

ANALISI DEI FATTORI DI RISCHIO DI NATURA NON-INFETTIVA E DEI PARAMETRI AMBIENTALI CHE INFLUENZANO L'ESPRESSIONE DELLE PRINCIPALI PATOLOGIE DEL SUINO IN ACCRESCIMENTO L'ESPERIENZA FRANCESE

SILVIA TURCI

*Medico Veterinario alla SELAS Breizhpig, Rue Guynemer, 22190 Plérin (France)
s.turci@breizhpig.com*

INTRODUZIONE

L'analisi retrospettiva delle condizioni di produzione degli animali d'allevamento mostra una considerevole evoluzione nel corso degli ultimi decenni.

Se da una parte i numerosi spostamenti a carattere commerciale degli animali hanno contribuito ad aumentare il rischio di diffusione degli agenti infettivi sul territorio, dall'altra lo sviluppo dell'allevamento intensivo ha portato alla nascita di unità produttive sempre più grandi, con un numero maggiore di capi. Di conseguenza, l'intensivizzazione ha permesso di incrementare i risultati produttivi, ma allo stesso tempo ha esposto gli animali a diverse problematiche di natura igienico-sanitaria. Altro fattore "aggravante", la selezione dell'animale che, condotta esclusivamente sulla base delle capacità produttive, ha progressivamente diminuito le sue capacità di risposta nei confronti degli agenti "stressanti", amplificando di conseguenza l'impatto dei microrganismi patogeni già potenzialmente presenti in ambito aziendale.

Inoltre, da quando in Francia i grandi problemi sanitari che hanno dato origine ai regolamenti di polizia veterinaria (come la Peste Suina Classica, l'Afta epizootica o ancora la Malattia di Aujeszky) sono stati eradicati, altre patologie (tali quella respiratoria e digestiva) hanno preso sempre più il sopravvento e sono riuscite ad insediarsi in maniera più o meno permanente, spesso facilitate da condizioni di allevamento cosiddette "favorevoli".

Nel maiale infatti, l'apparato respiratorio, ma anche quello digestivo, sono spesso sede di manifestazioni patologiche che appaiono anche in risposta alle condizioni di allevamento intensivo ed alle pratiche ad esso legate.

A questo proposito è quindi utile ricordare una celebre frase di Louis Pasteur : « le microbe n'est rien, le terrain est tout » (il microbo non è niente, il terreno è tutto) che illustra bene come il potere patogeno di un germe si esprime, o meno, in funzione delle condizioni in cui esso si trova. È stato dimostrato infatti che la natura e le caratteristiche delle principali patologie del maiale sono in relazione diretta con quella degli agenti patogeni presenti, ma la gravità con la quale questi possono esprimersi risulta da un'equazione complessa nella quale le nozioni di pressione di infezione o di omogeneità dello statuto immunitario degli individui nei riguardi dei patogeni incriminati hanno un'importanza fondamentale.

In tutto questo discorso l'ambiente in cui vivono gli animali gioca un ruolo maggiore.

Scopo del presente lavoro è quindi descrivere quei parametri di natura non infettiva e ambientali che contribuiscono alla persistenza delle malattie respiratorie e digestive nel suino in accrescimento.

PARAMETRI NON INFETTIVI CHE CONDIZIONANO LA PERSISTENZA DELLE MALATTIE RESPIRATORIE

Ad stato attuale le patologie respiratorie rappresentano una delle preoccupazioni sanitarie maggiori per tutti i Paesi che allevano maiali in modo intensivo.

L'elaborazione di programmi di prevenzione nei confronti di queste malattie richiede innanzitutto la conoscenza e l'identificazione di tutti i parametri che sono coinvolti nel loro sviluppo all'interno di un allevamento, ma anche quelli in grado di condizionare la loro espressione clinica in forme più o meno gravi.

Il determinismo delle patologie respiratorie è complesso e dipende a sua volta da diversi fattori di natura infettiva e non. Questi ultimi, legati all'ambiente in cui vivono gli animali, influenzano l'espressione e lo sviluppo delle patologie respiratorie poiché esercitano non soltanto un'azione diretta sugli agenti patogeni (e quindi sulla pressione infettiva), ma anche sugli animali stessi, contribuendo ad alterare le loro difese naturali (fisiche ed immunitarie) e rendendoli quindi più suscettibili alle infezioni (Gonyou *et al.*, 2006)

Nell'allevamento intensivo, diversi fattori legati all'ambiente in cui vivono i maiali possono interferire col delicato equilibrio che esiste tra la popolazione di microorganismi potenzialmente patogeni e la capacità degli animali a far fronte alle infezioni.

Numerose indagini analitiche sono state condotte allo scopo di identificare i fattori di rischio di natura non infettiva che contribuiscono al mantenimento delle lesioni di polmonite e pleurite (Fablet, 2009).

Tra questi fattori si possono elencare quelli legati:

- alla taglia dell'allevamento;
- al tipo di allevamento (ciclo aperto / chiuso, ...);
- alle pratiche di gestione (densità, condotta in tutto pieno/tutto vuoto, pratiche di mescolamento, ...);
- alle caratteristiche strutturali degli edifici in cui alloggiano gli animali (taglia dei box, dimensioni delle sale, sistema di eliminazione dei liquami, sistema di ventilazione, ...);
- ai parametri ambientali (temperatura, igrometria, gas, polveri e bioaerosol, stagione).

Tuttavia, un approccio che mettesse in relazione la valutazione oggettiva delle condizioni climatiche interne (misurate attraverso delle sonde che permettono di rilevare i parametri di interesse) e i fattori di rischio di natura non infettiva partendo da un campione costituito da un numero significativo di allevamenti era raramente stato realizzato.

L'équipe dell'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) di Ploufragan ha condotto un interessante studio epidemiologico allo scopo di identificare e quantificare l'effetto dei parametri non infettivi sulle lesioni di polmonite e pleurite in maiali provenienti da allevamenti a ciclo chiuso localizzati nell'Ovest della Francia (Fablet *et al.*, 2012).

Questo lavoro merita di essere descritto qui di seguito in maniera più dettagliata (Fablet *et al.*, 2012).

MATERIALI E METODI

Tra Novembre 2006 e Febbraio 2008, un'indagine trasversale è stata realizzata in 143 allevamenti di maiali a ciclo chiuso localizzati nell'Ovest della Francia (Bretagna, Normandia e Paesi della Loira) selezionati a partire da una banca dati realizzata sulla base della presunta gravità delle lesioni polmonari con la collaborazione delle differenti Organizzazioni di produttori che intervengono sul territorio.

Raccolta dei dati

In ognuno di questi 143 allevamenti un'équipe dell'ANSES ha organizzato una visita d'allevamento, con lo scopo di raccogliere tutte le informazioni relative ai fattori di rischio potenzialmente favorevoli le patologie respiratorie. Tutte le pratiche relative alla condotta

dell'allevamento sono state annotate in un questionario,, compilato insieme all'allevatore. Allo stesso tempo, in maternità, post-svezzamento e ingrasso sono state effettuate delle misure e delle osservazioni degli animali e delle condizioni di allevamento.

Misura dei parametri ambientali interni

I parametri ambientali sono stati misurati in una sala in cui si trovavano i maiali a fine ingrasso, ma anche nella sala di post-svezzamento che, a sua volta, aveva accolto questi stessi animali. La concentrazione in ammoniaca della sala è stata misurata il giorno della visita (dalle 8 alle 9.30) attraverso una sonda elettrochimica (Safecheck 100, QUEST Technologies, Fontenay sous bois, France). Inoltre, la temperatura, l'umidità relativa e la concentrazione di CO₂ sono state registrate (Testo 435-2 sonde IAQ, Testo, Lenzkirch, Germany) costantemente per 20 ore a partire dalle 16.00 del giorno della visita. La temperatura e l'umidità relativa sono state registrate anche all'esterno della sala, nel corridoio. Anche le polveri respirabili (<5 µm) sono state oggetto di valutazione, per determinazione gravimetrica (TSI Marseille, France) e fotometria (AM510, TSI Marseille, France). Gli apparecchi utilizzati sono stati posizionati in una cassa ad un'altezza di 1,40 m dal suolo e al di sopra di un box posto nel centro della sala.

Valutazione delle lesioni polmonari al macello

Un controllo dei polmoni al macello è stato effettuato da una a tre settimane dopo la visita in allevamento sulla banda di maiali proveniente dalla sala in cui erano stati misurati i parametri ambientali. Per ogni allevamento sono stati recuperati 30 polmoni, scelti in maniera casuale lungo la catena di macellazione e poi sottoposti ad una valutazione macroscopica delle lesioni polmonari. La polmonite è stata valutata utilizzando il sistema di punteggiatura messo a punto da Madec e Kobisch (1982).

Analisi statistiche

Tutti i dati ottenuti in allevamento e al macello sono stati trattati statisticamente.

RISULTATI

L'88,1% degli allevamenti inclusi in questo studio era localizzato in Bretagna.

In totale, 4293 polmoni (di maiali provenienti da 143 allevamenti) sono stati controllati al macello.

Nel 69,1% dei suini è stata evidenziata la presenza di lesioni polmonari, al 17,7% dei polmoni è stato attribuito un punteggio superiore a 7. Il range di variabilità dello score polmonare era compreso tra 0 e 14.

Il 14,4% dei polmoni osservati presentava lesioni di pleurite. Un punteggio di pleurite > 2 è stato osservato nel 40,6% degli allevamenti facenti parte dello studio. La frequenza degli animali con lesioni di pleurite estesa era compresa tra 0 e 36,7%, con una media intra-banda del 2,9% ($\sigma=5,8$).

Fattori di rischio associati alle lesioni di polmonite

L'analisi di questo parametro è stata realizzata su un campione di 131 allevamenti (dal momento che 12 allevamenti che avevano un punteggio elevato di pleurite e con punteggi diversi di polmonite sono stati esclusi dall'analisi per poter ottenere un campione più omogeneo nei confronti della polmonite e per poter mettere in evidenza solo i fattori di rischio strettamente connessi ad essa). Quattro variabili sono state selezionate per l'analisi multivariata finale (tabella 1).

Tabella 1 - Fattori di rischio di natura non infettiva associati a lesioni di polmonite nei maiali in accrescimento. Odds ratio (OR) e intervallo di confidenza (IC) a 95%, modello di regressione logistica multinomiale.

Fattore	Punteggio polmonare medio			
] 0,5 ; 3,75]		> 3,75	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Intervallo tra le bande (settimane):				
- ≤ 3	4,5	1,5-13,6	5,9	1,5-23,3
- ≥ 4	1	-	1	-
Provenienza dell'aria in post-svezzamento:				
- dal sottotetto	1	-	1	-
- dall'esterno o dal corridoio	1,7	0,5-6,1	5,1	1,4-18,8
Numero di maiali nella sala di ingrasso:				
- ≤ 90	1	-	1	-
- > 90	4,3	1,6-11,6	3,9	1,2-12,5
Concentrazione media di CO2 in ingrasso (20 ore di registrazione, valore espresso in ppm):				
- ≤ 1600	1	-	1	-
- > 1600	4,2	1,6-11,3	4,9	1,6-15,2

Un intervallo corto tra le bande (≤ 3 settimane), delle sale di ingrasso di grandi dimensioni (> 90 maiali) ed una concentrazione di CO2 elevata aumentano significativamente la probabilità che gli animali abbiano un punteggio medio di polmonite compreso tra 0,5 e 3,75. Oltre ai fattori di rischio sopra citati, anche la provenienza dell'aria in post - svezzamento (dall'esterno o dal corridoio), contribuisce a degradare ulteriormente il punteggio polmonare medio ($> 3,75$).

Fattori di rischio associati alla comparsa di pleurite

L'analisi é stata realizzata su un campione di 143 allevamenti. Sei variabili sono state selezionate per l'analisi multivariata finale (tabella 2).

Tabella 2 - Fattori di rischio di natura non infettiva associati a lesioni di pleurite estesa nei maiali in accrescimento. Odds ratio (OR) e intervallo di confidenza (IC) a 95%.

Fattore di rischio	OR	IC 95%
Taglia dell'allevamento (numero di scrofe)		
- ≤ 200	1	-
- > 200	3,1	1,4 – 6,9
Trattamento insetticida in sala parto:		
- NO	2,7	1,2 – 5,8
- SI	1	-
Età dei suinetti al momento del taglio della coda (giorni):		
- ≤ 1,5	1	-
- > 1,5	2,6	1,2 – 5,7
Età alla castrazione (giorni):		
- ≤ 14	1	-
- > 14	2,7	1,1 – 6,8
Portata di ventilazione in sala parto (°C):		
- ≤ 5	2,7	1,2 – 5,9
- > 5	1	-
Temperatura interna media registrata in ingrasso (misurata durante 20 ore, °C):		
- ≤ 23	3,0	1,3 – 6,8
- > 23	1	-

Una portata di ventilazione corta ($\leq 5^{\circ}\text{C}$) e l'assenza di trattamento insetticida in sala parto, il taglio della coda dopo 1,5 giorni di vita ed una castrazione tardiva (dopo 14 giorni d'età), così come una temperatura media inferiore a 23°C in ingrasso ed un allevamento in cui vi sono più di 200 scrofe aumentano significativamente la probabilità che in una banda di maiali ve ne sia almeno uno con lesioni di pleurite estesa.

DISCUSSIONE

I valori di prevalenza delle lesioni di polmonite e pleurite riscontrati a partire dai polmoni dei suini macellati confermano l'ampia diffusione delle patologie respiratorie di fine ingrasso negli allevamenti francesi. Questa osservazione è in accordo con quanto riportato da Leneveu *et al.* nel 2005.

Nonostante sia stato dimostrato come la gestione dell'allevamento in bande sia correlata alla riduzione delle lesioni di polmonite rispetto ad una gestione a flusso continuo (Fablet, 2009), i risultati ottenuti in questo studio mostrano che **un intervallo tra le bande inferiore o uguale a tre settimane** aumenta significativamente la probabilità che i maiali soffrano di problemi polmonari nella fase di ingrasso. L'aumento dell'intervallo tra le bande permette inoltre di ridurre

non solo il numero di bande presenti in allevamento, ma anche gli spostamenti di animali, il che favorisce l'instaurarsi di uno stato immunitario più stabile rispetto ad un sistema gestito a flusso continuo o con un intervallo inter-banda corto. Per di più, un intervallo "lungo" limita il mescolamento di maiali di età diverse e con un bagaglio immunitario ed infettivo altrettanto differente. L'influenza delle **dimensioni delle sale di ingrasso** è stata confermata anche in questo caso (Pointon *et al.*, 1985). Questo parametro interviene infatti nel rischio di trasmissione per via aerogena di certi patogeni (Sorensen *et al.*, 2006): più elevato è il numero di animali presenti in una sala e maggiore è il numero di polveri in sospensione che sono potenzialmente in grado di veicolare determinati agenti patogeni virali e batterici (Banhazi *et al.*, 2008). Allo stesso tempo, in una sala contenente un numero elevato di capi la possibilità di trasmissione di patogeni respiratori tra animali infetti e animali suscettibili è maggiore se comparata ad una sala di piccole dimensioni. Benché il ruolo della ventilazione sulle malattie polmonari sia già stato messo in evidenza in precedenti studi (Fablet, 2009), l'indagine condotta dall'équipe dell'ANSES ha permesso per la prima volta di stabilire in che misura il modo in cui **l'aria entra nelle sale di post-svezzamento** può influire sull'apparizione delle lesioni polmonari. L'aria proveniente dall'esterno che viene introdotta in una sala senza essere riscaldata non solo espone i maiali a delle correnti d'aria fredda, ma in più lo stress termico a cui sono sottoposti gli animali influisce negativamente sulla loro risposta immunitaria riducendo così la loro capacità a far fronte alle infezioni (Merlot, 2004). Per quanto riguarda le pleuriti, sembrerebbe che la loro presenza sia correlata all'introduzione in allevamento di grandi lotti di animali associata all'aumento della frequenza di approvvigionamento, oltre ad un sistema di allevamento gestito a flusso continuo, spesso tipico degli **allevamenti di grossa taglia** (Gardner *et al.*, 2002).

L'assenza di trattamento insetticida in sala parto è anch'esso elemento comune agli allevamenti con lesioni di pleurite. La spiegazione potrebbe essere dovuta al fatto che gli insetti fungono da vettori meccanici per determinati agenti patogeni e favorire in questo modo la loro trasmissione intra e inter-allevamento (Amass e Clark, 1999). Nonostante il contatto diretto tra maiali sia considerato la via di trasmissione principale dei patogeni respiratori, un trattamento insetticida fatto regolarmente contribuisce indirettamente a ridurre la frequenza di esposizione degli animali ai patogeni. **Gli interventi tardivi sui suinetti in sala parto (come la castrazione ed il taglio delle code)** sono per la prima volta citati tra i fattori di rischio che favoriscono l'apparizione della patologia polmonare. Questi ultimi infatti, oltre a provocare nell'animale uno stress di natura fisica, danno origine a ferite più estese che fungono da porta di entrata ai diversi microorganismi (Marchant-Forde *et al.*, 2009), rendendo così gli animali potenzialmente più suscettibili alle infezioni concomitanti.

Anche la **portata di ventilazione corta in maternità** è correlata alla presenza di pleurite. Questo infatti fa sì che il ventilatore passi rapidamente dalla velocità minima alla massima, sottoponendo transitoriamente gli animali a correnti d'aria fredda. A ciò si aggiunge lo stress termico subito dagli animali che influisce anch'esso negativamente sulla loro capacità di resistere alle infezioni (Merlot, 2004). Oltre ai parametri appena descritti, le **condizioni ambientali sfavorevoli in ingrasso** promuovono anch'esse l'apparizione delle patologie polmonari. Le **temperature troppo basse** infatti intervengono direttamente sull'apparato respiratorio dell'animale rendendo più difficile l'eliminazione dei microorganismi presenti. Una **concentrazione elevata di CO₂**, spesso riscontrata in presenza di sotto ventilazione e correlata a concentrazioni elevate di bio-aereosol e gas (Banhazi *et al.*, 2004) sembra essere un parametro che influisce indirettamente sulla presenza di malattie polmonari.

CONCLUSIONE

In base ai risultati di questo studio, l'applicazione di pratiche d'allevamento adeguate, il

mantenimento di condizioni igieniche e di stabulazione appropriate (in particolare per quanto riguarda il sistema di ventilazione e l'ambiente all'interno delle sale) risultano essere i fattori di rischio di natura non infettiva significativamente correlati alla riduzione della gravità delle lesioni di polmonite e pleurite sugli animali.

PARAMETRI NON INFETTIVI CHE CONDIZIONANO LA PERSISTENZA DELLE MALATTIE DIGESTIVE

Le patologie digestive costituiscono, al momento, una problematica sanitaria ricorrente nel sistema produttivo nazionale. Anche in questo caso si tratta, per lo più, di sindromi multifattoriali che sono il risultato di un complesso equilibrio tra gli agenti eziologici, i fattori ambientali, i parametri gestionali, ecc... Numerose sono infatti le cause che, agendo contemporaneamente e talora in sinergia, possono alterare questo equilibrio.

Le fasi di magronaggio e ingrasso, tra i vari settori dell'allevamento suinicolo, sono in generale quelle in cui gli animali sembrano essere meno sensibili a problemi direttamente collegabili a condizioni ambientali o sanitarie non ottimali (rispetto, ad esempio a quanto accade durante le fasi di sala parto e post-svezzamento), ma queste, comunque presenti, possono interferire largamente con gli standard produttivi e, in alcuni casi, dare origine a manifestazioni cliniche macroscopiche che si traducono in un elevato danno economico per l'allevatore.

Controllo e prevenzione sono ancora oggi largamente affidati ai presidi antibiotici, considerati una soluzione efficace per contenere il danno derivante dalla mortalità e dalle minori performance produttive (diminuzione dell'incremento ponderale giornaliero ed aumento dell'indice di conversione alimentare, con conseguente aumento dei costi di alimentazione). Questo tipo di soluzione tuttavia non è esente da preoccupanti ricadute, come l'aumento della farmacoresistenza dei microrganismi patogeni e l'impatto economico negativo sul bilancio aziendale.

I fattori predisponenti alla comparsa ed al mantenimento delle patologie digestive del suino in accrescimento non sono, in sostanza, né pochi, né semplici e possono essere classificati in due ordini principali:

1. alimentari;
2. ambientali / gestionali;

Tra i fattori alimentari possiamo elencare:

- **lo stress alimentare:** qualsiasi cambiamento brutale dell'alimentazione può condurre ad un disordine digestivo, ma gli effetti sono, in generale, transitori.
- **Materie prime scarsamente digeribili:** i maiali hanno difficoltà a tollerare tutte le materie prime scarsamente digeribili, soprattutto se somministrate durante le fasi precoci della loro crescita, vale a dire fino a circa 25 Kg di peso vivo.
- **L'apporto di fibra:** in condizioni sperimentali è stato dimostrato che una razione ricca di polisaccaridi non amilacei è correlata alla proliferazione di *B. hyodisenteriae* nel suino adulto (Durmic *et al.*, 1998).
- **Effetto dell'utilizzo dei nuovi cereali:** molti allevatori e molti veterinari conoscono perfettamente le conseguenze dell'utilizzo di cereali tra le 2-3 settimane successive alla raccolta e che sono all'origine dell'apparizione di disturbi digestivi che talvolta possono portare alla morte di alcuni animali. La spiegazione più plausibile è che questi cereali contengono componenti che favoriscono le fermentazioni batteriche anormali nell'intestino.
- **La granulometria:** una dieta a base di particelle alimentari finemente macinate (< a 400-500 micron) è uno dei fattori di rischio legato all'insorgenza dell'ulcera gastrica.

- **La presentazione fisica del mangime:** l'alimento pellettato favorisce il consumo di pasti precipitosi, mentre la presentazione in farina, anche con accentuata competizione al truogolo, ostacola naturalmente la sovra-alimentazione da parte di certi soggetti.
- **Il peso allo svezzamento:** un peso inferiore a 7,2 Kg in suinetti di 28 giorni di vita è un parametro che favorisce la patologia digestiva (Madec *et al.*, 1998).
- **La quantità di mangime ingerita dai suinetti nella prima settimana post-svezzamento:** una quantità di mangime inferiore a 1 Kg / suinetto svezzato è correlata all'apparizione di problemi digestivi rispetto a dei maialini che arrivano a consumare da 1,36 a 1,72 Kg (Madec *et al.*, 1998).
- **Le condizioni di stoccaggio del mangime (o delle materie prime) e la qualità dell'alimento distribuito:** cattive condizioni di stoccaggio possono comportare l'ossidazione dei grassi presenti nel mangime, oltre a favorire lo sviluppo di micotossine.
- **La presenza di fattori antinutrizionali** (saponine, fitasi, inibitori della tripsina) nelle materie prime può interferire con i processi digestivi.
- **Durata della somministrazione dell'alimento** (razionamento *versus* la somministrazione "*ad libitum*"): se la competizione al truogolo viene riconosciuta come causa predisponente di alcuni disturbi digestivi, come nel caso della Hemorragic Bowel Syndrome (HBS), il razionamento costituisce talvolta un'aggravante. Tuttavia questo discorso meriterebbe di essere trattato a parte, in quanto, soprattutto in alcuni periodi della vita dell'animale, il ricorso al razionamento è necessario per limitare gli episodi di diarrea.

Anche il numero di pasti / giorno, la qualità dell'acqua, il tasso di diluizione della broda e la sua velocità di distribuzione devono essere presi in considerazione quando ci si confronta ad un caso di patologia digestiva.

La maggior parte dei parametri ambientali e gestionali correlati alla comparsa dei disturbi digestivi sono gli stessi che sono stati descritti nella parte dedicata alla patologia respiratoria (Madec *et al.*, 1998), vale a dire:

- tipo di condotta, intervallo tra le bande e mescolamento degli animali;
- condotta in tutto pieno-tutto vuoto e protocollo di lavaggio e disinfezione degli ambienti e dei materiali che vengono in contatto con i maiali;
- numero di animali per box / sala;
- condizioni ambientali interne alle sale (temperatura, igrometria, livelli di NH₃ e CO₂);
- protocollo di derattizzazione e trattamento contro gli insetti.

Oltre a tutti questi fattori, comuni ai disordini digestivi e a quelli respiratori, ve ne sono altri che sono legati alla patologia digestiva in particolare, come, ad esempio, il tipo di pavimentazione (piena, parzialmente piena o grigliato). A questo proposito vi è uno studio (Turci and Lewandowski 2013, dati non pubblicati) che mostra chiaramente come la dinamica d'infezione nei confronti di *L. intracellularis* sia diversa quando i maiali in post-svezzamento sono alloggiati su grigliato rispetto a maiali della stessa età alloggiati su pavimento parzialmente pieno.

Lo studio conferma infatti che l'escrezione di *L. Intracellularis* è più precoce quando i maiali sono allevati su pavimento parzialmente pieno. Nelle quattro bande che sono state oggetto della nostra indagine infatti, l'escrezione fecale di *L. Intracellularis* compare in media 3 settimane prima nei maiali alloggiati su pavimento parzialmente pieno e questo è dovuto al fatto che quest'ultimo aumenta il contatto tra i germi potenzialmente presenti e gli animali e quindi la trasmissione fecale - orale, anche quando la carica batterica iniziale è bassa.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento particolare va a Christelle Fablet de l'Unité d'Epidémiologie et de Bien-Etre du porc, ANSES - Laboratoire de Ploufragan per la disponibilità e la gentile collaborazione, nonché per avermi permesso di parlare del suo studio durante questa giornata.

BIBLIOGRAFIA

Amass S.F., Clark L.K. (1999). "Biosecurity considerations for pork production units". *J. Swine Health Prod.*, 7, 217-228.

Banhazi T., Seedorf J., Rutley D.L., Pitchford W.S. (2008). "Identification of risk factors for sub-optimal housing conditions in Australian piggeries: Part 2. Airborne pollutants». *J. Agri. Saf. Health*, 14, 21-39.

Durmic Z., Pethick D.W., Pluske J.R., Hampson D.J. (1998). "Changes in bacterial populations in the colon of pigs fed different sources of dietary fibre, and the development of swine dysentery after experimental infection". *J. of Appl. Microbiol.* 85, 574-582.

Fablet C. (2009). "An overview of the impact of the environment on enzootic respiratory diseases in pigs". In: A. Aland & F. Madec (Eds), *Sustainable animal production*, 269-290. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Fablet C., Dorenlor V., Eono F., Eveno E., Jolly J.P., Portier F., Bidan F., Madec F., Rose N. (2012). "Noninfectious factors associated with pneumonia and pleuritis in slaughtered pigs from 143 farrow-to-finish pig farms". *Prev. Vet. Med.* 104, 271-280.

Gardner I.A., Willeberg P., Mousing J. (2002). "Empirical and theoretical evidence for herd size as a risk factor for swine diseases". *Anim. Health Res. Rev.* 3, 43-55.

Gonyou H.W., Lemay S.P., Zhang Y. (2006). "Effects of the environment on productivity and disease". In: B. Straw, Zimmermann W., D'Allaire S., Taylor D.J. (Eds), *Diseases of Swine, 9th edition*, 1027-1038. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Leneveu P., Robert N., Keita A., Pagot E., Pommier P., Teissier P. (2005). "Lung lesions in pigs at slaughter: a 2-year epidemiological study in France". *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.*, 3, 259-265.

Madec F., Kobisch M. (1982). «Bilan lésionnel des poumons de porcs charcutiers à l'abattoir». In: Journées de la recherche Porcine, Paris Février 1982 14, 405-412.

Madec F., Bridoux N., Bounaix S., Jestin A. (1998). "Measurement of digestive disorders in the piglet at weaning and related risk factors". *Prev Vet Med.* 35(1):53-72.

Marchant-Forde J.N., Lay D.C., Jr., McMunn K.A., Cheng H.W., Pajor E.A., Marchant-Forde R.M. (2009). «Postnatal piglet husbandry practices and well-being: the effects of alternative techniques delivered separately". *J. Anim Sci.*, 87, 1479-1492.

Merlot E. (2004). «Conséquences du stress sur la fonction immunitaire chez les animaux d'élevage». *INRA Prod. Anim.*, 17, 255-264.

on A., Heap P., McCloud P. (1985). "Enzootic pneumonia of pigs in South Australia -factors relating to incidence of disease". *Aust. Vet. J.*, 62, 98-100.

Sorensen V., Jorsal S.E., Mousing J. (2006). "Diseases of the respiratory system". In: B. Straw, W. Zimmermann, S. D'Allaire & D.J. Taylor (Eds), *Diseases of Swine, 9th edition*, 149-177. Iowa State University Press, Ames, Iowa.