

# RISULTATI DI UN SURVEY SULLA GESTIONE DELLE SCROFETTE E SULL'ACCLIMATAMENTO VERSO *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* IN ITALIA

## SURVEY IN THE ITALIAN SWINE INDUSTRY ON GILTS MANAGEMENT AND ACCLIMATION PROCESS FOR *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE*

ANDREONI S., LEOTTI G., BIANCHI M., DIAS A.S., TOMMASINI N.

*Boehringer Ingelheim Italia AH - Milano*

**Parole chiave:** *Mycoplasma hyopneumoniae*, acclimatemento scrofette, catena di prevenzione e infezione

**Key words:** *Mycoplasma hyopneumoniae*, Gilt acclimation, Infection/Prevention chain

**Riassunto:** Le scrofette da rimonta dovrebbero essere considerate nella gestione della catena d'infezione e prevenzione di *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp). Mhp ha un basso tasso di riproduzione ( $R_n = 1,16$ ) ma presenta un'infezione persistente nel tempo (fino a 214 giorni post-infezione), rendendo quindi le scrofette infette, fonte di trasmissione del patogeno ai suinetti in sala parto. Un corretto programma di acclimatemento dovrebbe consentire di ridurre la trasmissione di Mhp dalle scrofette ai suinetti, ridurre la prevalenza pre-svezzamento e i problemi respiratori in ingrasso. L'obiettivo di questo survey, è stato quello di indagare i protocolli di gestione e acclimatemento delle scrofette, in particolare verso Mhp, presenti in Italia.

È stato sviluppato un survey (19 domande), completato in 149 scrofaie da 122 veterinari. L'analisi dei dati mostra alcuni punti critici che dovrebbero essere presi in considerazione nella gestione di Mhp. La maggior parte delle aziende, con rimonta esterna o mista, introduce scrofette Mhp positive o con status sconosciuto (77,8%; 70/90), ma solo alcuni verificano lo status all'arrivo (10%; 9/90). L'acclimatemento verso Mhp è eseguito solo in alcune aziende (24,2%; 36/149) senza indagare l'efficacia del processo. La vaccinazione contro Mhp è la procedura di acclimatemento più utilizzata (36,2%; 54/149). Poche aziende valutano la prevalenza di Mhp nei suinetti pre-svezzamento (10,1%; 15/149). La maggior parte delle aziende (45,6%; 68/149) ha un alto tasso di rimonta (>41%) con un numero elevato di arrivi l'anno.

**Abstract:** The replacement gilts have to be considered in the *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) infection/prevention chain. Mhp with a low reproduction ratio ( $R_n = 1.16$ ) but persistent infection (up to 214 days post infection, dpi) lead to the assumption that the gilts at first farrowing might be a key point for Mhp transmission to the piglets. A correct gilt acclimation program should reduce the Mhp shedding at first farrowing, the Mhp pre-weaning prevalence and respiratory problems in fatteners. The objective of this survey was to learn more about the origin of replacement gilts and the Mhp gilt acclimation protocol in the Italian swine industry.

A survey composed of 19 questions was developed. In total, the survey was completed for 149 sow farms by 122 veterinarians. This survey shows some critical factors that have to be considered in the Italian swine industry when applying the Mhp infection/prevention chain control; Most of the farms introduced Mhp-positive or unknown replacement gilts (77,8%; 70/90), but only a few verify the status on arrival (10%; 9/90). Mhp gilt acclimation

is performed in a few farms (24,2%; 36/149) without investigating the efficacy of the process. Mhp vaccination is the most used gilt acclimation procedure (36,2%; 54/149). Only a few farms determine the Mhp prevalence in piglets at weaning (10,1%; 15/149). Most farms (45,6%; 68/149) have a high replacement rate (>41%) with high numbers of arrivals/year.

## INTRODUZIONE

*Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) è l'agente eziologico della polmonite enzootica suina (EP), malattia respiratoria che colpisce principalmente il suino nelle fase di magronaggio-ingrasso. Nonostante l'utilizzo di vaccini e trattamenti antimicrobici mirati, le perdite economiche causate da questo patogeno sono ancora una preoccupazione per l'industria suinicola. La trasmissione di Mhp avviene principalmente per contatto diretto (naso-naso) tra i suini durante l'accrescimento, da suini infetti a suini recettivi oppure, sempre per contatto diretto, dalle scrofe ai suinetti [1]. Considerando che la trasmissione intrauterina di Mhp non è possibile e che gli anticorpi di origine materna non sono completamente protettivi contro l'infezione, i suinetti appena nati sono sensibili alla colonizzazione di Mhp solo da parte delle madri [2]. Il contatto tra le scrofe infette e suinetti sottoscrofa può essere il punto di partenza della catena d'infezione di Mhp, e probabilmente un fattore di rischio per lo sviluppo della sintomatologia respiratoria durante la fase di accrescimento [3,4]. La percentuale di scrofe che eliminano Mhp attraverso le secrezioni nasali diminuisce con l'aumentare dell'età: si pensa quindi che le scrofe di primo parto siano la fonte principale di trasmissione del patogeno ai suinetti [5]. Pur avendo un basso tasso di riproduzione ( $R_n = 1,16$ ) [6], Mhp manifesta un'infezione persistente nel tempo (fino a 214 giorni dopo l'infezione) [7], facendo sì che scrofette potenzialmente infette possano eliminare Mhp al primo parto [8]. In effetti, l'assenza di un processo di acclimatemento specifico delle scrofette verso Mhp è stato classificato come un importante fattore di rischio per la gestione della malattia [2]. Pertanto, un adeguato acclimatemento delle scrofette verso Mhp, incentrato sulla riduzione della diffusione di Mhp da parte della scrofetta al momento del parto, dovrebbe potenzialmente diminuire la prevalenza di Mhp nei suinetti allo svezzamento e di conseguenza aiutare a gestire meglio le problematiche respiratorie successive [4,8]. A oggi, informazioni su programmi di acclimatemento specifici per Mhp sono limitate, però se si parla di scrofette Mhp-negative, il processo di acclimatemento/esposizione delle scrofette descritto in letteratura dovrebbe avere inizio entro e non oltre i 50 giorni di età, al fine di far superare il processo infettivo e di guarire in modo sicuro e controllato, prima che diventino una fonte di infezione per la loro progenie al primo parto (circa 350 giorni di vita) [8]. In letteratura sono presenti lavori che hanno cercato di valutare quali processi di acclimatemento delle scrofette verso Mhp vengono utilizzati negli Stati Uniti, in Messico, in Spagna ed in Europa [9-12]. Il presente lavoro è stato quindi progettato per cercare di conoscere meglio la catena d'infezione [13] di Mhp nella situazione italiana, per meglio conoscere i processi di gestione della rimonta e lo status sanitario delle scrofette nei confronti di Mhp e per poter meglio studiare protocolli da applicare nell'attuazione della catena di prevenzione verso Mhp in allevamento.

## MATERIALI E METODI

Per valutare il ruolo delle scrofette nell'epidemiologica di Mhp in Italia, è stato preparato un survey, come già fatto in altri paesi [10-13]. Il questionario, dal titolo "Gestione delle scrofette nei confronti di Mhp" (Figura 1), destinato ai Medici Veterinari è composto da 19 domande e diviso funzionalmente in due parti; la prima con domande riguardanti i dati demografici delle scrofaie e la gestione delle rimonta, la seconda invece più specifica sulle

procedure di acclimatamento delle scrofette verso Mhp e sulla gestione della malattia nel sistema produttivo italiano. Ogni survey riporta i dati di una scrofaia. I dati sono stati raccolti nei mesi di Settembre e Ottobre 2017.

**Figura 1:** Survey “Gestione delle scrofette nei confronti di Mhp”  
**Figure 1:** Survey “Mhp gilt management”

**GESTIONE DELLE SCROFETTE NEI CONFRONTI DI MHP**  
 Compilare su questionario per ogni allevamento

1. NOME E COGNOME DEL VETERINARIO  
 Prof. Allevamento: \_\_\_\_\_

2. TIPO DI ALLEVAMENTO  
 Ciclo chiuso  Altro \_\_\_\_\_  
 Ciclo aperto

3. NUMERO DI SCROFE  
 <200  1001-2.000  
 201-500  >2.000  
 501-1000

4. % RIMONTA  
 <10%  41-45%  
 10-30%  >45%  
 30-40%

5. TIPO DI RIMONTA  
 sistema Solo se esterno e sterile:  
 Esterno Età di arrivo della scrofaletta settimana: \_\_\_\_\_  
 Mista Frequenza di arrivo delle scrofalette per anno: \_\_\_\_\_

6. QUAL È LO STATUS M. HYD DELLA SCROFAIA DI PROVENIENZA?  
 M. Hyd Negativo  Non conosciuto  
 M. Hyd Positivo

7. ETÀ DI ENTRATA IN SCROFAIA DELLE SCROFETTE (GG): \_\_\_\_\_

8. ETÀ DELLA PRIMA COPERTURA (GG): \_\_\_\_\_

9. LE SCROFETTE CHE ACCIÒ O DA RIMONTA INTERNA SONO GIÀ STATE VACCINATE PER M. HYD?  
 Sì  1 dose  2 dosi  
 No

10. CONTROLLI LO STATUS M. HYD ALL'ARRIVO TRAMITE INDAGINI DIAGNOSTICHE?  
 Sì  PCR  ELISA  Altro \_\_\_\_\_  
 No

11. PRESENZA DI M. HYD NELLE SCROFETTE DURANTE L'ACCRESCIMENTO (DIAGNOSTICA, SEGNI CLINICI):  
 Sì  No

12. UTILIZZI UN LOCALE QUARANTENA PER L'ACCLIMATAMENTO IN GENERALE DELLE SCROFETTE?  
 Sì  Flusso continuo  AUIO  Altro \_\_\_\_\_  
 No

13. PRATICHI UN ACCLIMATAMENTO SPECIFICO PER M. HYD?  
 Sì  No  
 • Se sì, quale metodo utilizzato?  
 Scrofa vecchia  Vaccino  
 Lattoni  Altro \_\_\_\_\_  
 • Se sì, a che età e per quanto tempo?  
 • Se no, perché?

14. UTILIZZI ANTIBIOTICI CONTRO M. HYD DURANTE L'ACCLIMATAMENTO?  
 Sì indicare quali: \_\_\_\_\_  
 No

15. VERIFICHI L'EFFICACIA DELL'ACCLIMATAMENTO PER M. HYD?  
 Sì  PCR  ELISA  Altro \_\_\_\_\_  
 No

16. VACCINI LE SCROFETTE PRIMA DELLA FECONDAZIONE PER M. HYD?  
 Sì  1 dose  2 dosi Schema vaccinale: \_\_\_\_\_  
 No

17. VACCINI LE SCROFE PER M. HYD?  
 Sì  1 dose  2 dosi Schema vaccinale: \_\_\_\_\_  
 No

18. VACCINI I LATTONI PER M. HYD?  
 Sì  1 dose  2 dosi A che età? \_\_\_\_\_  
 No

19. TESTI LA PRESENZA DI M. HYD NEI SUINETTI SOTTOSCROFA?  
 Sì  PCR  ELISA  Altro \_\_\_\_\_  
 No

**GRAZIE PER AVER PARTECIPATO!**

## RISULTATI

Sono di seguito riportati i risultati dell'elaborazione delle risposte alle diverse domande del questionario. Sono stati intervistati un totale di 122 Veterinari e sono stati compilati 149 questionari in 10 diverse regioni italiane (Tabella 1).

### Tipologia e dimensioni delle scrofaie

La tipologia di scrofaie coinvolte nella ricerca è risultata così suddivisa: 45,6% (68/149) scrofaie a ciclo aperto, 43% (64/149) scrofaie a ciclo chiuso e 11,4% (17/149) altro sistema produttivo (multisito, ciclo semiaperto o semichiuso).

In base alle dimensioni, la percentuale di scrofaie censite è così suddivisa: 11,4% (17/149) scrofaie con meno di 200 scrofe; 30,9% (46/149) tra 201 e 500 scrofe; 28,9% (43/149) tra 501 e 1000 scrofe; 18,8% (28/149) tra 1001 e 2000 scrofe e 10,1% (15/149) con più di 2000 scrofe. Si è stimato di aver raccolto informazioni su circa 130.000 scrofe. Le dimensioni dell'allevamento più rappresentata nei cicli aperti è quella compresa tra 500 e 1000 scrofe (30,9%) mentre nei cicli chiusi quella tra le 200 e le 500 scrofe (40,6%) (Tabella 2).

**Tabella 1:** Suddivisione dei questionari per regione.*Table 1: Numbers of survey per Italian regions.*

<b>Regione</b>	<b>N° Questionari</b>	<b>%</b>
Lombardia	54	36,2%
Veneto	35	23,5%
Emilia Romagna	16	10,7%
Umbria	11	7,4%
Piemonte	10	6,7%
Friuli Venezia Giulia	9	6,0%
Marche	6	4,0%
Toscana	5	3,4%
Basilicata	2	1,3%
Abruzzo	1	0,7%
<b>TOTALE</b>	<b>149</b>	<b>100%</b>

**Tabella 2:** Correlazione tra dimensioni e tipologia di allevamento.*Table 2: Correlation between farm size and production system.*

	<b>Ciclo Chiuso</b>		<b>Ciclo Aperto</b>		<b>Altro</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<200	11	17,2%	6	8,8%	0	0%
201-500	26	40,6%	13	19,1%	7	41,2%
501-1000	19	29,7%	21	30,9%	3	17,6%
1001-2000	7	10,9%	14	20,6%	7	41,2%
>2000	1	1,6%	14	20,6%	0	0%
<b>Totale</b>	<b>64</b>	<b>100,0%</b>	<b>68</b>	<b>100,0%</b>	<b>17</b>	<b>100,0%</b>

*Gestione della rimonta*

In base alle percentuali di rimonta riportate, le scrofaie sono così suddivise: percentuale di rimonta minore del 30% nel 6% delle scrofaie (9/149); tra il 30% e il 35% nel 23,5% delle scrofaie (35/149); tra il 36% e il 40% nel 24,8% delle scrofaie (37/149); tra il 41% e il 45% nel 28,9% delle scrofaie (43/149); e maggiore del 46% nel 16,8% delle scrofaie (25/149) (Grafico 1).

Il 53,7% (80/149) delle scrofaie utilizza una rimonta esterna, il 39,6% (59/149) ha una rimonta interna e il 6,7% (10/149) una rimonta mista (interna + esterna).

L'età di arrivo delle scrofette è stata presa in considerazione solamente nelle scrofaie con rimonta esterna o mista (90 allevamenti) e il 55,5% (50/90) degli allevamenti accasa scrofette con più di 3 mesi di vita (Grafico 2).

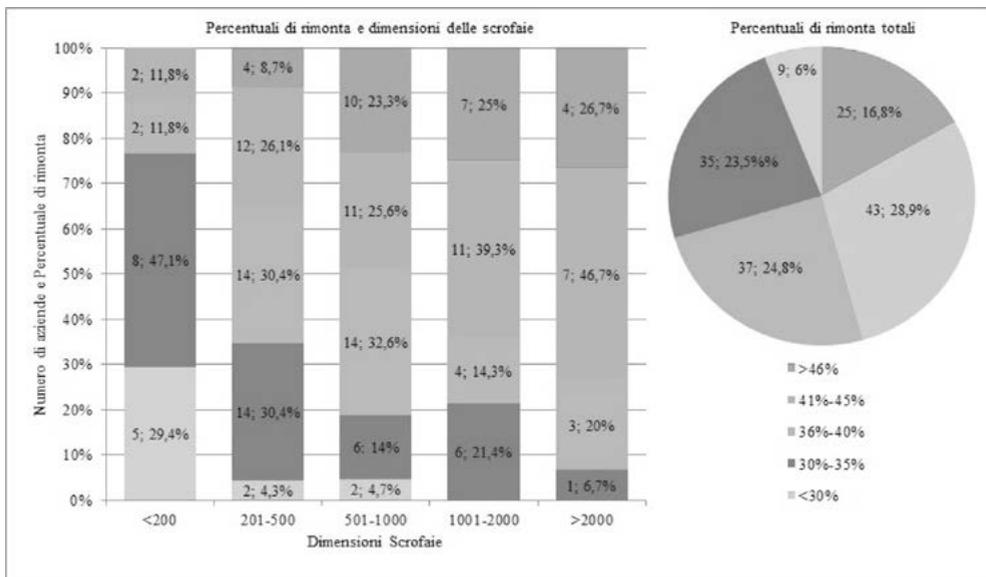
Anche la frequenza di arrivo delle scrofette è stata valutata solo nelle scrofaie con rimonta esterna o mista ed è emerso che il 46,7% (42/90) accasa le scrofette più di 5 volte all'anno (Grafico 3).

Nel survey è stato chiesto di indicare l'età in cui le scrofette entrano effettivamente in scrofaia (preparazione alla fecondazione); dai risultati emerge che le scrofette vengono portate in scrofaia ad un'età media di 199,9±27,3 giorni e la prima copertura avviene ad un'età media di 239,8±51 giorni. Dai seguenti dati si può quindi risalire all'età delle scrofette al primo parto, che è di 355 giorni di media.

Il 73,2% degli allevamenti (109/149) utilizza un locale quarantena per l'acclimatamento delle scrofette. Riguardo la gestione del locale quarantena il 31,2% (34/109) pratica una gestione tutto pieno/tutto vuoto (AI/AO), il 36,7% (40/109) utilizza una gestione a flusso continuo (CF) mentre il 32,1% (35/109) utilizza un sistema misto (AI/AO-CF).

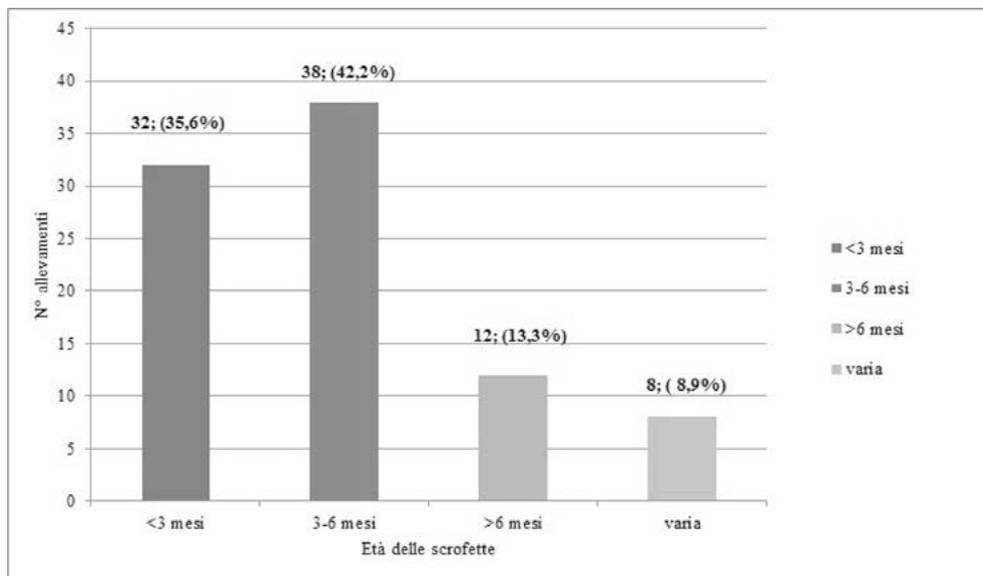
**Grafico 1:** Percentuali di rimonta totali (grafico a torta) ed in relazione alle dimensioni delle scrofaie (istogramma).

**Graph 1:** Replacement rate and its distribution in different farm size



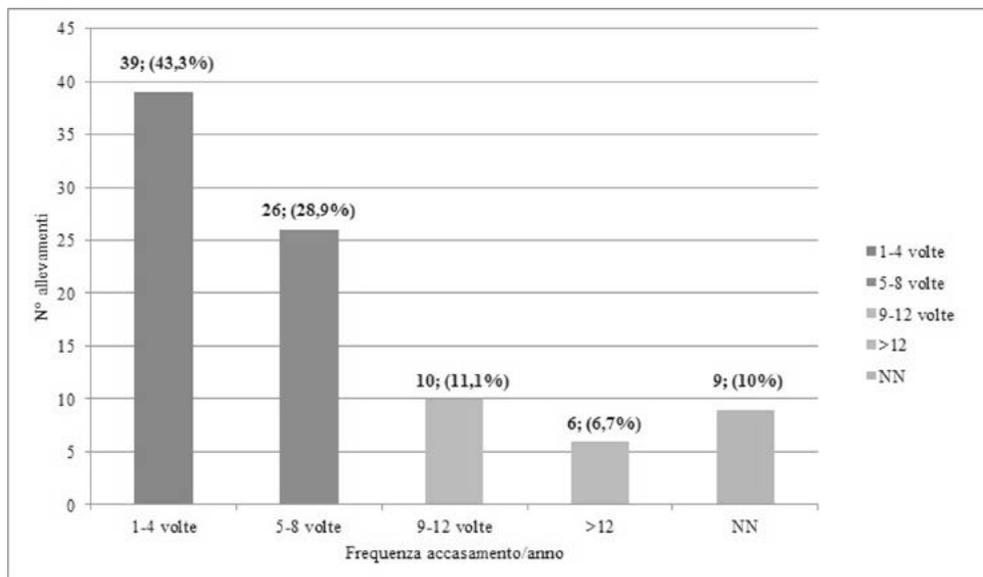
**Grafico 2:** Età delle scrofette al momento dell'accasamento, in scrofaie con rimonta esterna o mista

**Graph 2:** Age of incoming gilts in farms with external or mixed replacement source



**Grafico 3:** Frequenza di arrivo delle scrofette, in scrofaie con rimonta esterna o mista

**Graph 3:** Frequency of gilts arrivals in farms with external or mixed replacement source



### *Gestione di Mhp*

Nel survey è stato chiesto quale fosse lo status Mhp delle scrofette da rimonta, indipendentemente dalla loro origine (rimonta esterna o interna). Dai risultati emerge come l'84,6% (126/149) delle scrofaie introduce rimonta Mhp positiva o non conosce lo status. Andando nel dettaglio delle sole scrofaie con rimonta esterna o mista (90 scrofaie) la percentuale di allevamenti con rimonta Mhp positiva o sconosciuta è del 77,8% (70/90).

In totale 23 scrofaie su 149 dichiarano di utilizzare rimonta Mhp negativa, di cui 3 allevamenti con rimonta interna e 20 allevamenti con rimonta esterna o mista (Tabella 3).

**Tabella 3:** Correlazione tra status Mhp delle scrofette e tipologia di rimonta

**Table 3:** Correlation between gilts Mhp status and type of replacement source

Status Mhp	Rimonta esterna o mista		Rimonta interna	
	N°	%	N°	%
Positivo	42	46,7%	45	76,3%
Sconosciuto	28	31,1%	11	18,6%
Negativo	20	22,2%	3	5,1%
<b>Totale:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>

Tra gli allevamenti che utilizzano rimonta esterna o mista l'81,1% (73/90) riceve scrofette già vaccinate contro Mhp. Nell'89,9% (134/149) degli allevamenti non avviene un controllo dello status Mhp delle scrofette all'arrivo. Durante la fase di accrescimento, 23 allevamenti su 149 (15,4%) dichiarano di vedere segni clinici di malattia respiratoria. Considerando i soli allevamenti con rimonta esterna o mista (90 allevamenti) il 15,6% (14/90) ha problematiche respiratorie nelle scrofette in accrescimento, 13 dei quali con rimonta Mhp positiva o sconosciuta. Inoltre il 40,9% degli allevamenti (61/149) utilizza antibiotici contro forme respiratorie durante l'accrescimento delle scrofette, ma solamente 11 di questi dichiarano di avere problematiche respiratorie durante la fase di accrescimento.

Il 24,2% (36/149) delle scrofaie utilizza un acclimatamento specifico per Mhp (lattoni, scrofe vecchie, vaccinazione), ma in realtà ad una domanda diretta relativa all'utilizzo di una vaccinazione contro Mhp nelle scrofette pre-copertura, il 36,2% (54/149) degli allevamenti dice di utilizzarla; il 90,6% (135/149) degli allevamenti non verifica l'efficacia dell'acclimatamento. Infine, riguardo alle strategie vaccinali per gestire Mhp, il 96% (143/149) degli allevamenti non utilizza vaccini contro Mhp sulle scrofe, mentre il 95,3% (142/149) degli allevamenti vaccina i lattoni; il 58,4% (83/142) utilizza un vaccino contro Mhp monodose, il 29,6% (42/142) utilizza un vaccino doppia dose, mentre il 12% (17/142) dichiara di vaccinare i lattoni ma non dice quale strategia vaccinale utilizza. Solo il 4,7% (7/149) degli allevamenti non vaccina i lattoni mentre l'89,9% (134/149) degli allevamenti dichiara di non valutare la presenza di Mhp nei suinetti sottoscrofa.

### **DISCUSSIONE**

Lo scopo della presente indagine è stato quello di valutare le strategie utilizzate nella gestione della rimonta in Italia e più in particolare la gestione delle scrofette nei confronti di Mhp, per poter meglio approcciare la gestione del patogeno in allevamento. Il campione di aziende coinvolte può essere considerato rappresentativo della distribuzione e della demografia delle scrofaie italiane, essendo stati raccolti i dati di circa 130.000 scrofe nelle regioni con maggior densità suinicola, di diverse dimensioni e tipologie.

Se si considerano le scrofette come potenziale fonte d'infezione per i suinetti, dai risultati del survey, emergono alcuni fattori di rischio da prendere in considerazione nella gestione della rimonta in Italia: un alto tasso di rimonta (il 45,6% delle scrofaie ha una rimonta maggiore del 41%) e una frequenza di accasamento elevata, rende complicato lo sviluppo di un protocollo di acclimatamento, non solo per Mhp. In Europa [12] il 77,2% degli allevamenti accasa scrofette più di 5 volte all'anno.

Un altro fattore di rischio è lo status Mhp delle scrofette all'arrivo, poiché il 77,8% delle scrofaie con rimonta esterna o mista, accasa scrofette Mhp positive o con status sconosciuto. Negli Stati Uniti tale percentuale è del 55% mentre in Europa del 90% [10,12]. Considerando l'età di arrivo delle scrofette (55,5% con più di 3 mesi di vita), lo status Mhp positivo della rimonta, l'età media al primo parto (355 giorni) e la lunga durata d'infezione di Mhp [7], è necessario prestare particolare attenzione alla gestione dell'infezione nelle scrofette in accrescimento, per ridurre la trasmissione del patogeno in sala parto ai suinetti.

Un segnale della circolazione di Mhp durante l'accrescimento delle scrofette è che il 15,6% degli allevamenti dichiara di vedere segni clinici di malattia respiratoria e che il 40,9% degli allevamenti utilizza trattamenti antibiotici contro patogeni respiratori.

Riguardo alle strategie di gestione della rimonta c'è da considerare come fattore di rischio, il mancato controllo dello status sanitario all'arrivo delle scrofette (89,9% degli allevamenti) e la non verifica dell'acclimatamento/status prima di entrare in scrofaia (90,6% degli allevamenti). Dai risultati infine emerge che la pratica di acclimatamento più utilizzata è la vaccinazione delle scrofette pre-copertura (36,2% degli allevamenti), anche se in percentuale più bassa rispetto ad altri stati (USA 94% Europa 75,7% Spagna 62,5%) [10-12]. La prevalenza di Mhp sottoscrofa è valutata solo nel 10,1% degli allevamenti ma la vaccinazione sui suinetti è largamente praticata (95,3%).

## **CONCLUSIONI**

Col presente lavoro si è cercato di dimostrare che nella gestione di Mhp è importante considerare le scrofette come potenziale fonte d'infezione dei suinetti in sala parto; in Italia è stata descritta la presenza di Mhp in suinetti allo svezzamento, con una prevalenza del 22,1% [13]. Tenendo quindi in considerazione che i suini possono rimanere infetti per Mhp fino a 214 giorni post-infezione [7] e che in Italia le scrofette sono per la maggior parte Mhp positive, si dovrebbero valutare attentamente le strategie di acclimatamento verso tale patogeno, monitorarne il successo per gestire la circolazione del patogeno nei suini in accrescimento.

Le raccomandazioni che possono scaturire da questo lavoro sono di prendere in considerazione il ruolo delle scrofette da rimonta nella gestione di Mhp, verificare lo status delle scrofette in entrata, gestire al meglio i flussi della rimonta, predisporre un protocollo di acclimatamento adeguato a Mhp e valutare la prevalenza di Mhp sottoscrofa, per gestire al meglio il programma vaccinale dei suinetti e la patologia in tutto l'allevamento.

## **Ringraziamenti**

Si ringraziano tutti i 122 colleghi che hanno attivamente aderito a questa indagine.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Thacker EL, Minion FC. Mycoplasmosis. In: Zimmerman JJ, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW, editors. Diseases of Swine. Tenth Edit ed. Ames:Wiley-Blackwell; 2012. p. 779–98.
2. Nathues H, Fournie G, Wieland B, Pfeiffer DU, Staerk KDC. Modelling the within-herd transmission of Mycoplasma hyopneumoniae in closed pig herds. *Porcine Health Manag.* 2016;2:10.

3. Sibila M, Nofrarias M, López-Soria S, Segalés J, Riera P, Llopart D, et al. Exploratory field study on *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in suckling pigs. *Vet Microbiol.* 2007;121:352–6.
4. Fano E, Pijoan C, Dee S, Deen J. Effect of *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization at weaning on disease severity in growing pigs. *Can J Vet Res.* 2007;71:195–200.
5. Calsamiglia M, Pijoan C. Colonisation state and colostral immunity to *Mycoplasma hyopneumoniae* of different parity sows. *Vet Rec.* 2000;146:530–2.
6. Meyns T, Maes D, Dewulf J, Vicca J, Haesebrouck F, De Kruif A. Quantification of the spread of *Mycoplasma hyopneumoniae* in nursery pigs using transmission experiments. *Prev Vet Med.* 2004;66:265–75.
7. Pieters M, Pijoan C, Fano E, Dee S. An assessment of the duration of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in an experimentally infected population of pigs. *Vet Microbiol.* 2009;134:261–6.
8. Pieters M, Fano E. *Mycoplasma hyopneumoniae* management in gilts. *Vet Rec.* 2016;178:122.1–123.
9. Centeno N, Chévez J, Fano E. Mexican swine industry survey on *Mycoplasma hyopneumoniae* gilts acclimatation. *Proc IPVS 2016;* 241.
10. Fano E, Payne B. *Mycoplasma hyopneumoniae* gilt acclimation and sow herd stability: Essentials to the systematic control approach. *Proc AASV.* 2015;46:175–178.
11. Rodríguez-Vega V., Figueras-Gourgues S., Hernández-Caravaca I, Diaz E., Fano E. Survey of the Spanish swine industry on *Mycoplasma hyopneumoniae* acclimation of gilts. *Proc ESPHM 2017;* 182.
12. Garza-Moreno et al. Survey on *Mycoplasma hyopneumoniae* gilt acclimation practices in Europe. *Porcine Health Management (2017)* 3:21.
13. Villarreal I., Vranckx K., Duchateau L., Pasmans F., Haesebrouck F., Jensen J.C., Nanjiani I.A., Maes D. Early *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in European suckling pigs in herds with respiratory problems: detection rate and risk factors. *2010 Veterinary Medicina.* 55(7). p.318-324.