

## GESTIONE DELLA FILIERA

# Rischio biologico da batteri "food-borne" nella filiera suina

Vittorio Sala\*, Eleonora De Faveri\*\*

\*Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica - Università di Milano

\*\*Scuola di Specializzazione in Sanità Animale, Allevamento e Produzioni Zootecniche - Università di Milano

## RIASSUNTO

Il rischio biologico zoonosico è ancora di attualità nella filiera suina, come dimostrano le ripetute indicazioni legislative dell'UE. La propagazione dei patogeni di derivazione alimentare è, infatti, fonte di crescente preoccupazione e una gestione corretta è possibile soltanto attraverso interventi organizzati e distribuiti lungo tutta la filiera produttiva, prima di tutto nelle aziende zootecniche, controllando la localizzazione digerente dei patogeni e il loro spargimento fecale. L'applicazione di buone pratiche igieniche e di biosicurezza in azienda riduce regolarmente la contaminazione delle carcasse al macello; perciò, la riduzione del rischio per il consumatore inizia con le misure igieniche nella produzione primaria e il flusso delle informazioni lungo la catena alimentare in un sistema integrato di valutazione è l'unico modalità di gestione del problema.

**Parole chiave:** rischio biologico, filiera, suino.

## SUMMARY

**Biological risk from food-borne bacteria in pig supply chain**

The zoonotic biohazard is still relevant in the pork food chain, and the recurrent indications of EU legislation support this evidence. In fact, the spread of the food-borne pathogens is a source of increasing concern and a proper management is only possible through organized and distributed interventions along the entire production chain. These measures must be applied first of all in livestock farms, controlling the localization of pathogens in the gut and their fecal shedding. The regular application of good hygiene and biosecurity practices on the farm reduces the contamination of carcasses at the slaughterhouse. Therefore, the reduction of risk for the consumer starts with sanitation in primary production and the flow of information along the food chain in an integrated system is the only way to handle the problem.

**Keywords:** biological risk, pig supply chain, swine.

**L**e carni di suino sono quelle di più largo consumo nell'Unione Europea, la cui produzione suinicola è la seconda al mondo dopo quella cinese; di conseguenza, si deve attribuire grande importanza sanitaria ed economica alla gestione del rischio infettivo correlato a quest'abitudine alimentare.

Per queste ragioni anche la legislazione UE ha considerato e normato il rischio sanitario lungo la filiera a partire dal Libro Bianco sulla Sicurezza alimentare del 2000 e poi, con il Regolamento 178 del 2002, ha istituito l'Autorità per la Sicurezza alimentare (EFSA - *European Food Safety Authority*); dalle prime indicazioni dell'Autorità è scaturito il Regolamento 2160 del 2003 sul controllo della salmonella e di altri agenti zoonosici specifici presenti negli alimenti, seguito dai regolamenti attuativi nelle diverse specie animali.

Ricordiamo che l'EFSA è deputata alla valutazione dei rischi riguardanti la sicurezza di alimenti e mangimi e, in stretta collaborazione con le autorità nazionali, fornisce consulenza scientifica indipendente e comunica in maniera chiara su rischi esistenti ed emergenti nel settore.

Il rischio biologico zoonosico di derivazione alimentare è, infatti, fonte di crescente preoccupazione e deve essere gestito lungo tutta la filiera produttiva, prima di tutto nelle aziende zootecniche, controllando la localizzazione digerente dei patogeni e il loro spargimento fecale. Inoltre, il Pacchetto Igiene, pubblicato nel 2004, definisce gli obblighi degli operatori del settore alimentare; in particolare, il Regolamento 854/2004, che ne fa parte, stabilisce norme specifiche per l'or-

ganizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano e impone agli Stati membri di sviluppare nuovi metodi d'ispezione delle carni, al fine di migliorare la tutela della salute dei consumatori. In questo sistema è previsto il flusso delle informazioni lungo la catena alimentare, nell'ottica di un sistema integrato basato sulla valutazione del rischio, dall'allevamento alla macellazione.

Le tecniche di allevamento e ingrasso del suino sono ormai standardizzate, in particolare con programmi di gestione e alimentazione in grado di produrre carcasse omogenee per peso e conformazione, come chiede il mercato; l'ispezione *ante mortem* potrebbe perciò utilizzare di più e meglio i dati aziendali, considerati come indicatori del rischio infettivo al macello.

In questo modo si potrebbero identificare i lotti di macellazione a rischio elevato, sui quali eseguire un esame macroscopico più accurato delle carcasse (in particolare per la contaminazione fecale) o analisi batteriologiche di controllo. Si tratterebbe, di fatto, di eseguire l'ispezione al macello con un approccio di valutazione del rischio, raccogliendo preliminarmente le informazioni sui pericoli a maggiore impatto sulla salute pubblica. A oggi, in Europa sono stati identificati ventisette agenti patogeni potenzialmente trasmissibili attraverso la carne suina; tra questi, alcuni sono a rischio elevato, come *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella enterica*, *Campylobacter termofili* e *Listeria monocytogenes*.

Il loro denominatore comune è l'assenza di sintomi nei maiali, che possono localizzarli a diversi livelli nell'apparato digerente (gastrico, ciecale, ileale o colico) ►►



Foto 1. Il rischio biologico zoonosico di derivazione alimentare è fonte di crescente preoccupazione e deve essere gestito lungo tutta la filiera produttiva.

ma anche nei linfonodi e nelle tonsille, eliminandoli in modo discontinuo per via fecale; come già detto, la loro rilevazione non è possibile durante l'esame *ante mortem* e quindi la conoscenza dello stato epidemiologico dell'allevamento di provenienza degli animali diventa fondamentale.

Qui di seguito, considereremo, a titolo di esempio e nella prospettiva dell'individuazione quali-quantitativa del rischio biologico per i consumatori, i quattro batteri suddetti che rappresentano, anche sulla base dei dati epidemiologici più recenti, un importante challenge per la sicurezza alimentare, oggi e negli anni a venire.

## **Campylobacter termofili**

Sono batteri Gram-negativi, in grado di replicare tra 30 e 47 °C; sono largamente presenti, senza sintomi evidenti, nell'apparato digerente di pollame, suini e bovini; nel suino da macello, qualsiasi studio sulla prevalenza della localizzazione deve tenere conto della natura dei campioni, considerando anche che lo *shedding* fecale è discontinuo e di molto inferiore rispetto alla quantità di batteri presenti nell'apparato digerente.

In sede di macellazione, la contaminazione delle carcasse può derivare, con frequenza decrescente, da matasse intesti-

nali, stomaco e linfonodi, mentre l'impiego della sierologia in azienda come indicatore di rischio non ha dato risultati apprezzabili.

**Fonti d'infezione.** Le scrofe portatrici eliminano *Campylobacter* per via fecale molto precocemente nel post-parto, infettando i suinetti durante la prima settimana di vita e ciò è stato ripetutamente dimostrato, anche con l'impiego di RFLP (*Restriction Fragment Length Polymorphism*) per la tipizzazione degli isolamenti; i genomi dei ceppi circolanti si differenziano invece dalla fine dello svezzamento al macello, suggerendo l'insorgenza di un ciclo di contaminazione ambientale, favorito anche dal flusso continuo e dalla scarsa applicazione di misure igieniche preventive.

Il ruolo della contaminazione ambientale è stato tra l'altro confermato attraverso il ripopolamento con maiali SPF di una struttura in precedenza infetta, dopo un periodo di vuoto sanitario; è stata dimostrata anche la diffusione tramite calzature, vestiario roditori e uccelli. Non è stata invece provata la diffusione mediante acqua e mangimi contaminati, che è invece frequente negli allevamenti di pollame.

**Fattori di rischio per la diffusione.** Nei suini sono stati poco indagati e probabilmente ancora meno compresi; le dimensioni dell'allevamento sono influenti, ma contrariamente a quanto si potrebbe pensare, le prevalenze sono più elevate in quelli più piccoli. Inoltre, la separazione dei gruppi riduce la diffusione, come la medicazione strategica all'inizio dell'ingrasso, mentre i trattamenti antelmintici sembrano favorire la diffusione dell'infezione.

## **Listeria monocytogenes**

È un batterio Gram-positivo psicrotrofo, con temperatura di crescita ottimale tra 30 e 37 °C; lo stato di portatore asintomatico è molto frequente nei suini allevati intensivamente.

**Prevalenza negli allevamenti o nei macelli.** Negli allevamenti circola in modo subclinico, vale a dire senza provocare alcun disturbo agli animali portatori, solitamente intestinali, mentre nei macelli diffonde attraverso la contaminazione fecale e in Francia è stata dimostrata la sua presenza nel 14% dei lotti macellati, sia nel contenuto rettale che sulla cute perianale.

**Fonti d'infezione.** La diffusione dell'infezione avviene principalmente attraverso l'alimento e ai mangimi semiliquidi si associa una prevalenza maggiore rispetto a quello secco; ciò può dipendere dalla contaminazione delle linee di distribuzione, nelle quali il microrganismo è in grado di sopravvivere lungamente. D'altra parte, l'alimentazione "umida" induce modificazioni della flora batterica intestinale favorevoli allo sviluppo di *L. monocytogenes*; è frequente anche la contaminazione ambientale, giustificata dalle caratteristiche chiaramente telluriche del batterio.

**Fattori di rischio per la diffusione.** Il mangime umido e l'inefficienza delle misure di biosicurezza sono fattori di rischio certi; paradossalmente, pulizia e disinfezione frequenti delle linee di distribuzione sono associate a una maggiore diffusione di *Listeria*, perché queste pratiche distruggono il biofilm che ne inibisce lo sviluppo.

## Salmonella enterica

È un batterio mesofilo Gram-negativo con una temperatura ottimale di crescita a 37 °C; l'infezione è spesso subclinica, fatta eccezione per i focolai acuti di enterocolite dello svezzamento, seguiti da complicanze setticemiche per i cloni specie-specifici.

**Prevalenza nelle aziende o nei macelli.** È stata prodotta, da molte fonti, un'enorme quantità di dati di prevalenza, ma in tutti i casi l'interpretazione è condizionata dal disegno di campionamento e del test diagnostico utilizzato; ad esempio, la batteriologia è più sensibile con campioni fecali aggregati rispetto a quelli individuali, mentre il rilievo sierologico è praticamente inutile, stante la circolazione pressoché generalizzata dei sierotipi più diffusi. Nei campionamenti eseguiti per conto di EFSA in applicazione al Regolamento 2160/2003, sono stati utilizzati linfonodi mesenterici, tamponi superficiali delle carcasse e feci: i risultati più probanti sono stati ottenuti con i linfonodi, che rappresentano un indicatore di localizzazione temporalmente consolidata, mentre la positività delle feci (così come quella delle tonsille) potrebbe essere il risultato di un'infezione recente (durante il trasporto) e quella della carcassa di una contaminazione intra-macellazione.

L'aumento della prevalenza d'infezione

nei gruppi durante il trasporto e il periodo di stabulazione pre-macellazione nelle stalle di sosta è stato ripetutamente dimostrato, principalmente come conseguenza del condizionamento da stress, che induce la moltiplicazione delle salmonelle nei portatori e ne causa l'eliminazione verso gli animali coabitanti recettivi.

**Fonti d'infezione.** La diffusione dell'infezione salmonellare durante lo svezzamento è un fatto assodato, strettamente correlato al cambio di alimentazione e all'esaurimento progressivo degli anticorpi di derivazione materna; nemmeno dev'essere dimenticata la grande resistenza ambientale di *Salmonella enterica*, che unita alla sua capacità di localizzare anche in altre specie animali (carnivori domestici, topi, uccelli e insetti) la rende particolarmente adatta alla diffusione in allevamento, anche attraverso la contaminazione dei mangimi.

L'impiego di mangime secco aumenta il rischio salmonellare rispetto a quello umido, verosimilmente per l'acidificazione del contenuto intestinale indotta da quest'ultimo e la distribuzione delle razioni sul pavimento facilita la diffusione dell'infezione; un altro fattore rilevante è la regolarità delle misure igieniche in sala parto: a dimostrazione del fatto che la salmonellosi è un problema di allevamento e non di fase produttiva, il mancato svuotamento delle vasche sotto il grigliato e il ristagno delle feci nelle gabbie di parto sono sempre associati all'aumento dei livelli d'infezione nel ciclo d'ingrasso. Riguardo alla differente incidenza delle forme cliniche negli allevamenti, è stata anche chiamata in causa la variazione della suscettibilità individuale su base genetica.

Tra i fattori di rischio per la diffusione sono state segnalate le patologie concomitanti, soprattutto a eziologia virale immunodepressiva (PRRSV, PCV2); anche i trattamenti antibiotici preventivi durante l'ingrasso potrebbero avere un ruolo attraverso l'alterazione della flora enterica stanziale.

## Yersinia enterocolitica

È un batterio psicotrofo Gram-negativo, in grado di replicare tra 0 e 44 °C; i ceppi patogeni appartengono principalmente ai biotipi 1B, 2, 3, 4 e ai sierotipi O:3, O:5, O:8 e O:9. I suini lo localizzano in modo asintomatico nel tratto digestivo e nelle



tonsille, e il consumo di carne suina contaminata è la causa principale della yersiniosi umana.

**Prevalenza nelle aziende e nei macelli.** Anche in questo caso, la prevalenza nei suini dipende dal tipo di materiale prelevato e dal test diagnostico applicato; in generale, si può dire che è maggiore la prevalenza d'infezione in termini di numero di allevamenti, rispetto a quella dei singoli soggetti in un'azienda ritenuta infetta.

La localizzazione più frequente è quella tonsillare, seguita da grosso intestino e linfonodi mesenterici; l'eliminazione fecale è comunque intermittente e con cariche infettanti estremamente variabili. Considerando in modo cumulativo le numerose indagini disponibili, la sieroprevalenza aziendale è assai variabile e condizionata dalle scelte manageriali nelle diverse fasi del ciclo, ma con valori più elevati nelle scrofe e nei maiali all'ingrasso.

**Fonti d'infezione.** *Y. enterocolitica* non è presente nelle feci dei suinetti dalla nascita alla fine dello svezzamento, ma l'eliminazione cresce nelle fasi successive, raggiungendo il suo culmine al termine del periodo di ingrasso.

I profili PFGE sono solitamente specifici per ogni allevamento, con una limitata similitudine tra le aziende, anche se limitrofe; non è stato dimostrato con certezza il ruolo vettoriale di roditori e mosche (qualche dubbio rimane sui gatti) mentre la sopravvivenza ambientale (mangiatoie, abbeveratoi, pavimenti, vestiario, calzature) è temporalmente limitata. Anche per questo batterio, il livello di circolazione dell'infezione è sempre inversamente proporzionale all'efficacia dei programmi di biosicurezza.

### Considerazioni sui fattori del "rischio batterico" nella macellazione del suino

Le due principali carenze dei programmi di biosicurezza, direttamente correlate con la presenza di patogeni batterici di origine alimentare, sono la mancata pulizia delle strutture dopo la rimozione del lotto di macellazione e l'assenza di spogliatoi per il personale e i visitatori in ingresso alle strutture stesse; è altrettanto certo che la lettiera in paglia favorisce presenza e diffusione di *Salmonella enterica* e *Yersinia enterocolitica*, mentre l'alimentazione a bagnato potenzia *Listeria monocytogenes* e quella a secco le salmo-

nelle. Il rimescolamento di animali di diversa provenienza amplifica tutte le infezioni.

Le partite di macellazione provenienti da allevamenti di piccole dimensioni (< 1.000 suini) sono più facilmente contaminate da *Campylobacter termofili* e *Y. enterocolitica*, mentre quelle dalle grandi aziende sono più spesso associate a *Salmonella*, soprattutto se sono frequenti le medicazioni strategiche per os.

Un'analisi accurata e preventiva di questi diversi fattori, basata su sopralluoghi aziendali periodici nelle aziende fornitrici del macello, permette il cosiddetto *risk profiling* degli allevamenti e quindi una migliore gestione dei flussi di macellazione per evitare il trasferimento della contaminazione tra le partite.

L'inquinamento delle carni suine da parte dei cosiddetti *food-borne pathogens* può verificarsi in allevamento, attraverso la contaminazione primaria di muscoli e tessuti in conseguenza di forme subcliniche o croniche, oppure durante la macellazione, per la dispersione di contenuti gastrici e/o intestinali; come già indicato inizialmente, le normative più recenti dell'Unione Europea sul controllo delle zoonosi di origine alimentare, mirano a rafforzare lo scambio d'informazioni tra azienda e macello, in una prospettiva di valutazione integrata del rischio. L'obiettivo finale è quello di gestire dati significativi e rilevanti, mirati principalmente ai quattro batteri patogeni considerati in questa rassegna e accomunati da un rischio elevato di diffusione fecale da parte di suini portatori regolarmente macellati.

La sieroprevalenza aziendale è solo parzialmente correlata con l'effettivo stato di portatori-eliminanti degli animali macellati; di fatto, si può affermare che il rilievo sierologico sovrastima sistematicamente la circolazione degli agenti patogeni nella produzione suinicola. In ogni caso, i fattori di rischio sono principalmente categorizzabili in due gruppi:

- mancanza di misure di biosicurezza interna ed esterna, tali da impedire la trasmissione tra gli animali o attraverso mangimi e acqua contaminati;
- pratiche manageriali di allevamento errate, che permettono la trasmissione delle infezioni tra lotti diversi di suini; queste ultime sono poco rilevanti per *L. monocytogenes*, mentre la loro rilevanza aumenta per *S. enterica*, *Campylobacter* spp. e *Y. enterocolitica*.

Per questi ultimi due microrganismi, lo

stato di portatore e la sua rilevanza nella diffusione delle infezioni non sono in alcun modo influenzati dal sistema di allevamento, né dalla sua posizione geografica; nei piani di controllo ed eradicazione di *Salmonella enterica* che impiegano la sierodiagnosi mediante ELISA, tempistica ed efficacia degli interventi dipendono in modo diretto dal discriminante di densità ottica (cut-off) che si utilizza nell'interpretazione dei risultati. Il suo aumento rallenta il processo, mentre il contrario avviene riducendolo, ovviamente con maggiori costi gestionali.

Per tutti gli agenti eziologici considerati, la stima della prevalenza dei suini portatori in sede di macellazione è sistematicamente più elevata rispetto a quella dei soggetti eliminatori (in azienda o in macello); ciò dipende essenzialmente da due motivi:

i campionamenti al macello sono specificamente mirati ai siti elettivi di localizzazione dei patogeni, vale a dire linfonodi e tonsille per *Y. enterocolitica*, contenuto cieco-colico per *S. enterica*;

trasporto e stabulazione nelle stalle di sosta sono eventi particolarmente stressanti per gli animali e quindi favoriscono la mobilitazione dei batteri dalle lo-

calizzazioni silenziose, la loro diffusione nei gruppi di macellazione e quindi la loro evidenziazione.

Per *Campylobacter* il numero di suini portatori ed eliminatori è sistematicamente alto e infatti il rischio infettivo è elevato in tutto il mondo; quindi, la dimostrazione del batterio nel contenuto intestinale durante la lavorazione delle carcasse è un indicatore probante. Al contrario, *S. enterica* e *Y. enterocolitica* si caratterizzano per una prevalenza ridotta, sia aziendale, sia individuale.

Concludendo, l'applicazione di buone pratiche igieniche e di biosicurezza in azienda, soprattutto per quanto riguarda pulizie, disinfezioni, vestiario e calzature degli addetti, riduce regolarmente il rischio di contaminazione al macello; in ambito di biosicurezza, è prioritario limitare i rimiscolamenti dei gruppi e non eccedere con le medicazioni strategiche. Si può quindi affermare con certezza che la riduzione dei rischi per il consumatore inizia con le misure igieniche nella produzione primaria. Alcune epidemiologie aziendali, come ad esempio quella di *L. monocytogenes*, devono ancora essere precisate, con l'obiettivo di una migliore identificazione del rischio in sede di macellazione. ■

## Per saperne di più

1-Arnold M.E., Cook A., Davies R. A modelling approach to estimate the sensitivity of pooled faecal samples for isolation of *Salmonella* in pigs. *J. R. Soc. Interface*. 2006; vol. 2: pp. 365-372.  
 2-Barber D.A., Bahnson P.B., Isaacson R., Jones C.J., Weigel R.M. Distribution of *Salmonella* in swine production ecosystems. *J. Food Prot.* 2002; vol. 65: pp. 1861-1865.  
 3-Beloeil P.A., Chauvin C., Toquin M.T., Fablet C., Le Notre Y., Salvat G., Madec F., Fravallo P. *Listeria monocytogenes* infection of finishing pigs: an exploratory epidemiological survey in France. *Vet. Res.* 2003; vol. 34: pp. 737-748.  
 4-Bhaduri S., Wesley I. V., Bush E. J. Prevalence of pathogenic *Yersinia enterocolitica* strains in pigs in the United States. *Appl. Env. Microbiol.* 2005; vol. 71: pp. 7117-7121.  
 5-Boes J., Nersting L., Nielsen E.M., Kranker S., Enøe C., Wachmann H.C., Baggesen D. L. Prevalence and diversity of *Campylobacter jejuni* in pig herds on farms with and without cattle or poultry. *J. Food Prot.* 2005; vol. 68: pp. 722-727.

6-Bowman A.S., Glendening C., Wittum T.E., Lejeune J.T., Stich R.W., Funk J.A. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in different phases of production on pig farms. *J. Food Prot.* 2007; vol. 70: pp. 11-16.  
 7-Farzan A., Friendship R.M., Dewey C.E., Warriner K., Poppe C., Klotins K. Prevalence of *Salmonella* spp. on Canadian pig farms using liquid or dry-feed. *Prev. Vet. Med.* 2006; vol. 73: pp. 241-254.  
 8-Fosse J., Seegers H., Magras C. Food-borne zoonoses: a quantitative approach for a relative risk assessment applied to pig slaughtering in Europe. *Vet. Res.* 2008; vol. 39, n. 1: p. 1.  
 9-Fredriksson-Ahomaa M., Bjorkroth J., Hielm S., Korkeala H. Prevalence and characterization of pathogenic *Yersinia enterocolitica* in pig tonsils from different slaughterhouses. *Food Microbiol.* 2000; vol. 17: pp. 93-101.  
 10-Laroche M., Desmonts M.H., Minvielle B., Rossero A., Federighi M., Mircovich C., Magras C. *Campylobacter coli* pulsed field gel

electrophoresis genotypic diversity in pork food chain. *Zoon. Pub. Health.* 2007; vol. 54 (Suppl. 1): p. 27.

11-Payot S., Dridi S., Laroche M., Federighi M., Magras C. Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter coli* isolated from fattening pigs in France. *Vet. Microbiol.* 2004; vol. 101: pp. 91-99.

12-Royer E., Moundy G., Albar J., Martineau G.P. Analyse descriptive du degré d'hygiène microbiologique de la machine à soupe dans neuf élevages porcins; influence des différents maillons du circuit. *Revue Med. Vet.* 2004; vol. 155: pp. 609-618.

13-Skovgaard N., Nørrung B. The incidence of *Listeria* spp. in faeces of Danish pigs and in minced pork meat. *Int. J. Food Microbiol.* 1989; vol. 8: pp. 59-63.

14-Varela N.P., Friendship R.M., Dewey C.E. Prevalence of *Campylobacter* spp. isolated from grower-finisher pigs in Ontario. *Can. Vet. J.* 2007; vol. 48: pp. 515-517.

# SUMMA

PVI

ANIMALI DA REDDITO

www.pointvet.it

LE POINT VETERINAIRE ITALIE SRL - EDIZIONI VETERINARIE & AGROZOOTECNICHE - VIA MEDARDO ROSSO, 11 - 20159 MILANO

anno 9  
N°3/2014  
Aprile

ISSN 1828-5546



Percorso FAD

DOSSIER 3 - Le patologie dell'ovaio

p. 13

**SPECIALE  
SUINO**

Articoli da pagina 27  
a pagina 46

Pratica

Caso  
citologico

p. 69

Suini

Rischio biologico da batteri "food-borne" nella filiera suina p. 27



Bovini

Leptospirosi bovina: epidemiologia e aspetti clinici p. 47



**IL TUO CLIENTE MERITA IL MEGLIO**



**COBACTAN® INIETTABILE E COBACTAN® L**  
SONO ARMI POTENTI NELLA LOTTA ALLE MASTITI

**FIDATI SOLO DELL'ORIGINALE**



Qualità  
MSD ANIMAL HEALTH

03/14 Riservato ai Sigg. Medici Veterinari e Farmacisti.

MSD  
Animal Health

Puoi vedere il nostro  
minisito inquadrando  
il QR code

