

# **POLMONITE ENZOOTICA E LESIONI AL MACELLO: STUDIO PRELIMINARE SULLA CORRELAZIONE FRA PUNTEGGIO MADEC, PERCENTUALE DI TESSUTO POLMONARE COLPITO E PERDITA ECONOMICA**

## ***ENZOOTIC PNEUMONIA AND EVALUATION OF THE LUNG LESIONS AT THE ABATTOIR: PRELIMINARY STUDY ON THE CORRELATION AMONG MADEC SCORE, LUNG LESIONS AND ECONOMIC LOSSES.***

SALVINI F. \*, GUADAGNINI G. \*, PAOLETTI F. \*, BRESAOLA M. \*, OTTOLINI F. \*, GIBELLINI MV. °, MAZZONI C. \*\*, SCOLLO A. \*\*, AMORICO A. \*\*

*\* Pig Vet, Brescia; ° Elanco AH; \*\* Suivet, Reggio Emilia*

**Parole chiave:** Polmonite Enzootica, Mycoplasma hyopneumoniae, punteggio Madec, tessuto colpito, perdita economica

**Key words:** Enzoootic pneumonia, Mycoplasma hyopneumoniae, Madec scoring, Lung lesion, Economic losses

### **Riassunto**

Nel presente lavoro sono state valutate 413 partite di suini, provenienti in prevalenza da allevamenti del nord Italia e macellati in un macello industriale dell'emilia romagna nel periodo Marzo-Dicembre 2014. Per ogni partita sono stati valutati i seguenti parametri: punteggio Madec, percentuale di tessuto polmonare colpito sui suini affetti da lesioni, perdita economica per ogni capo macellato di ogni singola partita.

I dati scaturiti da queste valutazioni, sono stati elaborati statisticamente, al fine di valutare se ci fosse una significativa correlazione fra i tre parametri considerati. Tale correlazione è risultata significativa.

E' stata anche valutata la correlazione fra punteggio Madec e perdita economica per capo macellato, cercando di creare un dato facilmente valutabile e fruibile.

### **Abstract**

In this study 413 batches of pigs coming from farms in northern Italy and slaughtered in an Emilia Romagna slaughterhouse in the period from March to December 2014 were evaluated. For each batch were assessed the following parameters: Madec score, percentage of lung tissue affected in swine with lesions, economic loss for each animal slaughtered in every batch.

The resulting data were statistically processed in order to assess a significant correlation between the three considered parameters.

This correlation was significant.

Correlation between score Madec and economic loss per slaughtered animal was also evaluated with the aim to create an assessable and usable data.

### **INTRODUZIONE**

La polmonite enzootica è una malattia respiratoria cronica diffusa in tutti i paesi produttori di suini che causa ingenti perdite economiche per effetto di aumenti dei costi di medicazione e di riduzione delle performance di accrescimento e conversione alimentare (Maes D., 2013).

Analogamente a quanto avviene in altri paesi, anche in Italia, si ritiene che l'infezione da *M.hyopneumoniae* sia responsabile di ingenti dispendi derivanti dalla riduzione degli incrementi ponderali giornalieri degli animali infetti, dalla riduzione dell'efficienza alimentare, dall'instaurarsi di infezioni secondarie e dall'aumento dei costi dovuto alla necessità di effettuare trattamenti terapeutici sugli animali. (Ross R. 1999, Gusmara C. 2003, Straw B. 1989, Maes D. 1996). Negli anni sono stati elaborati diversi metodi per la quantificazione economica dei danni imputabili alle patologie e la polmonite enzootica, da questo punto di vista, gode di un'attenzione particolare.

Straw, nel 1989, ha elaborato una tabella in base alla quale viene stimato un danno zootecnico relativo alla percentuale di polmone colpito da *Mycoplasma hyopneumoniae*. Questi stessi dati sono stati più volte confermati da ulteriori lavori presenti in bibliografia (Maes D, 1996). Nonostante si tratti di dati riferiti al suino leggero, questi presupposti sono stati utilizzati anche nel nostro lavoro su animali pesanti, per valutare l'impatto economico che la malattia può determinare nelle nostre condizioni di allevamento. E' evidente che eventuali reinfezioni tardive o risoluzione di infezioni recenti, potrebbero compromettere il singolo dato, ma è altrettanto evidente che un numero così significativo di suini analizzati, ci permette di valutare con buonissima approssimazione il dato globale.

Se i dati rilevati al macello e valutati secondo lo schema Madec vengono incrociati e rielaborati con calcoli matematici presenti in bibliografia (Dottori M, 2007), è possibile calcolare il danno economico che la polmonite enzootica può causare (Salvini F., 2014).

Gli scopi di questo lavoro sono: a) valutare correlazioni esistenti tra l'estensione delle lesioni polmonari rinvenute al macello sui suini colpiti, la perdita economica per capo caricato e il punteggio Madec assegnato alla partita; b) valutare eventuali variazioni dei precedenti fattori in relazione alla stagionalità; c) stabilire una correlazione fra punteggio Madec e perdita economica.

## **MATERIALI E METODI**

### ***Campionamento***

Nel periodo compreso tra Marzo e Dicembre 2014, 413 partite composte da 140 suini, provenienti da varie aziende del nord Italia diverse fra loro per tipologia di allevamento e trattamenti vaccinali sono state regolarmente macellate e sottoposte a score polmonare utilizzando la griglia Madec.

I dati raccolti sono stati, a seconda del periodo in cui è avvenuta la macellazione, divisi in due gruppi: uno relativo ai mesi estivi di ristallo (aprile, maggio e giugno, corrispondenti alle macellate di ottobre, novembre e dicembre), e il secondo relativo ai mesi invernali (novembre, dicembre e gennaio, corrispondenti alle macellate di maggio, giugno e luglio). Per ciascuna partita, oltre al punteggio Madec, è stata calcolata la media delle lesioni in funzione della percentuale di superficie polmonare colpita e la perdita economica per suino imputabile all'infezione da *M.hyopneumoniae*.

### ***Calcolo del punteggio Madec***

Lo score polmonare o "quantificazione della gravità delle lesioni" è stato effettuato utilizzando il sistema descritto da Madec and Kobish (Madec F., Kobish M., 1982) secondo il seguente schema: 0 punti in assenza di lesioni, 1 punto se la lesione interessa meno del 25% della superficie del lobo polmonare, 2 punti per lesioni interessanti dal 25

al 50% della superficie del lobo polmonare, 3 punti se la lesione polmonare interessa dal 50 al 75% della superficie del lobo polmonare e 4 se interessa oltre il 75%. (Ostanello F., 2006)

Secondo questo schema il punteggio totale ottenibile da 6 lobi polmonari può variare da un minimo di 0 a un massimo di 24.

### **Calcolo delle lesioni polmonari**

Le lesioni sono state valutate in funzione della percentuale di superficie polmonare colpita prendendo in considerazione ciascun lobo in base alla sua importanza relativa e alla percentuale di superficie polmonare rappresentata (Straw, 1986. Dottori, 2007). L'elaborazione della quantità di tessuto polmonare colpito sui capi con lesioni, è stata fatta utilizzando un modello matematico messo a punto da Dottori e coll.(2007). Nella Tabella 1 è mostrato come viene correlato il punteggio Madec valutato nel singolo lobo e la conseguente percentuale di tessuto polmonare colpito.

E' evidente che a parità di punteggio Madec, la percentuale di parenchima polmonare colpito, può essere differente in base alla dimensione del lobo colpito. In tabella 2 è evidenziato come due polmoni con punteggio 5, possono in realtà avere una importante differenza di percentuale di polmone colpito, con conseguenti minori performances zootecniche e maggior perdita economica.

**Tab 1:** rapporto fra punteggio Madec e percentuale di polmone colpito nei diversi lobi

**Tab 1:** *relationship between Madec Score and percentage of affected lung in different lobes*

PUNTEGGIO POLMONARE	LOBI ACCESSORI %	LOBI PRINCIPALI %
1	1,25	3,125
2	3,75	9,38
3	6,25	15,6
4	8,75	21,8

**Tab 2:** Diverse % di tessuto polmonare colpito a parità di punteggio Madec

**Tab 2:** *Different % of affected lung tissue with same Madec Score*

	RC	RM	RP	A	LC	LM	LP	TESSUTO COLPITO %
<b>SCORE 5</b>	1	1	0	0	1	2	0	
% LESIONE	1.25	1.25	0	0	1.25	3.75	0	<b>7,5</b>
<b>SCORE 5</b>	0	0	2	0	0	3	0	
% LESIONE	0	0	9.38	0	0	6.25	0	<b>15,63</b>

### Calcolo delle perdite economiche

I calcoli delle perdite economiche causate da lesioni polmonari riferibili a *M.hyopneumoniae* sono stati condotti utilizzando le formule di Straw, 1980, ipotizzando, per il suino pesante italiano, un IMG di 700 gr, una resa del 28,6% (ICA 3,5) un periodo di permanenza all'ingrasso di 180 giorni, partite da 140 capi e bollettino della settimana di carico.

Il prezzo del suino pesante vivo, nel corso dei mesi è variato da un minimo di 1,36 euro, ad un massimo di 1,609 euro.

In base alle formule di Straw è possibile quantificare una perdita di incremento ponderale in base alla percentuale di lesione, mentre l'aumento della resa alimentare è considerato e valutato solo per lesioni superiori al 7% (Straw B, 1989)

E' evidente che il punteggio 0 corrispondente a totale assenza di lesioni su tutti i maiali del carico, è una condizione mai osservata nelle partite valutate, e quindi in tutte le partite analizzate si parte sempre da una perdita economica.

### Analisi statistica

Il software statistico utilizzato è JMP® 9.0.3 (2010 SAS Institute Inc).

Nel corso dell'analisi preliminare ci si è concentrati inizialmente sulla valutazione della distribuzione percentile delle medie dei valori ottenuti da ciascuna partita.

In seguito uno Scatterplox matrix è stato eseguito per la valutazione preliminare delle correlazioni esistenti tra il punteggio Madec, le lesioni polmonari rinvenute e la perdita economica, seguito poi dall'analisi della bivariata, con conseguente calcolo di Rsquare e dall'analisi della varianza.

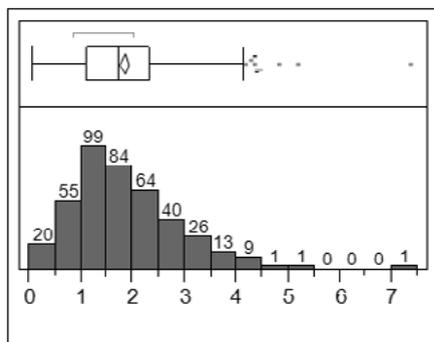
Per valutare eventuali differenze presenti tra i gruppi di medie madec, lesioni polmonari e perdite economiche relativamente ai due periodi osservati, è stata utilizzata l'analisi della varianza (oneway ANOVA), t-test, Tukey-Kramer HSD.

## RISULTATI DELL'ANALISI STATISTICA

### Distribuzione

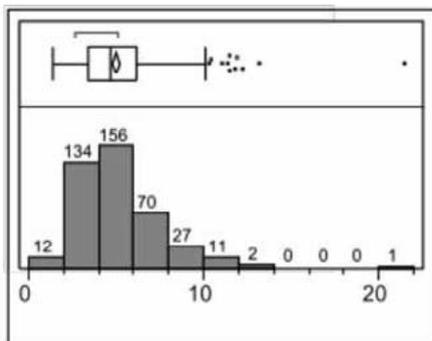
**Fig.1:** Distribuzione dei punteggi Madec medi di ciascuna partita

*Fig. 1: Madec average distribution for each batch*



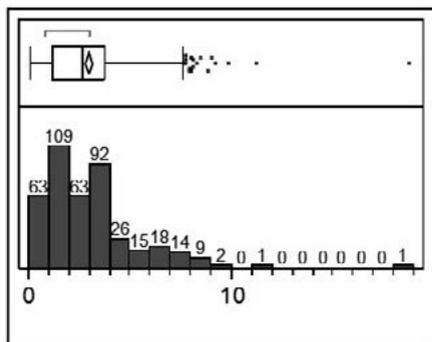
Durante il periodo compreso tra Marzo e Dicembre sono state punteggiate, secondo schema Madec, 413 partite di suini regolarmente macellati. Il punteggio medio ottenuto è 1,84 (min 0,07 e max 7,36). Nel 50% delle osservazioni effettuate, il punteggio Madec è stato inferiore a 1,74 e nel 75% delle osservazioni è stato inferiore a 2,33.

**Fig. 2:** Distribuzione delle percentuali medie di tessuto polmonare colpito in ogni partita  
**Fig. 2:** *Distribution of the average percentaes of lung tissue affected for each batch*



Per quanto riguarda il danno tissutale, le lesioni sono state valutate in funzione della percentuale di superficie polmonare colpita prendendo in considerazione ciascun lobo in base alla sua importanza relativa e alla percentuale di superficie polmonare rappresentata (Straw, 1989). Mediamente il danno ha coinvolto il 5,02% di tessuto polmonare (min 1,33% e max 21,44%). Nel 50% delle osservazioni effettuate meno del 4,63% del tessuto era coinvolto e nel 75% dei casi, il danno era inferiore al 6,15%.

**Fig. 3:** Distribuzione della perdita economica media di ciascuna partita  
**Fig. 3:** *Distribution of the average economic loss for each batch*

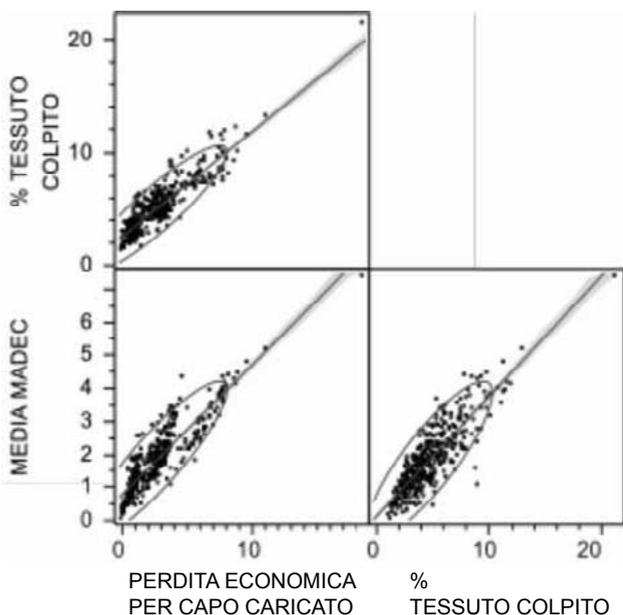


Il dato relativo alla perdita economica mostra un valore medio di €. 2,94 per suino caricato (min. €. 0,1 e max. €. 18,73). Nel 50% delle osservazioni effettuate la perdita economica per capo caricato è inferiore a €. 2,67; nel 75% dei casi è inferiore a €. 3,79. Per questo valore è inoltre maggiore il grado di dispersione dei caratteri osservati, come mostrato dai plot outliner in Figura 3.

### **Correlazioni**

I valori osservati sono stati incrociati utilizzando uno Scatterplot Matrix per poter vedere, con un colpo d'occhio, le principali caratteristiche delle correlazioni esistenti tra i tre parametri considerati.

**Fig. 4:** Scatterplo Matrix mostrante le correlazioni esistenti tra le variabili analizzate  
**Fig. 4:** Scatterplo Matrix showing the correlations between the analyzed variables



A coppie è stata poi effettuata l'analisi bivariata della regressione lineare semplice. Non possono essere date regole fisse per l'interpretazione del coefficiente di correlazione, che dipende da una serie di considerazioni. Possiamo dire che in genere, nel settore biomedico ed in epidemiologia, vengono considerati "buoni" valori attorno a 0.7 (nel caso di una correlazione positiva) oppure a -0.7 (per una correlazione negativa). (Bottarelli E., 2014) E' stata evidenziata una correlazione positiva (Rsquare 0,73) e statisticamente significativa (Pvalue<0,001) tra la percentuale di tessuto polmonare presentante lesioni riferibili a M.hypopneumoniae ed il valore del punteggio Madec assegnato durante lo score. Analogamente esiste una forte correlazione positiva statisticamente significativa (Pvalue<0,001) tra la percentuale di tessuto polmonare con lesioni e la perdita economica per suino caricato derivante da tale danno tissutale (Rsquare 0,81). Anche la correlazione esistente tra la perdita economica media per suino caricato in relazione al punteggio Madec assegnato è forte (Rsquare 0,79), positiva e statisticamente significativa (pValue<0,001).

#### **Confronto tra i due periodi osservati**

Il presente studio è stato condotto nel periodo compreso tra Marzo e Dicembre 2014, interessante perciò è stato valutare, oltre a tutto il periodo di controllo, 2 trimestri diversi, per analizzare se i ristalli nei mesi estivi differivano in modo statisticamente significativo dai ristalli effettuati nei mesi invernali e questo al fine di valutare l'incidenza della stagionalità rispetto al punteggio Madec, alla percentuale di tessuto colpite ed alla perdita economica.

E' evidente che, essendo il ciclo di ingrasso di circa 6 mesi, parte dell'accrescimento di un suino viene fatto comunque in periodi freddi e quindi eventuali infezioni tardive

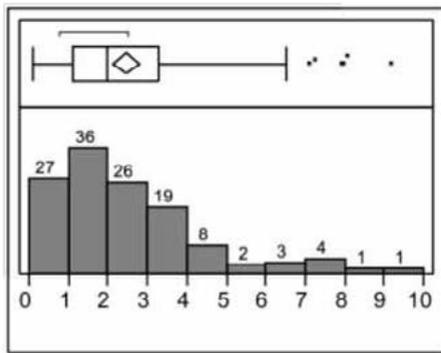
potrebbero essere comunque responsabili di danni zootecnici ed economici non correttamente valutati in queste statistiche.

Lo scopo della nostra analisi si è quindi limitato a valutare differenze fra suini ristallati in mesi caldi, rispetto ad animali ristallati in mesi più freddi.

Le 413 partite prese in considerazione sono state quindi suddivise a seconda del periodo in cui è avvenuta la macellata; ne è risultato che tra Maggio e Luglio sono state punteggiate 127 partite (31% delle osservazioni effettuate) e da Ottobre a Dicembre 150 partite (36%). Per ognuna delle tre variabili osservate è stata condotta l'analisi della varianza (ANOVA), un insieme di tecniche statistiche facenti parte della statistica inferenziale che permettono di confrontare due gruppi di dati confrontando la variabilità interna a questi gruppi con la variabilità tra i gruppi.

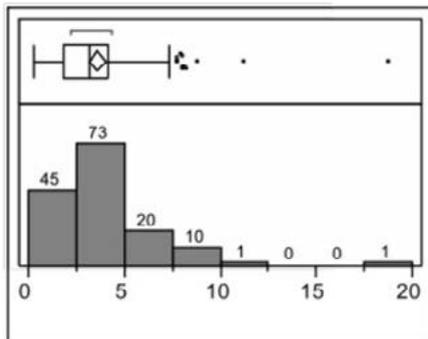
**Fig. 4** Distribuzione dei valori medi di perdita economica in suini ristallati nel periodo Novembre/Gennaio

*Fig. 4 Distributions of average values of economic loss in swine housed in November/January*



**Fig. 5** Distribuzione dei valori medi di perdita economica in suini ristallati nel periodo Aprile/Giugno

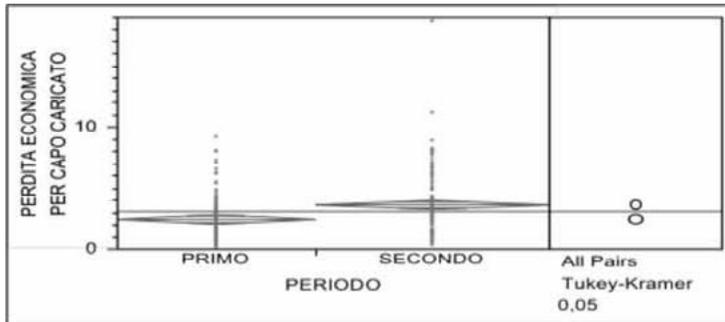
*Fig. 5 Distributions of average values of economic loss in swine housed in April/June*



Nelle figure 4 e 5 sono rappresentate le distribuzioni dei valori relativi alle perdite economiche per suini accasati nei periodi estivo ed invernale.

**Fig. 6** Differenza tra la perdita economica rilevata nei suini accasati in Novembre/Gennaio (PRIMO PERIODO) e Aprile/Giugno (SECONDO PERIODO)

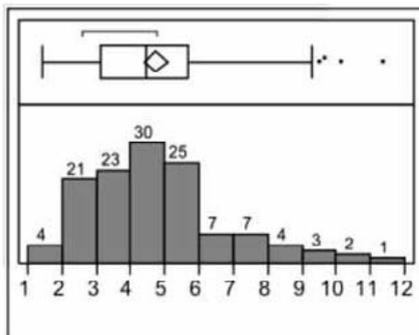
**Fig. 6:** Economic loss difference between swine housed in November/January and April/June



Già nelle figure 4 e 5 è possibile notare la differenza esistente tra la distribuzione dei dati ed il valore medio della perdita economica calcolata nel periodo di accasamento invernale (€ 2,46 con min. € 0,1 e max. € 9,18) e nel periodo estivo (€ 3,6 con min. € 0,32 e max € 18,73). L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato come la perdita economica calcolata nel periodo estivo sia maggiore rispetto a quella rinvenuta nella stagione più fredda con differenza statisticamente significativa tra i due periodi ( $p\text{Value} < 0,001$ ).

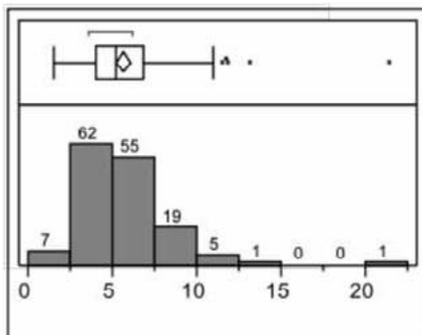
**Fig. 7** Distribuzione delle % di tessuto colpito in suini ristallati nel periodo Novembre/Gennaio

**Fig. 7** Distributions of % of affected tissue in swine housed in November/January



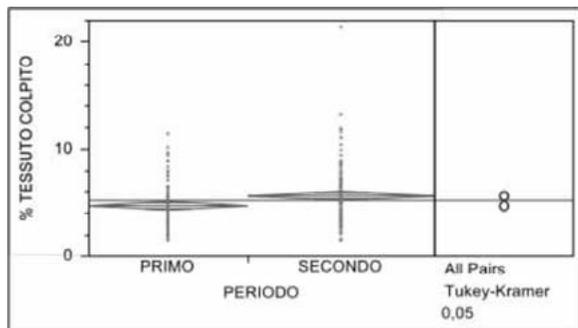
**Fig. 8** Distribuzione delle % di tessuto colpito in suini ristallati nel periodo Aprile/Giugno

**Fig. 8** Distributions of % of affected tissue in swine housed in April/June



**Fig. 9** Differenza tra la % di tessuto colpito rilevata nei suini accasati in Novembre/Gennaio (PRIMO PERIODO) e Aprile/Giugno (SECONDO PERIODO)

*Fig. 9: Difference between % of affected tissue in swine housed in November/January and April/June*

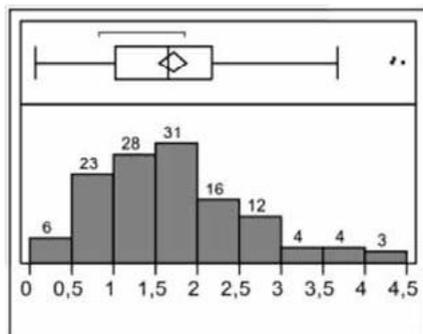


Analogamente, come mostrato nelle figure 7 e 8, è evidente una differenza, che si conferma poi essere statisticamente significativa ( $p\text{Value} < 0,005$ ) tra le percentuali di tessuto polmonare colpito in suini macellati nei due diversi periodi osservati.

Le lesioni polmonari sono maggiormente estese nei suini accasati in estate (valore medio 5,63% con min. 1,48% e max 21,44%) rispetto a quelli entranti nell'unità ingrasso nella stagione invernale (valore medio 4,73% con min. 1,43% e max. 11,38)

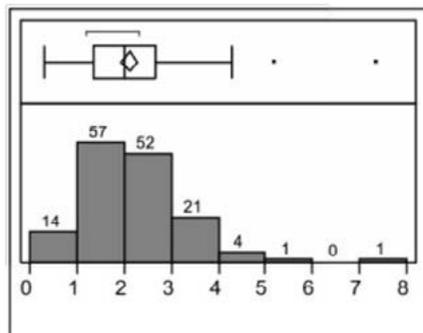
**Fig. 10** Distribuzione della media Madec in suini ristallati nel periodo Novembre/Gennaio

*Fig. 10 Distributions of Madec Score in swine housed in November/January*



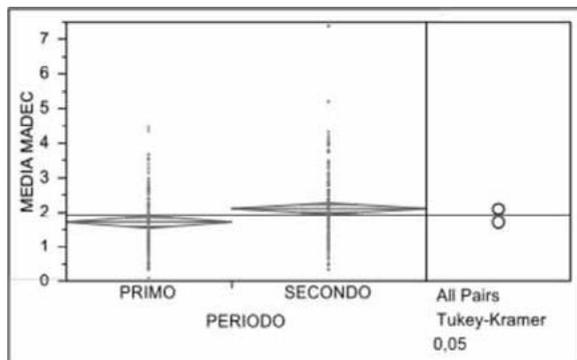
**Fig. 11** Distribuzione della media Madec in suini ristallati nel periodo Aprile/Giugno

*Fig. 11 Distributions of Madec Score in swine housed in April/June*



**Fig. 12** Differenza tra la media Madec ottenuta in suini accasati in Novembre/Gennaio (PRIMO PERIODO) e Aprile/Giugno (SECONDO PERIODO)

*Fig. 12: Difference between Madec Score in swine housed in November/January and April/June*



Come mostrato nelle figure 10, 11 e 12, anche tra la media Madec ottenuta con accasamenti estivi (valore medio 2,11 con min. 0,32 e max 7,36) e quella ottenuta con accasamenti invernali (valore medio 1,71 con min. 0,07 e max. 4,45). esistono differenze statisticamente significative (pValue 0,005)

### RISULTATI GENERALI

Come visto nei risultati è importante notare come la correlazione fra punteggio Madec, percentuale di tessuto colpito e perdita economica, sia statisticamente significativa.

La valutazione di tutte le partite analizzate, ha permesso di osservare come il punteggio Madec possa variare da un minimo di 0,07 ad un Massimo di 7,36 , la percentuale di tessuto polmonare colpito varia invece da 1,33 a 21,44 ed allo stesso modo la perdita economica oscilla fra perdite di 0,1 euro e 18,73 euro per capo.

Nella tabella 3 , sono indicati i valori minimi e massimi per ogni parametro valutato, e le medie di tutte le partite controllate nel periodo marzo-dicembre 2014.

**Tab.3:** valori minimi e massimi e medie dei parametri considerati

*Tab.3: Maximum, minimum and average values of considered parameters*

	<b>PERDITA PER CAPO</b>	<b>TESSUTO COLPITO(%)</b>	<b>MEDIA MADEC</b>
<b>VALORE MINIMO</b>	0,1	1,33	0,07
<b>VALORE MASSIMO</b>	18,73	21,44	7,36
<b>MEDIE PERIODO</b>	2,94	5,02	1,84

Anche l'analisi dei diversi parametri nei vari mesi dell'anno, ha dimostrato come le differenze fra i valori siano statisticamente significative, in base al periodo di ristallo e di macellazione. Il dato rilevante, è stato osservare come gli animali più colpiti da lesioni riferibili a *Mycoplasma hyopneumoniae*, siano quelli messi all'ingrasso nei mesi estivi (aprile, maggio e giugno) e macellati nell'ultimo trimestre dell'anno. Il risultato, potrebbe a nostro parere essere giustificato dal fatto che gli animali ristallati nel trimestre estivo, vengono macellati in inverno, quando le lesioni polmonari sono recenti e maggiormente visibili, a causa anche

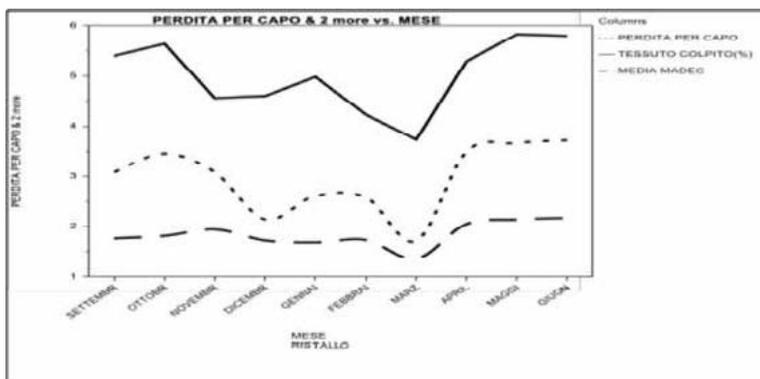
di una possibile ricircolazione di Mycoplasma nella fase finale di ingrasso. Al contrario negli animali ristallati in inverno e macellati in estate è plausibile pensare che la lesione tenda a regredire nel periodo estivo, esitando al massimo in cicatrici.

Nella tabella 4 e nel grafico successivo, sono riportati i risultati relativi ai parametri considerati, divisi per mese di macellazione e per mese di ristallo.

**Tab. 4:** media dei valori dei parametri considerati, in base al mese di macellazione e di ristallo

*Tab. 4: average values of considered parameters based on housed and slaughtered period*

MESE MACELLAZIONE	PERDITA PER CAPO	TESSUTO COLPITO(%)	MEDIA MADEC	MESE RISTALLO
MARZO	3.08	5.40	1.76	SETTEMBRE
APRILE	3.45	5.64	1.81	OTTOBRE
MAGGIO	3.08	4.56	1.94	NOVEMBRE
GIUGNO	2.14	4.60	1.72	DICEMBRE
LUGLIO	2.61	4.98	1.68	GENNAIO
AGOSTO	2.58	4.23	1.73	FEBBRAIO
SETTEMBRE	1.71	3.73	1.36	MARZO
OTTOBRE	3.49	5.29	2.05	APRILE
NOVEMBRE	3.66	5.83	2.14	MAGGIO
DICEMBRE	3.72	5.80	2.17	GIUGNO



L'ultimo aspetto considerato, prende in esame il rapporto fra diverse categorie di punteggio Madec e la perdita economica per suino macellato. Le 413 partite di suini valutati, sono state suddivise in diverse classi in base al punteggio Madec, e per ogni classe è stata correlata una perdita economica per capo, divisa per minimo e massimo valore. Come già in precedenza detto, ad un punteggio Madec, possono corrispondere diverse percentuali di polmone colpito a seconda che la lesione interessi un lobo accessorio o diaframmatico; è proprio per questo che, ad uguali punteggi, possono corrispondere percentuali di tessuto colpito e conseguentemente danni economici anche molto diversi. Come visto però nell'analisi statistica, la significatività della correlazione riferita a tutte le partite analizzate, è molto alta. Anche provando ad

escludere il 20% di valori collocati agli estremi della gaussiana (tab 4), la differenza fra i valori è comunque molto alta, e questo ci impedisce di creare una correlazione facilmente fruibile e leggibile, fra score polmonare e perdita economica.

Nella tabella 5 sono evidenziate le perdite economiche per capo macellato, in base alla classe di appartenenza del punteggio Madec.

**Tab. 5:** correlazione fra punteggio Madec e perdita economica per suino macellato

*Tab. 5: correlation between Madec Score and economic loss based on slaughtered swine*

MEDIA MADEC	TESSUTO COLPITO %	PERDITA ECONOMICA (minimo e massimo)	PERDITA ECONOMICA (80% dei valori)
0,00-0,5	1,69-9,13	1,06-5,91	1,2-5,84
0,51-1,00	1,90-12,18	0,44-9,79	1,06-7,24
1,01-1,50	1,43-10,13	0,10-7,94	0,27-4,15
1,51-2,00	1,33-10,36	0,20-8,46	0,61-4,7
2,01-2,50	1,48-21,44	0,32-18,73	1,07-4,94
2,51-3,00	3,02-11,53	0,90-8,03	0,96-6,48
3,01-3,50	3,13-11,87	1,21-8,08	2,26-7,38
3,51-4,00	2,70-9,37	0,79-8,82	1,26-8,25
4,01-4,50	3,18-7,84	0,94-7,08	1,02-5,52
4,51->5,00	5,39-8,07	3,09-9,18	N.S.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il grande numero di animali considerati e la significatività statistica dei dati analizzati, hanno permesso di evidenziare come i tre parametri analizzati possono essere incrociati fra loro, permettendo di elaborare conclusioni significative. Da un punto di vista statistico la correlazione fra punteggio Madec, percentuale di tessuto colpito e perdita economica, è assolutamente significativa per l'analisi del dato globale. E' altrettanto significativa se si analizzano diversi periodi dell'anno in funzione del mese di ristallo e di macellazione. Interessante notare come i suini ristallati nei mesi estivi, presentano score Madec e perdite economiche superiori, rispetto ad animali ristallati nei mesi più freddi.

La media madec delle 413 partite, nei 10 mesi considerati, è stata di 1,84 mentre la percentuale di tessuto polmonare colpito è stata di 5,02 e la perdita economica media per capo macellato di 2,94 euro.

Difficile invece, creare una tabella standardizzata e facilmente interpretabile, in grado di correlare il punteggio Madec e la perdita economica.

Nonostante il calcolo del tessuto colpito e della perdita economica sia fatto riferendosi a numerosissimi dati presenti in bibliografia e studiati per il suino leggero, è plausibile pensare che i dati complessivi raggiunti siano, anche se pur sempre frutto di una stima, utili a considerare la Polmonite Enzootica come una patologia fortemente penalizzante da un punto di vista economico e zootecnico.

## **BIBLIOGRAFIA**

Bottarelli E. (2013), Quaderni di epidemiologia veterinaria.

<http://www.quadernodiepidemiologia.it>, cap.6, unità 11.

Dottori M. e coll.(2007) “Valutazione comparativa delle risultanze di scoring polmonare al macello tra differenti pesi di macellazione (100-160 kg)”. Atti della Società Italiana di Patologia e Allevamento dei Suini XXXIII meeting annuale pp131-139

Gusmara C., Sala V., Gozzini M.,(2003) “Come valutare la diffusione dei patogeni nei cicli di ingrasso?” Summa 20, 223-228.

Kobish M. (1987) “Les Mycoplasmoses respiratoires di porc”. Rec. Méd. Vet 163, 419-430

Madec F., Kobish M., (1982) “Bilan lésionnel des porcs charcutiers à l’abattoir”. Journées de la Recherche Porcine en France 14, 405-412

Maes D., Haesebrouck F., (2013). “Infezioni da *Mycoplasma hyopneumoniae*”, pp: 517-528. In: Le patologie del maiale. 1st edizione by Paolo Martelli, Point Veterinaire Italie.

Ross R. F., (1999). “Mycoplasma disease”, pp. 495-509. In: Disease of swine 8<sup>th</sup> edition ed by Straw B. E., D’Allaire S., Mengeling W. L., Taylor D. J. Ames, Iowa state university press.

Salvini F., (2014). “E’ possibile quantificare il costo delle malattie nell’allevamento suino?”, Atti della Società Italiana di Patologia e Allevamento dei Suini XL meeting annuale, pp 39-43

Straw B. E., Touvinen V. K., Bigras-Poulin M., (1989). “Estimation of the cost of pneumonia in swine herds in food animal economics”. J. Am. Vet. Med. Assoc. 195, 1702-1706