo studio in questione ha considerato sia le gabbie parto convenzionali che aperte alcune al 3° giorno di lattazione e altre al 7° giorno di lattazione, riscontrando un tasso di mortalità maggiore con momento di apertura del box al 3° giorno rispetto al 7° giorno e al gruppo di controllo.

Altri studi, come ad esempio Weber et al. (2007), evidenziano una mancanza di differenze nella mortalità dei suinetti tra le due tipologie di stabulazione adottate (gabbia aperta e gabbia chiusa), anche se si erano evidenziati dei valori significativamente più elevati di schiacciamento nei recinti con scrofe a stabulazione libera (0,62 contro 0,52 suinetti per cucciolata).

In un recente studio svolto da Cheon et al. (2022) in Korea ha portato a risultati opposti agli studi precedenti anche relativamente agli schiacciamenti; si sono divise 64 scrofe in modo casuale tra una stabulazione a gabbia chiusa tradizionale ed una con confinamento temporaneo; infatti, è stata aperta 4 giorni dopo il parto. Si è osservato che il numero di suinetti schiacciati tra i due sistemi non è stato influenzato dalla tipologia di stabulazione.

Seppur non confermata a livello statistico il fatto che la percentuale di schiacciamento sembra aumentare se si prolunga il tempo di chiusura della scrofa è una informazione molto importante dal punto di vista pratico e che va nella direzione opposta rispetto a quello che è il pensiero generale degli allevatori. Tuttavia, per dare più robustezza a questo importante risultato è necessario incrementare i dati raccolti per le tesi relative al

3° giorno che è l'opzione più promettente in termini di benessere della scrofa e dei suinetti, è quella che il mondo allevatoriale osteggia di più.

### 4.3 Effetto dell'ordine di parto sullo schiacciamento dei suinetti in generale

Nello studio abbiamo anche valutato l'impatto dell'età e dell'esperienza delle scrofe nel determinare lo schiacciamento dei suinetti. Le scrofe incluse nello studio sono quindi state suddivise in base all'ordine di parto in Primipare e Pluripare, quindi in due gruppi.

Con il termine primipare si intende un suino femmina che è al primo parto e viene detta anche scrofetta, mentre con pluripare si sono considerate scrofe con un numero di parti uguali o superiori a due.

I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 5.

Tabella 5: dati relativi all'effetto dell'ordine di parto delle scrofe sulla percentuale di schiacciamento dei suinetti rispetto alla distanza dal parto

Categorie considerate	Primipare		Pluripare		p-value
	valore assoluto	valore percentuale (%)	valore assoluto	valore percentuale (%)	
Schiacciati al giorno del parto (0)	2	<b>0,3</b>	40	<b>1,5</b>	<b>0,028</b>
Schiacciati al 1° giorno del parto	5	0,8	38	1,5	0,28
Schiacciati al 2° giorno del parto	4	0,6	7	0,3	0,28
Schiacciati al 3° giorno del parto	1	0,2	5	0,2	0,99
Schiacciati oltre il 3° giorno dal parto	6	<b>1,0</b>	68	<b>2,6</b>	<b>0,021</b>
Schiacciati dopo l'apertura della gabbia	5	<b>0,8</b>	59	<b>2,3</b>	<b>0,029</b>

L'ordine di parto ha un effetto significativo sulla percentuale di schiacciati, in particolare si registra una percentuale di schiacciamento superiore per le pluripare rispetto alle primipare al giorno del parto (0,3 vs 1,5 %, p-value 0,02), oltre il terzo giorno dal parto (1 vs 2,6 %; p-value=0,021) e successivamente anche all'apertura della gabbia (0,81 vs 2,3 %; p-value 0,029).

Un trend simile è stato osservato anche nello studio di Olsson et al (2019) dove il gruppo di scrofe coinvolte nella sperimentazione era stato ripartito in 3 categorie in base all'ordine di parto: scrofe giovani con 1-2 parti, scrofe intermedie con 3-4 parti e scrofe più anziane con oltre 4 parti. Le osservazioni poi si sono concentrate sulla rilevazione degli schiacciamenti entro il 3° giorno dal parto con due diversi sistemi di stabulazione: box libero o gabbia temporaneamente confinata. I risultati ottenuti da Olsson e colleghi hanno evidenziato come per le scrofe più giovani il tasso di mortalità fosse del 16,3%, per le scrofe di età intermedia fosse un 20,6% e del 28,5% per le scrofe anziane.

Le motivazioni che possono giustificare questi risultati sono principalmente due:

- reattività materna che diminuisce con l'aumentare dell'ordine di parto perché le scrofe più anziane sono più pesanti e goffe rispetto alle più giovani e inoltre presentano più frequentemente problemi di salute (danno agli arti e ai capezzoli)
- le scrofe più anziane hanno parti più numerosi con suinetti spesso sottopeso.

#### **4.4 Effetto dell'ordine di parto sullo schiacciamento dei suinetti a seconda dell'apertura della gabbia.**

Per quanto riguarda invece l'impatto della combinazione tra l'ordine di parto della scrofa e il giorno di apertura della gabbia sullo schiacciamento dei suinetti non si sono osservate differenze significative (Tabella 6).

Tabella 6: Percentuali di schiacciamento dei suinetti in funzione dell'ordine di parto e del momento di apertura della gabbia

Momento di apertura della gabbia dal parto (giorni)	Primipare		Pluripare		p-value
	Valore assoluto	Valore percentuale (%)	Valore assoluto	Valore percentuale (%)	
3	1	1,2	2	1,7	<b>0,999</b>
4	1	0,5	20	2,3	<b>0,129</b>
5	0	0,0	5	4,3	<b>0,102</b>
6	3	1,4	19	2,4	<b>0,558</b>

L'aspetto più interessante di questi dati è che, in termini generali, le scrofe pluripare tendenzialmente possono determinare uno schiacciamento maggiore rispetto alle primipare indipendentemente dal momento di apertura della gabbia come rilevato precedentemente. Anche in letteratura si hanno i medesimi risultati, come nel caso dello studio di Olsson et al. (2019) dove si è fatto il confronto tra scrofe temporaneamente confinate nei primi tre giorni dal parto e stabulazione libera.

Si è riscontrato, con valori statisticamente significativi, che nelle scrofe più anziane (oltre il 4° parto) anche dopo il 3° giorno dal parto hanno avuto risultati peggiori rispetto alle altre categorie (scrofe giovani-scrofette e secondipare- e intermedie-scrofe di terzo e quarto parto) di suinetti nati vivi o “a rischio” e “morti prima dello svezzamento”.

#### **4.5 Accrescimento medio giornaliero dei suinetti a seconda del giorno di apertura**

I risultati ottenuti in merito all'accrescimento medio giornaliero ADG espresso come grammi/ capo giorno) dei suinetti non si sono osservate differenze statisticamente significative tra le tesi considerate nella ricerca (Tabella 7) con un, p-value di 0,486.

Tabella 7: Accrescimento medio giornaliero dei suinetti in funzione del momento di apertura della gabbia.

Momento di apertura della	Media dell'accrescimento	Deviazione Standard
---------------------------	--------------------------	---------------------

gabbia dal parto	medio giornaliero dei suinetti	dell'accrescimento medio giornaliero
3° giorno	191 g/giorno	62,8
4° giorno	214 g/giorno	47,4
5° giorno	218 g/giorno	84,9
6° giorno	228 g/giorno	49,6

**\*con p-value di 0,4856**

Si può osservare, però, che il valore medio di ADG rilevato nei suinetti è stato maggiore in assoluto nel caso di apertura della gabbia al 6° giorno rispetto alle altre tesi considerate. Tuttavia, si può anche ipotizzare che per effetto di un maggior schiacciamento i suinetti che arrivano a fine lattazione sono in numero minore e quindi soggetti ad una minore competizione per accedere ai capezzoli. Questo trend è in opposizione a quanto si rileva in letteratura, infatti nello studio di Oostindjer et al., (2010) che ha valutato gli effetti più a lungo termine della stabulazione libera rispetto alla stabulazione confinata sulla crescita dei suinetti dal 15° giorno fino allo svezzamento, i risultati ottenuti sono di un maggior accrescimento per i suinetti con stabulazione libera (p-value= 0,10). Trend riscontrato anche negli studi di Baxter ed Edwards (2021) e Pedersen et al (2011).

Un risultato concorde è stato trovato nello studio di Nowland et al., (2019) dove l'ingestione di colostro è stata maggiore per i suinetti nati da scrofe con stabulazione libera e questo ha portato ad un peso individuale allo svezzamento maggiore per gli stessi.

Tuttavia, nello studio coreano di Cheon et al. (2022) con gabbie parto alternative aperte a 4 giorni dal parto non si sono notati cambiamenti nel peso dei suinetti.



## 5 CONCLUSIONI

L'obiettivo di questa tesi è stato quello di cercare di individuare le migliori strategie di gestione dei box parto alternativi che prevedono la possibilità di apertura e chiusura della gabbia di contenimento della scrofa nel corso della lattazione.

Questo studio ha preso in esame 4 condizioni sperimentali finalizzate ad individuare il momento ottimale di apertura della gabbia parto per lasciare maggiore libertà di movimento alla scrofa e minimizzare il rischio di schiacciamento dei suinetti. Le condizioni testate sono state l'apertura a 3, 4, 5, o 6 giorni dal parto.

Nello studio si è valutato in primo luogo l'andamento degli schiacciamenti in base alla distanza (giorni) dal parto, in modo indipendente dalle tesi considerate nella ricerca. I risultati ottenuti sono stati concordi con la letteratura: il tasso di schiacciamento è maggiore nelle prime 24 ore dal parto in una fase, nella quale le gabbie parto erano ancora chiuse.

Per quanto riguarda invece l'effetto del giorno di apertura della gabbia dopo il parto sullo schiacciamento dei suinetti non si sono registrate differenze significative tra le tesi anche se tendenzialmente l'opzione di aprire la gabbia a tre giorni sembra essere quella più promettente sia per il benessere della scrofa che dei suinetti. Su questo aspetto ulteriori verifiche sono utili anche per incentivare gli allevatori a adottare questa nuova modalità di gestione.

Relativamente all'impatto dell'ordine di parto sullo schiacciamento dei suinetti si è osservato che questo fenomeno è più frequente nelle scrofe pluripare rispetto alle primipare ma l'effetto dell'ordine di parto non risente dell'effetto del giorno di apertura della gabbia. Tuttavia, nelle scrofe pluripare lo schiacciamento dei suinetti tendenzialmente è maggiore e si manifesta principalmente con una tempistica più tardiva relativamente al momento di apertura della gabbia (5 e 6 giorno dal parto vs 3 e 4 giorno dal parto).

Questi risultati sono stati confermati anche da letteratura e le ipotesi che hanno avvalorato queste rilevazioni sono legate a connotazioni negative per le scrofe più anziane in quanto di dimensioni più grandi, nidiate più numerose con suinetti spesso sottopeso e minor reattività date problematiche agli arti. Per contrastare questa problematica si può cercare di intervenire dal punto di vista gestionale durante la fase di pareggiamento, selezionando nidiate meno numerose e più vigili per le scrofe anziane.

Nello studio si è considerato l'accrescimento medio giornaliero dei suinetti per ciascuna delle tesi prese in esame e si è evidenziato un tendenziale accrescimento superiore per le nidiate con apertura della gabbia al 6° giorno dal parto.

Grazie a questi dati seppur preliminari si potranno fornire delle indicazioni pratiche agli allevatori e agli operatori sulla gestione delle gabbie parto alternative da poco installate, permettendo quindi un miglior benessere delle scrofe e di conseguenza il miglioramento delle performance riproduttive e produttive.

Il dati presentati in questa tesi si sono concentrati prevalentemente sul problema zootecnico degli schiacciamenti ed anche per dare risposte con immediate ricadute al mondo degli allevatori; tuttavia, sono state effettuate delle registrazioni del comportamento delle scrofe per valutare anche con maggior precisione l'impatto sul loro benessere con questi sistemi di stabulazione alternativi destinati alla fase del parto.

Un ulteriore aspetto da considerare in future ricerche riguarda la presenza di arricchimenti ambientali come elemento di riduzione dello stato di noia. Un possibile sviluppo di questo tipo di ricerche potrebbe essere quello di indagare sulle conseguenze dell'introduzione di maggiori stimoli ambientali ed osservare come variano i parametri comportamentali e zootecnici nella nidiate e nella madre.

## 6 BIBLIOGRAFIA

Andersen, I. L., Berg, S., Bøe, K. E. (2005). Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*) - Purely accidental or a poor mother? *Applied Animal Behaviour Science*, 93(3–4), 229–243. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.015>

Andersen, I. L., Nævdal, E., Bøe, K. E. (2011) Maternal investment, sibling competition, and offspring survival with increasing litter size and parity in pigs (*Sus scrofa*). DOI: [10.1007/s00265-010-1128-4](https://doi.org/10.1007/s00265-010-1128-4)

Andersen, I. L., Haukvik, IA., Bøe, K. E. (2009) Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. Department of Animal and Aquacultural Sciences, Norwegian University of Life Sciences, PO Box 5003, 1432 Ås, Norway. DOI: [10.1017/S1751731108003650](https://doi.org/10.1017/S1751731108003650)

Anil L, Anil SS, Deen J, Baidoo SK, Wheaton JE. Evaluation of well-being, productivity, and longevity of pregnant sows housed in groups in pens with an electronic sow feeder or separately in gestation stalls. *Am J Vet Res*. 2005 Sep;66(9):1630-8. doi: [10.2460/ajvr.2005.66.1630](https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.1630). PMID: 16261839.

Baxter, E. M., Edwards, S. A. (2021). *Understanding the behaviour and improving the welfare of pigs* (1st ed.). Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.1201/9781003048220>

Capoferri R, Parati K, Puglisi R, Moscati L, Sensi M, Lombardi G, Sandri G, Briani C, Galli A. (2020) Comparison between Single- and Group-housed Pregnant Sows for Direct and Indirect Physiological, Reproductive, Welfare Indicators and Gene Expression Profiling. *J Appl Anim Welf Sci*. 2021 Jul-Sep;24(3):246-259. doi: [10.1080/10888705.2020.1790369](https://doi.org/10.1080/10888705.2020.1790369). Epub 2020 Sep 7. PMID: 32894989.

Close, W.H. (2015) Alimentazione delle scrofe durante la gestazione. [Alimentazione delle scrofe durante la gestazione - Articoli - 3tre3, la pagina del suino](#)

Condous PC, Plush KJ, Tilbrook AJ, van Wettere WH. Reducing sow confinement during farrowing and in early lactation increases piglet mortality. *J Anim Sci*. 2016 Jul;94(7):3022-9. doi: [10.2527/jas.2015-0145](https://doi.org/10.2527/jas.2015-0145). PMID: 27482689.

Cheon, S. N, Jeong, S. H., Yoo, G.Z., Lim, S.J., Kim, C.H., Jang, G. W., Jeon, J.H. (2022) Effect of alternative farrowing pens with temporary crating on the performance of lactating sows and their litters. *J Anim Sci Technol* 2022; 64(3):574-58 Available at: <https://doi.org/10.5187/jast.2022.e36>

De Lazzari, D. (2022) Confronto tra diverse tipologie di box parto: valutazione degli effetti sul benessere della scrofa e dei suinetti. Tesi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Medicina Veterinaria. Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute, Università degli studi di Padova, Legnaro. AA 2021-2022

Illmann G., Goumon S., Šimečková M., Leszkowová I. (2020) Effect of crate opening from day 3 postpartum to weaning on nursing and suckling behaviour in domestic pigs. Department of Ethology, Institute of Animal Science, Přatelství 815, 104 00 Prague-Uhřetěves, Czech Republic. <https://doi.org/10.1017/S1751731118003750>

Nowland TL, Ernest WH, van Wetters J, Plush KJ. Allowing sows to farrow unconfined has positive implications for sow and piglet welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. (2019) 221:104872. doi: 10.1016/j.applanim.2019.104872

Olsson, A.C., Botermans, J., Englund, J.E. (2019) Piglet mortality – A parallel comparison between loose-housed and temporarily confined farrowing sows in the same herd. Pages 52-62. Available at: <https://doi.org/10.1080/09064702.2018.1561934>

Oostindjer M, Bolhuis JE, Mendl M, Held S, Gerrits W, van den Brand., et al. Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet performance before and after weaning. *Journal of Animal Science*. (2010) 88:3554–62. doi: 10.2527/jas.2010-2940

Pascual, J. G. (2022) Linee Guida per la gestione della post-inseminazione nella scrofa. [Linee Guida per la gestione della post-inseminazione nella scrofa - Articoli - 3tre3, la pagina del suino](#)

Pedersen ML, Moustsen VA, Nielsen MBF, Kristensen AR. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock Science*. (2011) 140:253–61. doi: 10.1016/j.livsci.2011.04.001

Salvagno, E. (2022) Nuovi sistemi di stabulazione in sala parto: impatto sul benessere delle scrofe e delle nidiate. Tesi di Laurea Magistrale a Ciclo Unico in Medicina Veterinaria Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute, Università degli studi di Padova, Legnaro. AA 2021-2022

Skovbo, D. K. F., Hales, J., Kristensen, A. R., Moustsen, V. A. (2022) Comparison of management strategies for confinement of sows around farrowing in Sow Welfare and Piglet protection pens. Department of Veterinary and Animal Sciences, University of Copenhagen, Grønnegårdsvej 2, Frederiksberg C 1870, Denmark  
DOI:10.1016/j.livsci.2022.105026

Svendensen, J. (1992) Perinatal mortality in pigs. Department of Farm Buildings, Swedish University of Agricultural Sciences, Lund, Sweden  
[https://doi.org/10.1016/0378-4320\(92\)90092-R](https://doi.org/10.1016/0378-4320(92)90092-R)

Thorup, F. (2009) Come assicurare la sopravvivenza dei suinetti nelle nidiate numerose. Convegno Nazionale SIVAR Reggio-Emilia 16 Aprile 2009, DVM Danish Pig Production, Axeltorv 3, 1609 Copenhagen, V. Denmark

Weary, D. M., Phillips, P. A., Pajor, E. A., Fraser, D., Thompson, B. K. (1998). Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(2), 103–111. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00187-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00187-7)

Weber R., Keil, N., Fehr, M., Horat, R., (2007) Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. *Animal welfare* 16 (2):277-279  
DOI:10.1017/S0962728600031511

Yun, J., Han, T., Björkman, S., Nystén, M., Hasan, S., Valros, A., ... Peltoniemi, O. (2019). Factors affecting piglet mortality during the first 24 h after the onset of parturition in large litters: Effects of farrowing housing on behaviour of postpartum sows. *Animal*, 13(5), 1045–1053. <https://doi.org/10.1017/S1751731118002549>

## 7 SITOGRAFIA

Consiglio dell'Unione Europea (2008) Direttiva 2008/120/CE del Consiglio del 18 dicembre 2008 che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32008L0120&from=IT>

Consiglio dell'Unione Europea (1998) DIRETTIVA 98/58/CE DEL CONSIGLIO del 20 luglio 1998 riguardante la protezione degli animali negli allevamenti. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0058&from=IT>

End The Cage Age. Retrieved on September 3, 2022, from [endthecageage.eu](http://endthecageage.eu), Compassion in World Farming International - Registered Charity No. 1095050, 2022. Available at: [https://www.endthecageage.eu/End the Cage Age](https://www.endthecageage.eu/End%20the%20Cage%20Age) | Available at: <https://www.endthecageage.eu/>

Istat, 2022, Available at: [Consistenze degli allevamenti \(istat.it\)](https://www.istat.it/it/consistenze-degli-allevamenti)

## 8 RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la mia famiglia per il costante affetto e sostegno nel percorso universitario da me scelto; siete stati fondamentali.

Ringrazio caldamente la professoressa Flaviana Gottardo e il professor Tonon per la disponibilità ed i consigli; ne farò tesoro anche per la futura professione.

Ringrazio, con molto affetto Alice, Elena e Giada per aver condiviso con me questo percorso, nella buona e cattiva sorte.

Dei ringraziamenti speciali vanno alle famiglie Scarabello e Milani, alla dottoressa Chiara Pesce e alla dottoressa Valentina Zanini per avermi accolto e permesso di imparare davvero molto.

Infine, un più che meritato ringraziamento ad Andrea; questo traguardo è stato possibile anche per merito. Sei la mia roccia.

Spero di avervi resi tutti orgogliosi.