

# LESIONI CUTANEE AL MACELLO NEL SUINO PESANTE: INDICATORI DI BENESSERE E DIFETTI SUI PROSCIUTTI

## *SKIN LESIONS MONITORING AT SLAUGHTER ON HEAVY PIGS: WELFARE INDICATORS AND HAM DEFECTS*

BOTTACINI M.<sup>1,2</sup>, SCOLLO A.<sup>2,3</sup>, VELOCI M.<sup>2</sup>, CONTIERO B.<sup>1</sup>, PACE V.<sup>4</sup>,  
GOTTARDO F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Medicina Animale, Produzioni e Salute, Università degli Studi di Padova;

<sup>2</sup>Suivet, Reggio Emilia, Italia; <sup>3</sup>Swivet Research, Reggio Emilia, Italia; <sup>4</sup>OPAS Società  
Cooperativa Agricola, San Giorgio, Mantova, Italia

**Parole chiave:** lesioni cutanee, difetti sui prosciutti, monitoraggio al macello

**Key words:** skin lesions, ham defects, slaughterhouse monitoring

**Riassunto:** Le lesioni cutanee nei suini sono un problema sia di benessere animale che di tipo economico. L'obiettivo di questo studio è stato di analizzare la prevalenza di diverse lesioni esterne sulla carcassa di suini di 170 kg dopo la macellazione, valutando la possibilità di utilizzarle come indicatori di benessere. Un'ulteriore analisi è stata condotta per verificare la possibile associazione tra lesioni cutanee e difetti dei prosciutti. Durante un periodo di 12 mesi, 732 lotti di suini pesanti provenienti da 267 allevamenti intensivi del Nord Italia sono stati monitorati al macello per graffi cutanei, ematomi esterni, lesioni a coda ed orecchie e bursiti. È stata rilevata una mediana del 64% e una media del 46,4% di carcasse per lotto con graffi gravi rispettivamente sulla parte anteriore e posteriore della carcassa. La stagione e il tempo di sosta hanno entrambi influito sulla prevalenza della maggior parte dei parametri considerati. L'autunno è risultato la stagione peggiore sia per i graffi che per i difetti dei prosciutti, e a questo comune andamento si aggiunge la correlazione positiva tra graffi gravi posteriori ed ematomi sui prosciutti. Per la prevalenza dei diversi parametri è stata individuata una differenza significativa tra suini pesanti italiani DOP (denominazione di origine protetta) e suini pesanti non rientranti nel disciplinare. Le lesioni cutanee sono risultate idonee per l'utilizzo come indicatori *iceberg* del benessere animale.

**Abstract:** Skin lesions are a welfare problem for pigs with economic losses for producers and abattoirs. The aim of the present study was to analyse the prevalence of different external carcass lesions on heavy pigs (170 kg) after slaughter, evaluating the feasibility to use them as welfare indicators. A further analysis was performed to verify the possible link between skin damages and ham defects. During a 12 months sampling period, 732 batches of heavy pigs from 267 intensive farms located in the North of Italy were monitored at slaughterhouse for skin scratches, external hematomas, ear and tail lesions and bursitis. An annual median of 64% and a mean of 46,4% of carcasses per batch respectively with severe anterior and posterior scratches was found. Season and lairage affected the prevalence of most of the considered parameters. Autumn was the worst season both for skin scratches and total ham defects, and this overlap was actually supported by a positive correlation between severe posterior scratches and ham hematomas. A difference between PDO (protected designation of origin) Italian heavy pigs and heavy pigs out of the circuit was found for the prevalence of different parameters. This study confirms that skin lesions can be used as welfare iceberg indicators for heavy pigs.

## INTRODUZIONE

Il monitoraggio delle lesioni cutanee al macello si è rivelato uno strumento utile per la valutazione della salute e del benessere animale in allevamento, potendo essere utilizzate come indicatori *iceberg* [1]. L'ispezione al macello può quindi diventare uno strumento per migliorare il benessere animale dall'allevamento alla macellazione, prevenendo inoltre delle lesioni cui sono associate perdite economiche [2].

Nella realtà del suino pesante italiano, le lesioni cutanee potrebbero essere più frequenti rispetto a realtà straniere in cui si macella a pesi più leggeri: il raggiungimento della maturità sessuale (per quanto riguarda le femmine) e la diminuzione dello spazio individuale ( $1\text{m}^2/\text{animale}$  oltre 110 kg di peso), vista la mancanza di regolamentazione normativa per le categorie di peso superiori, potrebbero rappresentare dei fattori di rischio.

La maggior parte delle lesioni traumatiche rilevate sulla cute in catena di macellazione sono principalmente dovute ai combattimenti a seguito del mescolamento di suini appartenenti a gruppi diversi. Lo stress causato dal trasporto [3], dal digiuno e dal tempo trascorso in stalla di sosta [4] unitamente alle condizioni ambientali [5] possono influire negativamente sul comportamento dei suini, risultando in un aumento delle lesioni cutanee.

Attraverso un monitoraggio sistematico in catena di macellazione, si è voluto descrivere la prevalenza di queste lesioni in suini di 170 kg (della filiera DOP e non) per valutarne l'utilizzo come indicatori di benessere, registrando parallelamente la frequenza delle difettosità dei prosciutti riconducibili agli stessi lotti. Nelle successive analisi sono stati considerati la stagione di macellazione e il tempo di sosta.

## MATERIALE E METODI

Da gennaio a dicembre 2016 in un macello con sede in Emilia Romagna sono stati monitorati settimanalmente suini di circa 170 kg provenienti da ingrassi situati nel Nord Italia. Complessivamente sono state esaminate le carcasse di 732 lotti (circa 100 suini per lotto) provenienti da 267 allevamenti, di cui 648 lotti di suini pesanti italiani destinati alle DOP e 84 lotti di suini pesanti smarchiati nati prevalentemente all'estero ed ingrassati in allevamenti nazionali. Un unico veterinario, attraverso l'ispezione visiva delle carcasse prima della separazione in mezzene, ha registrato le la frequenza delle lesioni cutanee direttamente su di un foglio Excel utilizzando un *tablet*.

Per il monitoraggio delle lesioni traumatiche acute (graffi) la carcassa è stata divisa in due parti: la parte posteriore, individuata nella sola coscia (per avere un dato confrontabile con le difettosità dei prosciutti) e quella anteriore per la parte rimanente. Per attenersi alla velocità della catena di macellazione (480 suini/ora) è stato scelto un sistema a tre valori per determinare in breve tempo il punteggio: 0 = fino ad un graffio o morso; 1 = da due a cinque graffi o morsi; 2 = più di cinque graffi o morsi, o la presenza qualsiasi ferita penetrante nel muscolo (versione adattata del *Welfare Quality Protocol* [6]). Oltre alla rilevazione dei graffi è stata registrata la presenza di ematomi sull'intera carcassa. Lesioni come tagli, necrosi, morsi e cicatrici su orecchie (escludendo i graffi recenti) e coda, e la presenza di bursiti sugli arti anteriori (essendo all'altezza dell'operatore) sono state annotate come indicatori *iceberg* del benessere animale in allevamento.

Il giorno successivo alla macellazione sono state controllate tutte le cosce dei lotti di suini precedentemente monitorati, secondo gli standard dell'Istituto Parma Qualità e classificandole per la presenza di difetti (massimo uno per ogni coscia) che ne causano l'esclusione dal mercato delle cosce DOP. Sono stati presi in considerazione solo i difetti di origine traumatica (ematomi; strappi muscolari; anchette rotte) e quelli

legati allo stress (carne PSE=*pale, soft, essudative*; petecchie emorragiche, venature). La tracciabilità delle cosce attraverso il tatuaggio o la timbratura è stata garantita per mantenere la corrispondenza con i lotti di suini precedentemente monitorati.

Per tutti i lotti, i dati normalmente distribuiti sono stati elaborati mediante analisi della varianza (PROC GLM di SAS) utilizzando un modello che ha considerato l'effetto della stagione di macellazione e del tempo di sosta, che è stato dicotomizzato in due livelli: macellazione giornaliera vs stabulazione prolungata (scaricati il tardo pomeriggio e macellati il mattino seguente). La variazione legata all'allevamento di provenienza è stato inserito come effetto *random*. I dati non normalmente distribuiti sono stati elaborati con test non parametrici. La relazione tra diverse lesioni e difetti è stata verificata utilizzando il test di correlazione di *Spearman*.

Inizialmente sono stati considerati solo i lotti di suini destinati alla DOP (n=638), mentre nella seconda fase analitica sono stati presi in considerazione anche i lotti di suini smarchiati (n=84) per poter effettuare un confronto tra i due diversi tipi produttivi. Dal momento che solo 2 lotti di suini smarchiati sono stati campionati in inverno, tutti i lotti macellati in questa stagione (DOP e smarchiati) sono stati esclusi da questa ulteriore analisi. I lotti di suini smarchiati sono sempre stati macellati in giornata, per cui anche tutti i lotti di suini per la DOP che hanno effettuato una stabulazione prolungata sono stati esclusi, arrivando ad avere 256 lotti di suini per la DOP e 82 lotti di suini smarchiati.

## **RISULTATI E DISCUSSIONE**

In questo studio è emerso che al 64,0% delle carcasse per lotto è stato attribuito un punteggio 2 (graffi gravi) nella parte anteriore, mentre lo stesso punteggio è stato attribuito al 46,4% delle cosce, evidenziando come queste lesioni rappresentino un serio problema anche nella produzione del suino pesante italiano (tabella 1). Risulta tuttavia difficile effettuare dei paragoni quantitativi con altri studi viste le diverse scelte sulla metodologia di punteggio. Sia la stagione di macellazione che il tempo di sosta hanno avuto un forte effetto sull'andamento della maggior parte delle variabili, mentre non è emersa alcuna interazione tra questi due fattori. La variabilità attribuibile all'allevamento di provenienza è risultata del 13-20% per i graffi sulla carcassa e del 44% per la presenza di difetti traumatici e legati allo stress, evidenziando come possano essere coinvolti alcuni fattori aziendali.

L'autunno è risultata la stagione peggiore sia per i graffi che per i difetti dei prosciutti: questo comune andamento viene supportato dalla correlazione positiva ( $r=0,27$ ) riscontrata tra graffi gravi sulla coscia ed ematomi sui prosciutti. Nonostante ci si aspettasse valori di correlazione più elevati, questi potrebbero essere stati compromessi da una posizione dell'osservatore in catena di macellazione troppo bassa per una buona visualizzazione delle cosce, risultando in una ridotta sensibilità, che si conferma confrontando gli ematomi rilevati sulla carcassa (0%) e quelli mediante la classificazione dei prosciutti (3,29%).

**Tabella 1**

Prevalenza di diverse lesioni cutanee in 648 lotti di suino pesante italiano. I valori annuali e stagionali sono riportati come mediana e l'intervallo tra parentesi (dati non parametrici) o media  $\pm$  l'errore standard (dati normalmente distribuiti) corretto per l'effetto allevamento.

Prevalence of different skin lesions in 648 batches of heavy Italian pigs. Yearly and seasonal values are shown as median and range in brackets (non-parametric data) or mean  $\pm$  standard error (normally distributed data) corrected for the effect of farm.

	Annuale (n=648)	Primavera (n=163)	Estate (n=161)	Autunno (n=156)	Inverno (n=168)	SEM	P-value stagione	F o K	Effetto allevamento %variazione
<b>Lesioni da combattimenti:</b>									
anteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	64 (0-100)	49 (2.17-94.74) <sup>c</sup>	74.73 (0-100) <sup>b</sup>	100 (0-100) <sup>a</sup>	23 (0-100) <sup>d</sup>		<0.001	306.55	
posteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	46.41 $\pm$ 24.74	43.38 <sup>b</sup>	49.02 <sup>b</sup>	64.72 <sup>a</sup>	28.52 <sup>c</sup>	1.76	<0.001	89.25	20.05
Punteggio medio carcassa	1.20 $\pm$ 0.55 <sup>e</sup>	1.1 <sup>c</sup>	1.29 <sup>b</sup>	1.71 <sup>a</sup>	0.72 <sup>d</sup>	0.03	<0.001	173.62	13.4
Ematomi (%)	0 (0-2)	0 (0-1.3)	0 (0-1.22)	0 (0-1.11)	0 (0-2)		0.5	2.36	
<b>Indicatori Iceberg:</b>									
Lesioni orecchie <sup>2</sup> (%)	10 (0-99)	14 (0-97) <sup>a</sup>	9.14 (0-80) <sup>bc</sup>	8 (0-99) <sup>c</sup>	10.81 (0-98.55) <sup>ab</sup>		<0.001	26.75	
Lesioni coda (%)	0 (0-41)	0 (0-5.33) <sup>a</sup>	0 (0-10) <sup>a</sup>	0 (0-19.67) <sup>a</sup>	0 (0-41) <sup>b</sup>		0.003	14.29	
Bursiti (%)	1 (0-10)	1.11 (0-7) <sup>a</sup>	1.01 (0-9.18) <sup>ab</sup>	1 (0-6.25) <sup>bc</sup>	1 (0-10) <sup>c</sup>		<0.001	35.86	

<sup>1</sup>: più di cinque graffi o qualsiasi ferita penetrante il muscolo; <sup>2</sup>: i graffi recenti non sono considerati.

<sup>a,b,c,d</sup>: valori sulla stessa riga con lettere diverse differiscono significativamente (P<0.05).

<sup>1</sup>: more than five scratches or any wound which penetrates the muscle; <sup>2</sup>: recent scratches were not considered.

<sup>a,b,c,d</sup>: values within the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

L'elevata prevalenza di graffi riscontrata in autunno conferma i risultati di Gosálvez et al. [7]. Correa et al. [8] hanno riscontrato una più alta prevalenza di escoriazioni riferibili ai combattimenti e alla monta durante l'estate rispetto alle prove condotte nei mesi invernali, che hanno registrato tuttavia la più alta prevalenza di lesioni cutanee totali. L'inverno è infatti indicata da alcuni autori come la stagione più problematica: questa più elevata prevalenza invernale è stata associata alla più frequente stazione quadrupedale durante il trasporto in condizioni di bassa temperatura ambientale, combinato con la scivolosità delle superfici in condizioni di elevata umidità. Nonostante nel presente studio vi sia stato un aumento delle anchette rotte sui prosciutti durante l'inverno (che potrebbe essere associato a più frequenti scivolamenti), considerando solo le lesioni cutanee riferibili ai combattimenti, i nostri risultati sembrano in apparente contrasto con la tesi invernale, dal momento che l'inverno è risultata la stagione con la più bassa prevalenza di graffi. Ciò che differenzia il nostro studio dagli altri è però la durata continuativa del campionamento nell'arco di 12 mesi, oltre alla differenza nella temperatura media rispetto ad altri Paesi. Inoltre l'elevato peso di macellazione nella produzione del suino pesante italiano può contribuire a rendere le basse temperature più sopportabili per questi animali rispetto a quelli macellati a pesi più leggeri, ridimensionando l'effetto della temperatura nei mesi freddi.

Un'altra importante differenza legata all'età e al peso di macellazione è il raggiungimento più o meno completo della maturità sessuale (normalmente raggiunta dopo i 7 mesi di vita), che in femmine all'ingrasso non stimolate potrebbe essere anticipata o posticipata a seconda del fotoperiodo, anche se la sua influenza rimane controversa. La più alta prevalenza di graffi rilevata in autunno potrebbe essere quindi spiegata con un aumento dei comportamenti legati alla manifestazione dell'estro in questa stagione, che potrebbero essere più evidenti in femmine macellate a 270 giorni rispetto a quelle più giovani e di peso inferiore. Gli ormoni sessuali determinano interazioni più aggressive e lesioni cutanee più gravi al confronto con femmine macellate allo stesso peso ma immuno-castrate [9].

La più bassa prevalenza di graffi rilevata in inverno e quella più alta in autunno potrebbero essere giustificate anche dalla media stagionale del numero di suini macellati giornalmente nella struttura ospitante, dal momento che dall'inizio dell'anno (inverno) si è passati da 4665 ai 4823 degli ultimi 3 mesi di campionamento (coincidenti con l'autunno). Questa differenza potrebbe avere influenzato la qualità e la durata delle operazioni di carico e scarico prima della macellazione, determinando più stress e la manifestazione di comportamenti più aggressivi nei suini macellati nei periodi di lavoro più intenso.

Il prolungamento del tempo di sosta, e conseguentemente del digiuno, è risultato in un aumento della prevalenza di graffi (tabella 2), soprattutto se consideriamo la parte anteriore della carcassa, indicativa di attacchi frontali e laterali [8], confermando precedenti risultati sul suino pesante italiano [10]. È ben documentato anche come lunghi periodi di digiuno risultino in un aumento dell'aggressività [4].

**Tabella 2**

Prevalenza di diverse lesioni cutanee in 648 lotti di suino pesante italiano. I valori riferiti alla macellazione giornaliera o alla sosta prolungata sono riportati come mediana e l'intervallo tra parentesi (dati non parametrici) o media  $\pm$  l'errore standard (dati normalmente distribuiti) corretto per l'effetto allevamento. Prevalence of different skin lesions in 648 batches of heavy Italian pigs. The values referred to daily slaughter or overnight lairage batches are shown as median and range in brackets (non-parametric data) or mean (normally distributed data) corrected for the effect of farm.

	Macellazione giornaliera (n=358)	Sosta prolungata (n=290)	SEM	P-value tempo di sosta	F o U	Effetto allevamento %variazione
<b>Lesioni da combattimenti:</b>						
anteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	58 (0-100) <sup>b</sup>	70,21 (0-100) <sup>a</sup>		0,02	51703	
posteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	44,82	48	1,59	0,088	2,93	20,05
Punteggio medio carcassa	1,17	1,24	0,03	0,043	4,14	13,4
Ematomi (%)	0 (0-2)	0 (0-1,11)		0,331	46211	
<b>Indicatori Iceberg:</b>						
Lesioni orecchie <sup>2</sup> (%)	9 (0-99) <sup>b</sup>	11,35 (0-98,55) <sup>a</sup>		0,011	52314	
Lesioni coda (%)	0 (0-41)	0 (0-8)		0,317	48236	
Bursiti (%)	1 (0-10) <sup>b</sup>	1 (0-9,18) <sup>a</sup>		<0,001	55852	

<sup>1</sup>: più di cinque graffi o qualsiasi ferita penetrante il muscolo; <sup>2</sup>: i graffi recenti non sono considerati.

a,b: valori sulla stessa riga con lettere diverse differiscono significativamente (P<0,05).

<sup>1</sup>: more than five scratches or any wound which penetrates the muscle; <sup>2</sup>: recent scratches were not considered.

a,b: values within the same row with different superscripts differ significantly (P<0,05).

Tra le variabili in grado di fornire informazioni sul benessere animale in allevamento, solo le lesioni alle orecchie hanno registrato una prevalenza numericamente rilevante (10%), indicando un frequente problema di necrosi e/o morsicatura. Il forte effetto della stagione di macellazione, con il picco di lesioni in primavera, potrebbe essere dovuto al riscontro di lesioni croniche e spesso cicatrizzate che possono essere datate alle fasi di allevamento molto antecedenti alla macellazione, corrispondenti all'autunno e all'inverno: stagioni che possono determinare un rischio più elevato di necrosi alle orecchie a causa dell'elevata umidità ambientale [11].

Nonostante le lesioni alla coda siano state individuate assieme alle lesioni cutanee come indicatori *iceberg* del benessere animale [1], queste sono state raramente riscontrate (mediana=0), confermando lo 0,18% di lesioni registrate in svezamento e in ingrasso da Scollo et al. [12], che impedisce di fatto di sfruttarne il potenziale informativo. L'applicazione del taglio della coda viene applicato sistematicamente nella maggioranza degli allevamenti italiani, limitando le morsicature e quindi le lesioni. Tuttavia considerando la crescente percentuale di suini con coda lunga in Italia, il potenziale di questo indicatore potrà essere riconsiderato in futuro.

La prevalenza di bursiti è stata inferiore rispetto a quanto riportato da Harley et al. [13] nelle osservazioni al macello, nonostante il più elevato peso alla macellazione dei suini italiani potesse essere un fattore di rischio aggiuntivo. La velocità della catena di macellazione e il tempo impiegato per le altre rilevazioni possono avere influito sulla sensibilità dell'osservatore, che probabilmente ha annotato solo le bursiti gravi e quindi più evidenti. Visti i risultati, possiamo dire tuttavia che l'elevato peso di macellazione non sembra determinare una prevalenza di bursiti più elevata rispetto ai suini macellati a 110 kg.

Come riportato in tabella 3, si evidenzia come i difetti sui prosciutti, di origine traumatica e legati allo stress, con una media annuale dell'8,73% rappresentino un problema economico rilevante per l'industria suinicola italiana, che non può indirizzare queste cosce al mercato delle DOP. Gli ematomi sui prosciutti hanno registrato un calo rispetto a precedenti indagini condotte nello stesso impianto (2013: 6,2%) [14], indicando un miglioramento delle procedure di gestione degli animali. Eccezione fatta per le venature, che hanno registrato il minimo in estate anche nel presente studio, il nostro andamento stagionale non è coerente con quello riportato da Arduini et al. [14] per altri difetti, suggerendo il coinvolgimento di altri fattori stagionali non strettamente legati alle condizioni ambientali. La carne PSE, nonostante una prevalenza massima del 4,87%, non è stata rilevata nella maggior parte dei lotti, riflettendo i miglioramenti che sono stati raggiunti nella genetica e nella gestione relativamente a questo difetto. La stabulazione prolungata è risultata associata ad una diminuzione delle anchette rotte e delle petecchie, con un apparente effetto preventivo, mentre è risultata in un aumento delle venature (tabella 4).

**Tabella 3**

Prevalenza di diversi difetti sui prosciutti in 648 lotti di suino pesante italiano. I valori annuali e stagionali sono riportati come mediana e l'intervallo tra parentesi (dati non parametrici) o media  $\pm$  l'errore standard (dati normalmente distribuiti) corretto per l'effetto allevamento.

Prevalence of different ham defects in 648 batches of heavy Italian pigs. Yearly and seasonal values are shown as median and range in brackets (non-parametric data) or mean  $\pm$  standard error (normally distributed data) corrected for the effect of farm.

	Annuale (n=648)	Primavera (n=163)	Estate (n=161)	Autunno (n=156)	Inverno (n=168)	SEM	P-value stagione	F o K	Effetto allevamento %variazione
<b>Classi riassuntive:</b>									
Difetti traumatici (%)	4.74 (0-35.11)	4.78 (0.42-21.01) <sup>ab</sup>	4.71 (0-21.77) <sup>b</sup>	5.21 (0.27-35.11) <sup>a</sup>	4.31 (0-17.98) <sup>b</sup>		0.005	12.82	
Difetti traumatici + legati allo stress (%)	8.73 $\pm$ 4.74	9.78 <sup>a</sup>	8.18 <sup>b</sup>	9.91 <sup>a</sup>	8.96 <sup>ab</sup>	0.41	<0.001	5.58	43.56
<b>Difetti traumatici:</b>									
Ematomi (%)	3.29 (0-33.59)	3.59 (0.36-16.34) <sup>ab</sup>	3.20 (0-16.60) <sup>bc</sup>	3.78 (0-33.59) <sup>a</sup>	2.79 (0-16.67) <sup>c</sup>		<0.001	17.81	
Strappi (%)	1 (0-9.39)	1.14 (0-9.17)	0.85 (0-7.57)	1.11 (0-9.39)	0.93 (0-9.04)		0.304	3.72	
Ancheita rotta (%)	0 (0-2.12)	0 (0-1.08) <sup>ab</sup>	0 (0-2.12) <sup>b</sup>	0 (0-0.99) <sup>ab</sup>	0 (0-2.11) <sup>a</sup>		0.021	9.63	
<b>Difetti legati allo stress:</b>									
PSE (%)	0 (0-4.87)	0 (0-3.59) <sup>a</sup>	0 (0-2.80) <sup>a</sup>	0 (0-4.87) <sup>a</sup>	0 (0-3.74) <sup>b</sup>		<0.001	21.99	
Peteccchie (%)	0.67 (0-6.79)	0.70 (0-5.46) <sup>ab</sup>	0.78 (0-6.79) <sup>a</sup>	0.43 (0-6.18) <sup>a</sup>	0.76 (0-3.58) <sup>b</sup>		<0.001	20.96	
Venature (%)	1.64 (0-20.66)	1.98 (0-20.66) <sup>a</sup>	1.02 (0-12.5) <sup>b</sup>	1.81 (0-11.61) <sup>a</sup>	2.10 (0-19.10) <sup>a</sup>		<0.001	50.73	

a,b,c,d, valori sulla stessa riga con lettere diverse differiscono significativamente ( $P < 0.05$ ); a,b,c,d, values within the same row with different superscripts differ significantly ( $P < 0.05$ ).

**Tabella 4**

Prevalenza di diversi difetti sui prosciutti in 648 lotti di suino pesante italiano. I valori riferiti alla macellazione giornaliera o alla sosta prolungata sono riportati come mediana e l'intervallo tra parentesi (dati non parametrici) o media  $\pm$  errore standard (dati normalmente distribuiti) corretto per l'effetto allevamento. Prevalence of different ham defects in 648 batches of heavy Italian pigs. The values referred to daily slaughter or overnight lairage batches are shown as median and range in brackets (non-parametric data) or mean (normally distributed data) corrected for the effect of farm.

	Macellazione giornaliera (n=358)	Sosta prolungata (n=290)	SEM	P-value tempo di sosta	F o U	Effetto allevamento %variazione
<b>Classi riassuntive:</b>						
Difetti traumatici (%)	4,72 (0,42-15,36)	4,80 (0-35,11)		0,843	48922	
Difetti traumatici + legati allo stress (%)	9,1	9,32	0,36	0,61	0,26	43,56
<b>Difetti traumatici:</b>						
Ematomi (%)	3,31 (0-14,55)	3,27 (0-33,59)		0,342	50374	
Strappi (%)	1,01 (0-9,04)	0,97 (0-9,39)		0,631	49246	
Anchetta rotta (%)	0 (0-2,12) <sup>a</sup>	0 (0-1,48) <sup>b</sup>		<0,001	42620	
<b>Difetti legati allo stress:</b>						
PSE (%)	0 (0-4,87)	0 (0-3,74)		0,112	47136	
Petecchie (%)	0,84 (0-6,79) <sup>a</sup>	0,41 (0-3,70) <sup>b</sup>		<0,001	33622	
Venature (%)	1,46 (0-12,23) <sup>b</sup>	1,96 (0-20,66) <sup>a</sup>		0,002	57448	

<sup>a,b</sup>: valori sulla stessa riga con lettere diverse differiscono significativamente (P<0.05).

<sup>a,b</sup>: values within the same row with different superscripts differ significantly (P<0.05).

Nel confronto tra suini italiani destinati alla DOP e suini smarchiati (tabella 5) si evidenzia una prevalenza più alta per i difetti dei prosciutti a scapito dei primi ( $P < 0,001$ ), probabilmente dovuta anche alla maggiore sensibilità adottata in virtù dei stringenti requisiti dei disciplinari. Non sono emerse differenze significative nella prevalenza dei graffi, mentre i lotti di suini smarchiati hanno registrato valori più elevati di lesioni alla coda, probabilmente dovuta anche al minor utilizzo del taglio sistematico o al mantenimento di un residuo di coda più lungo. Nei lotti di suini destinati alle DOP sono state invece rilevate più lesioni alle orecchie, che potrebbero essere dovute anche ad un effetto sostituzione vista la ridotta possibilità di morsicatura della coda. Comportamenti aberranti come la morsicatura della coda, oltre ad essere condizionati dalla densità di allevamento e da ambienti poco stimolanti, sono effetti genetici collaterali indiretti della selezione per la velocità di accrescimento [15]. I suini smarchiati sono indubbiamente più performanti, e questo potrebbe contribuire ad accentuare le differenze per questi tipi di lesione. Complessivamente risulta difficile interpretare questo risultato come indicatore *iceberg* di benessere animale relativo al Paese di origine, dal momento che i suini smarchiati, anche se nati all'estero, hanno completato la fase di ingrasso in allevamenti italiani.

**Tabella 5**

Prevalenza annuale di diverse lesioni cutanee e difetti sui prosciutti in 256 lotti di suino pesante italiano destinato alla DOP e 82 lotti di suini smarchiati. I valori sono riportati come mediana e l'intervallo tra parentesi (dati non parametrici) o media  $\pm$  l'errore standard (dati normalmente distribuiti).  
 Yearly prevalence of different skin lesions and ham defects in 256 batches of heavy Italian pigs destined to PDO production and 82 batches of NPDO heavy pigs out of the PDO circuit. The values are shown as median and range in brackets (non-parametric data) or mean (normally distributed data).

n=338	Smarchiati (n=82)	Suino pesante italiano (n=256)	SEM	P-value	F o U
<b>LESIONI CUTANEE:</b>					
<b>Lesioni da combattimenti:</b>					
anteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	92,5 (19-100)	78,54 (1-100)		0,147	7772
posteriore, punteggio 2 <sup>1</sup> (%)	46,19	50,4	2,22	0,193	1,71
Punteggio medio carcassa	1,34	1,34	0,04	0,888	0,02
Ematomi (%)	0 (0-1)	0 (0-1.3)		0,891	8800
<b>Indicatori Iceberg:</b>					
Lesioni orecchie <sup>2</sup> (%)	4,69 (0-33) <sup>b</sup>	9 (0-99) <sup>a</sup>		<0,001	10908
Lesioni coda (%)	0,5 (0-15) <sup>a</sup>	0 (0-19,67) <sup>b</sup>		<0,001	6529
Bursiti (%)	1 (0-6,74)	1 (0-7)		0,954	8683
<b>DIFETTI PROSCIUTTI:</b>					
<b>Classi riassuntive:</b>					
Difetti traumatici (%)	1,87 (0-9,63) <sup>b</sup>	4,80 (0,42-15,36) <sup>a</sup>		<0,001	17251
Difetti traumatici + legati allo stress (%)	3,78	9,11	0,41	<0,001	79,91
<b>Difetti traumatici:</b>					
Ematomi (%)	1,10 (0-6,12) <sup>b</sup>	3,52 (0-14,55) <sup>a</sup>		<0,001	17899
Strappi (%)	0,68 (0-6,10) <sup>b</sup>	1,03 (0-7,57) <sup>a</sup>		<0,001	13062
Anchetta rotta (%)	0 (0-1,77)	0 (0-2,12)		0,426	9793
<b>Difetti legati allo stress:</b>					
PSE (%)	0 (0-0,39) <sup>b</sup>	0 (0-4,87) <sup>a</sup>		<0,001	14773
Petecchie (%)	0,19 (0-2,63) <sup>b</sup>	0,98 (0-6,79) <sup>a</sup>		<0,001	16355
Venature (%)	0,43 (0-3,51) <sup>b</sup>	1,28 (0-12,23) <sup>a</sup>		<0,001	14896

<sup>1</sup>: più di cinque graffi o qualsiasi ferita penetrante il muscolo; <sup>2</sup>: i graffi recenti non sono considerati.

<sup>a,b</sup>: valori sulla stessa riga con lettere diverse differiscono significativamente (P<0,05).

<sup>1</sup>: more than five scratches or any wound which penetrates the muscle; <sup>2</sup>: recent scratches were not considered.

<sup>a,b</sup>: values within the same row with different superscripts differ significantly (P<0,05).

## CONCLUSIONI

Questo monitoraggio estensivo sulle lesioni cutanee al macello ne evidenzia la diffusione anche nel suino pesante, sottolineando come tutte le procedure dal carico allo stordimento siano aspetti critici per il benessere animale. Non si può ancora affermare che le lesioni dovute ai combattimenti precedenti alla macellazione siano la principale causa dei difetti riscontrati sui prosciutti, tuttavia il loro ruolo potrà essere meglio stabilito se verrà scelta una posizione di osservazione migliore in catena di macellazione. I difetti dovuti a traumi e quelli legati allo stress rappresentano la maggior parte della totalità dei difetti rilevati sui prosciutti: l'adozione delle giuste misure preventive, specialmente durante il carico in allevamento e possibilmente mantenendo l'integrità dei gruppi, potrà contribuire a ridurre la prevalenza, con un buon rapporto costo-beneficio. La stagione di macellazione e il tempo di sosta sono risultati incisivi nell'andamento di molte delle variabili analizzate. Nonostante l'utilizzo delle lesioni alla coda come indicatore *iceberg* del benessere in allevamento sarà possibile solo quando ne verrà abbandonato il taglio sistematico, questo studio conferma il macello come importante osservatorio non solo per gli aspetti sanitari, ma anche per il monitoraggio e la salvaguardia del benessere animale.

## BIBLIOGRAFIA

1. Van Staaveren N., Doyle B., Manzanilla E.G., Calderón Díaz J.A., Hanlon A., Boyle L.A. (2017). Validation of carcass lesions as indicators for on-farm health and welfare of pigs. *Journal of Animal Science*, 95(4), 1528.
2. Faucitano, L. (2001). Causes of skin damage to pig carcasses. *Canadian Journal of Animal Science*, 81(1), 39-45.
3. Gispert M., Faucitano L., Oliver M.A., Guàrdia M.D., Coll C., Siggers K., Harvey K., Diestre A. (2000). A survey of pre-slaughter conditions, halothane gene frequency, and carcass and meat quality in five Spanish pig commercial abattoirs. *Meat Science*, 55(1), 97-106.
4. Sterten H., Frøystein T., Ekker A. S., Kjos N.P. (2009). Influence of feeding regime, sex and fasting time prior to slaughter on growth rate, carcass characteristics, ultimate pH and skin damage of pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 59(3), 142-149.
5. Arduini A., Redaelli V., Luzi F., Dall'Olio S., Pace V., Nanni Costa L. (2017). Relationship between deck level, body surface temperature and carcass damages in Italian heavy pigs after short journeys at different unloading environmental conditions. *Animals*, 7(2), 10.
6. Welfare Quality (2009). Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.
7. Gosálvez L.F., Averós X., Valdelvira J.J., Herranz A. (2006). Influence of season, distance and mixed loads on the physical and carcass integrity of pigs transported to slaughter. *Meat Science*, 73(4), 553-558.
8. Correa J. A., Gonyou H., Torrey S., Widowski T., Bergeron R., Crowe T., Laforest J.P., Faucitano L. (2013). Welfare and carcass and meat quality of pigs being transported for two hours using two vehicle type during two seasons of the year. *Can. J. Anim. Sci.* 93:4355.
9. Di Martino G., Scollo A., Garbo A., Lega F., Stefani A.L., Vascellari M., Natale A., Zuliani F., Zanardello C., Tonon F., Bonfanti L. (2017). Impact of sexual maturity on the welfare of immunocastrated v. entire heavy female pigs. *Animal*, 1-7.

10. Nanni Costa L., Lo Fiego D.P., Dall'Olio S., Davoli R., Russo V. (2002). Combined effects of pre-slaughter treatments and lairage time on carcass and meat quality in pigs of different halothane genotype. *Meat Science*, 61(1), 41-47.
11. Park J., Friendship R.M., Poljak Z., DeLay J., Slavic D., Dewey C.E. (2013). An investigation of ear necrosis in pigs. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne*, 54(5), 491.
12. Scollo A., Contiero B., Gottardo F. (2016). Frequency of tail lesions and risk factors for tail biting in heavy pig production from weaning to 170 kg live weight. *The Veterinary Journal* 207 (2016) 92–98.
13. Harley S., More S., Boyle L., Connell N.O., Hanlon A. (2012). Good animal welfare makes economic sense: Potential of pig abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Irish Veterinary Journal*, 65(1), 11.
14. Arduini A., Redaelli V., Luzi F., Dall'Olio S., Pace V., Nanni Costa L. (2014). Effect of transport distance and season on some defects of fresh hams destined for DPO production. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, 4(3), 524-534.
15. Camerlink I., Ursinus W.W., Bijma P., Kemp B., Bolhuis J.E. (2015). Indirect genetic effects for growth rate in domestic pigs alter aggressive and manipulative biting behaviour. *Behav. Gen.*, 45, 117-126.