ATTI DEL XIX CORSO IN PATOLOGIA SUINA E TECNICA DELL'ALLEVAMENTO

a cura di: Anna Bylinka, Gian Luigi Gualandi Brescia, 10 Ottobre - 12 Dicembre 1995



ATTI DEL XIX CORSO IN PATOLOGIA SUINA E TECNICA DELL'ALLEVAMENTO

Brescia, 10 Ottobre - 12 Dicembre 1995

Nella stessa collana sono stati pubblicati i seguenti volumi:

- 1 1979 Infezioni respiratorie del bovino
- 2 1980 L'oggi e il domani della sulfamidoterapia veterinaria
- 3 1980 Ormoni della riproduzione e Medicina Veterinaria
- 4 1980 Gli antibiotici nella pratica veterinaria
- 5 1981 La leucosi bovina enzootica
- 6 1981 La «Scuola per la Ricerca Scientifica» di Brescia
- 7 1982 Gli indicatori di Sanità Veterinaria nel Servizio Sanitario Nazionale
- 8 1982 Le elmintiasi nell'allevamento intensivo del bovino
- 9 1983 Zoonosi ed animali da compagnia
- 10 1983 Le infezioni da Escherichia coli degli animali
- 11 1983 Immunogenetica animale e immunopatologia veterinaria
- 12 1984 Il controllo delle affezioni respiratorie del cavallo
- 13 1984 1° Simposio Internazionale di Medicina veterinaria sul cavallo da competizione
- 14 1985 5° Simposio Nazionale Associazione Scientifica di Produzione Animale
- 15 1985 La malattia di Aujeszky. Attualità e prospettive di profilassi nell'allevamento suino.
- 16 1986 Immunologia comparata della malattia neoplastica
- 17 1983 6° Congresso Nazionale Associazione Scientifica di Produzione Animale
- 18 1987 Embryo transfer oggi: problemi biologici e tecnici aperti e prospettive
- 19 1987 Coniglicoltura: tecniche di gestione, ecopatologia e marketing
- 20 1988 Trentennale della Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia, 1956-1986.
- 21 1989 Le infezioni erpetiche del bovino e del suino
- 22 1989 Nuove frontiere della diagnostica nelle scienze veterinarie
- 23 1989 La rabbia silvestre: risultati e prospettive della vaccinazione orale in Europa
- 24 1989 Chick Anemia ed infezioni enteriche virali nei volatili
- 25 1990 Mappaggio del genoma bovino
- 26 1990 Riproduzione nella specie suina
- 27 1990 La nube di Chernobyl sul territorio bresciano
- 28 1991 Le immunodeficienze da retrovirus e le encefalopatie spongiformi
- 29 1991 La sindrome chetosica nel bovino
- 30 1991 Atti del convegno annuale del gruppo di lavoro delle regioni Alpine per la profilassi delle mastiti
- 31 1991 Allevamento delle piccole specie
- 32 1992 Gestione e protezione del patrimonio faunistico
- 33 1992 Allevamento e malattie del visone
- 34 1993 Atti del XIX Meeting annuale della S.I.P.A.S., e del Convegno su Malattie dismetaboliche del Suino
- 35 1993 Stato dell'arte delle ricerche italiane nel settore delle biotecnologie applicate alle scienze veterinarie e zootecniche Atti 1^a conferenza nazionale
- 36 1994 Argomenti di patologia veterinaria
- 37 1994 Stato dell'arte delle ricerche italiane sul settore delle biotecnologie applicate alle scienze veterinarie e zootecniche

FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE

ISTITUTO ZOOPROFILATTICO SPERIMENTALE DELLA LOMBARDIA E DELL'EMILIA

ATTI DEL XIX CORSO IN PATOLOGIA SUINA E TECNICA DELL'ALLEVAMENTO

a cura di: Anna Bylinka, Gian Luigi Gualandi

Brescia, 10 Ottobre - 12 Dicembre 1995

EDITO A CURA DELLA FONDAZIONE INIZIATIVE ZOOPROFILATTICHE E ZOOTECNICHE - BRESCIA Via A. Bianchi, 1 - 25124 Brescia Traduzione dei testi inglesi: Dott.ssa S. Careno, Dott.ssa M. Ferrari, Dott. C. Monaci, Dott. G. Tosi

INDICE

Presentazione del volume (A. Pecorelli)	pag.	7
G. Ballarini - Patologie respiratorie suine da contaminazione aerea, ruolo e responsabilità del veterinario pubblico e privato	»	9
G. Baricco - La qualità della carcassa suina: quanto della ricerca mondiale ha valore anche in Italia?	»	25
C. Tarocco - Fertilità e giorni improduttivi	»	37
A. Galli - La preparazione e l'uso del seme suino refrigerato in azienda .	»	45
M. Moretti - Aggiornamenti sull'applicazione della F.A	»	55
M. Gherpelli - Ottimizzazione dell'intervallo svezzamento-estro		61
V. Sala - Infezione e malattia: ruolo del condizionamento ambientale nell'alle-	»	01
vamento intensivo del suino	»	71
P. Martelli - Impiego degli antimicrobici a scopo strategico nell'allevamento		
del suino	>>	79
P. Martelli - Patologia enterica del suino in fase post-svezzamento	»	91
M. Ferrari - L'efficacia protettiva dei virus modificati della pseudorabbia .	>>	109
G. Ballarini - Terapia delle malattie digestive del suino	»	115
P.G. Pozzi - L'organizzazione del piano sanitario aziendale: esperienza di una		
associazione allevatori	»	131
P. Rossi - Ricoveri e attrezzature per suini: il settore di maternità	>>	137
S. PISTONI - Allevamenti suini intensivi a bassa fertilità: come passare dalla raccolta dati al programma di intervento	»	145
R. BARDINI - Come organizzare la visita veterinaria in allevamento	»	161
W.T. CHRISTIANSON - Lo svezzamento precoce con chemioterapici: approccio	,,	
alternativo al controllo delle malattie	>>	175
G. BIANCHI - Come ben alimentare i suini risparmiando	»	185
G. Ballarini - Evoluzione delle carni suine e della loro trasformazione, ruolo dell'allevatore in una «politica nutrizionale»	»	199
R. Garcia - Controllo delle infestazioni parassitarie dei suini mediante impiego di un prodotto innocuo ed efficace, somministrato con il mangime	»	215
P. Davies -Monitoraggio delle patologie dei suini al macello: applicazioni e limiti	»	221

PRESENTAZIONE

È con notevole soddisfazione che la Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche pubblica gli Atti del XIX Corso in Patologia Suina e Tecnica dell'Allevamento svoltosi a Brescia dal 12 Ottobre al 12 Dicembre 1995.

Le memorie pubblicate sono indirizzate a tutti gli interessati alla patologia e alle tecnologie di allevamento della specie suina e hanno lo scopo del continuo aggiornamento degli addetti ai lavori con una esposizione degli argomenti in modo a tutti comprensibile in quanto il fine è il trasmettere nozioni di base che diano, nel minor tempo possibile, risultati di miglioramento complessivo dell'allevamento con parallele ripercussioni positive anche sotto il profilo economico.

La presenza di illustri Relatori Stranieri è stata della massima utilità poiché, riferendo gli stessi le Loro esperienze, ci hanno aggiornato su quanto si svolge nei rispettivi Paesi dandoci la possibilità del confronto che è sempre della massima utilità e sicuramente anche sempre incentivante. Così lo è infatti stato per l'aggiornamento sulla profilassi di alcune malattie infettive, per l'importanza del condizionamento ambientale nei rapporti infezione e malattia, per i progressi nello studio della infertilità nonché in quelli che si ottengono nell'uso corretto della fecondazione artificiale.

L'importanza economica del settore suinicolo è a tutti nota quando si pensi, inoltre, che è tutt'ora un comparto non ancora autosufficiente per la produzione della carne per il nostro Paese e che è settore per la produzione di prodotti caratteristici e fondamentale anche per la esportazione di prodotti di origine controllata.

Mentre si ringraziano i Relatori, coloro che sono intervenuti e quanti hanno collaborato direttamente o indirettamente al buon esito di questa ripetitiva iniziativa di aggiornamento nel settore suinicolo (anche quest'anno sempre nei mesi di Ottobre-Dicembre si svolgerà il XX Corso), un ringraziamento particolare della Fondazione al Prof. G. Gualandi vero protagonista e animatore delle giornate di studio e alla Banca Credito Agrario Bresciano che, ormai come ripetitiva consuetudine, mette a disposizione il suo prestigioso uditorium per lo svolgimento delle lezioni.

Dott. A. Pecorelli Segretario Generale della Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche

Brescia, 20 Luglio 1996

G. BALLARINI

PATOLOGIE RESPIRATORIE SUINE DA CONTAMINAZIONE AEREA RUOLO E RESPONSABILITÁ DEL VETERINARIO PUBBLICO E PRIVATO

Istituto di Clinica Medica Veterinaria, Università degli Studi, Parma

RIASSUNTO

L'Autore riferisce sull'importanza che oggi sta assumendo il rischio delle polveri inerti, ma soprattutto biologicamente attive presenti nella filiera suina a causa dei danni, spesso sottovalutati, che essi determinano nei suini. Rischi sanitari evidenti si profilano anche per gli operatori. La presente esposizione considera il ruolo ed i compiti del Veterinario, pubblico e privato, nei confronti del «Rischio Polveri» nella filiera produttiva suina.

Parole chiave: patologia respiratoria - suino - contaminazione aerea - polveri

SWINE RESPIRATORY DISEASE AND AERIAL POLLUTION THE ROLE AND RESPONSIBILITY OF THE VETERINARY SERVICE

SUMMARY

The Author relates about the importance that inert and biologically active dusts present in the swine production industry are taking on, because of their ability to cause often understimated damage for the animals. Noteworthy sanitary risk is looming for workers, too. The role and tasks of the Vet towards the «Dust Risk» in the swine production industry are discussed.

Key words: respiratory disease - swine - aerial pollution

PREMESSE

L'allevamento suinicolo è già oggi dominato dalla necessità di produrre una qualità totale, per cui si incominciano ad imporre autorizzazione non soltanto degli impianti, quanto delle procedure, sistemi di controllo, addestramento del personale, ecc. La necessità di affiancare alle esigenze di produttività anche il contenimento dell'impatto ambientale richiede, e richiederà sempre più in futuro, un notevole sforzo di coordinamento tra i fattori che concorrono al processo produttivo. In questo quadro, per scendere al concreto, formulazione della razione, conferimento del mangime, sistema per la sua distribuzione e somministrazione nell'allevamento, tipologia di quest'ultimo, comprese le caratteristiche dell'impianto di regolazione del microcli-

ma e di allontanamento delle deiezioni, debbono essere strettamente coordinate essendo fasi e parti essenziali del processo di produzione.

È evidente che tutta l'industria zootecnica, in particolare quella suinicola, è fortemente impegnata, ed in questa anche l'industria mangimistica, sia per il rilevante ruolo del fattore alimentazione, sia per la disponibilità di un qualificato servizio di assistenza tecnica, che dovrà avere, in questo momento di conversione qualitativa, un ruolo di rilievo. Per questo è però indispensabile un notevole affinamento del processo produttivo e distributivo che affianchi ai tradizionali controlli di qualità (certamente già numerosi) anche altri che incidono sulle condizioni d'allevamento.

Le condizioni ambientali, fuori ma soprattutto dentro all'allevamento sono sempre più importanti per raggiungere gli obiettivi di una qualità totale, un'area di intervento dalla quale il Veterinario, sia privato che pubblico, non può estraniarsi, anche perchè già oggi vi è coinvolto anche per le normative già vigenti, ad esempio per le premiscele medicamentose.

Nel quadro sopra tratteggiato e nell'ambito di una dimensione ambientale una volta sottovalutata, quella dell'«ambiente aereo», una particolare importanza stanno oggi assumendo le polveri inerti, ma soprattutto biologicamente attive presenti nella filiera suina e causa di danni, spesso sottovalutati, per i suini e di sempre più evidenti rischi sanitari per gli operatori.

Oggetto della presente esposizione è di considerare il ruolo ed i compiti del Veterinario, pubblico e privato, nei confronti del «Rischio Polveri» nella filiera produttiva suina.

IL «PROBLEMA POLVERI» NELL'ALLEVAMENTO SUINICOLO

Tra i processi produttivi e distributivi dei mangimi la qualità dell'aria è certamente il fattore di maggiore interesse per la sua capacità di incidere sullo stato di salute dei maiali, in particolare attraverso la diminuzione delle capacità di difesa dell'organismo, soprattutto a livello dell'apparato respiratorio, con riflessi anche metabolici e quindi generali e dell'apparato cutaneo notevolmente partecipe anche del sistema immunitario.

Tutto ciò interferisce quindi sia sulle performances, sia sulla qualità delle produzioni (necessità di trattamenti farmacologici di terapia, profilassi, ecc.). Non si può inoltre dimenticare l'aspetto di sicurezza per gli addetti, ai quali è indispensabile assicurare migliori condizioni di lavoro. Da qui il «Rischio Polveri» nell'allevamento suinicolo.

Il problema polveri non interessa soltanto l'ambiente del mangimificio dove vengono prodotti i mangimi, ma anche gli allevamenti dove questi sono distribuiti ed utilizzati. Da qui la necessità anche di produrre mangimi a scarsa pulverulenza od a pulverulenza controllata.

POLVEROSITÁ AMBIENTALE

Prima di esaminare gli aspetti più strettamente zootecnici e sanitari del problema polveri è opportuno ricordare le principali caratteristiche delle polveri.

Le dimensioni delle particelle (granulometria), variabile da 0,5 a 100 micron, determinano i loro effetti all'interno dell'apparato respiratorio, secondo il seguente schema:

- la frazione più fine, inferiore ai 0,5 micron, sottopposta ai moti browniani, si comporta come un fumo, similmente ad un aerosol e viene quindi inspirata e successivamente espulsa con l'espirazione;
- la frazione di maggiori dimensioni si deposita invece lungo l'apparato respiratorio in modo differenziato in funzione delle sue dimensioni;
- le particelle con diametro superiore ai 5 micron svolgono una ridotta azione irritante, essendo espulse nell'arco delle 24 ore grazie alla attività dell'escalator mucociliare (costituito da un velo di muco al quale aderiscono le particelle e che viene portato all'esterno dal movimento ciliare);
- le particelle con un diametro compreso tra i 5 e gli 0,5 micron (definite come «frazione respirabile») esplicano un'azione ben più grave. Queste infatti vengono in parte fagocitate dai macrofagi alveolari e con questi espulse con l'espettorato in tempi estremamente lunghi (dai 60 ai 120 giorni) e, in parte, assorbite a livello dell'interstizio del bronchiolo, insieme al liquido surfactante. Dopo l'assorbimento le particelle libere, o fagocitate dai macrofagi, possono distribuirsi lungo le vie linfatiche sino ai linfonodi dell'ilo polmonare, dando così luogo a processi infiammatori che possono essere aggravati dalla presenza, sulle particelle, di miceti, virus o batteri. Gli effetti biologici di queste particelle dipende dalla loro natura, oltre che dagli inquinanti e/o batteri ai quali possono essere associate.

I diversi tipi di polvere presenti negli ambienti di lavoro si possono classificare come segue.

Polveri inerti: di norma non provocano reazioni sclerogene, possono però causare irritazione alle vie aeree superiori.

Polveri sclerogene: inalate, anche in modeste quantità, determinano reazioni fibrotiche polmonari ed, a lungo andare, alterazioni anche gravi, come l'incremento delle neoplasie. È questo il caso dell'amianto o asbesto e di altre polveri sclerogene dotate di elevato potere irritante.

Polveri biologicamente attive: data la loro solubilità possono penetrare nella circolazione corporea dopo essere state introdotte nell'organismo in forma particolata (farmaci). Le dimensioni delle particelle e la loro distribuzione sulle mucose delle vie respiratorie non hanno in questo caso grande importanza sugli effetti, che dipendono in gran parte dalla dose.

EFFETTI GENERALI DELLE POLVERI INALATE

Quando si vogliono valutare i rischi associati alla presenza di polvere debbono essere considerati i seguenti tre stadi.

- 1) Penetrazione delle polveri nell'apparato respiratorio:
- le piccole particelle entrano più in profondità nel polmone;
- più la concentrazione delle particelle è alta, più facilmente queste possono superare i meccanismi di difesa;
 - possibile penetrazione di particelle tossiche.

- 2) Reazioni organiche dell'uomo alla penetrazione delle polveri:
- a) sintomi immediati:
- irritazione degli occhi
- ipersecrezione nasale
- prurito alla gola
- dopo una esposizione più prolungata può insorgere un fastidioso senso di oppressione al petto con respiro affannoso.

Tra i sintomi immediati, di particolare gravità, ancorchè più rari, sono da considerare quelli collegati ai seguenti processi morbosi:

- edema della glottide
- shock di tipo istaminico o anafilattico
- shock da intolleranza.
- b) sintomi ritardati:
- mal di testa
- vertigini
- nausea
- dispnea e respiro affannoso
- ipertermia
- vomito
- dolore muscolare diffuso.

Questi sintomi appaiono tre o quattro ore dopo la esposizione, con un picco tra le sette e le otto ore e la scomparsa dopo ventiquattro ore.

- 3) Effetti sulla salute Danni ai polmoni
 - I danni ai polmoni possono essere considerati come segue:
- a) temporanei: si manifestano dopo una o più esposizioni e possono produrre una reazione allergica, tipo difficoltà respiratorie e/o tosse. Queste manifestazioni possono protrarsi per ore o giorni, ma in genere recedono se non si hanno ulteriori esposizioni;
- b) permanenti: si verificano quando si ha la cicatrizzazione del tessuto polmonare danneggiato. Il tessuto cicatrizzato è permanente ed inelastico. Ripetute esposizioni portano quindi ad una riduzione della superficie di scambio del polmone con conseguente respiro affannoso. Quando l'esposizione alla polvere è meno intensa, ma più o meno continua, può verificarsi un lento e costante aumento dei danni permanenti. I sintomi acuti e temporanei sono meno evidenti ed il problema si aggrava molto prima di venir notato.

Danni particolarmente gravi sono causati da polveri chimicamente inerti, ma con particolari caratteristiche fisiche «traumatizzanti», come è il caso delle fibre dell'amianto o asbesto. In questo caso si producono reazioni da «corpo estraneo», irreversibili e progessive, che non raramente si associano a processi neoformativi e neoplastici.

Studi condotti negli Stati Uniti ed in Svezia hanno messo in evidenza che i casi di disabilità dovuti a problemi respiratori sono più frequenti in agricoltura e nelle industrie collegate al settore, rispetto alle altre industrie.

- Il rischio per gli operatori può essere classificato in base ai seguenti fattori:
- 1) Suscettibilità
- Il rischio aumenta nelle persone che in precedenza già avevano manifestato problemi respiratori, o questi si erano verificati tra i familiari.
 - I fumatori sono più suscettibili.

- 2) Esposizione
- a) Il rischio è più elevato nelle seguenti condizioni:
- alte concentrazioni di particelle (preparazione di alimenti, lavorazione di granaglie, ecc.);
- allestimento ed impiego di premiscele medicamentose o di alimenti medicati, contenenti principi attivi ad elevata attività biologica;
 - esposizione a materiale antigenico (ad esempio soja, ecc.);
- esposizione temporanea a materiali che hanno un effetto molto rapido sulla salute od esposizione per lungo tempo a basse concentrazioni di materiali apparentemente innocui, ma eventualmente ugualmente dannosi;
- pratiche di lavoro giornaliere ove si alternano brevi esposizioni alle polveri e successive permanenze in ambienti chiusi. Sarebbe sicuramente più positiva la possibilità di poter alternare all'esposizione alle polveri l'accesso all'ambiente esterno per poter respirare aria fresca.

La polvere è causa, a livello dell'apparato respiratorio, di diverse tipologie di danno, in particolare dei seguenti tipi:

- 1) infettivi causati da microrganismi e tra questi in modo particolare le muffe;
- 2) fisici dovuti alle particelle inerti inalate, come nel caso sopra riportato dell'amianto:
- 3) chimici si evidenziano quando si hanno esposizioni a particelle inerti che fungono da vettori per sostanze nocive;
- 4) farmacologici che dipendono dalle caratteristiche delle molecole contenute nelle polveri. Tipico è il caso di polveri contenenti farmaci beta-agonisti, che provocano turbe da effetti del farmaco: broncodilatazione, tachicardia, ecc.;
- 5) immunologici imputabili ad endotossine, batteri, acari, particelle di polvere e particelle inerti che agiscono come vettori di materiali antigenici.

I danni di tipo fisico e chimico, provocando un deterioramento delle difese, rendono l'organismo più suscettibile alle infezioni.

DANNI DA POLVERI NELLA FILIERA SUINA

Limitati sono gli studi sui danni da polveri negli operatori che operano nella filiera zootecnica. È tuttavia interessante ricordare che una indagine del 1990, eseguita dal CRAM in Francia (Boll. Tecaliman, n. 27, Gennaio 1990) sui rischi di incidenti dei lavoratori dell'industria della alimentazione animale, ha dimostrato come la frequenza e la gravità di detti incidenti sono maggiori presso coloro che producono e manipolano il mangime, rispetto alla media della industria alimentare in senso lato e della industria in generale (Tab. 1).

L'analisi dei rischi, in base alla suddetta indagine, ha messo in evidenza che il 42% era dovuto ad affezioni respiratorie di tipo allergico, il 38% a brucellosi professionale ed il 20% ad inalazioni di polveri pericolose, esposizione al selenio, rumori.

In modo analogo nel Seminario di Tours del 1994 riservato ai tecnici professionisti di alimentazione animale, da parte del Dott. Delmotte, Direttore della CCMSA (Istituto francese analogo all'INPS italiano) ha comunicato che per la filiera zootecnica, su 60 casi accertati ed accettati dalla Cassa Malattie di Invalidità, 10 (e quindi il 16,66%) erano addetti ai mangimifici.

PREVENZIONE E CONTROLLO DELLE POLVERI NELLA FILIERA SUINICOLA

Le principali norme di prevenzione e controllo delle polveri in situazioni che riguardano la filiera suinicola possono essere riassunte come segue.

Una importante norma generale e di base è quella che il personale deve essere adeguatamente formato, informato e protetto dalla polvere che viene emessa in qualunque fase di produzione, ma soprattutto dove si opera con prodotti con elevata attività, come i PREMIX.

RACCOLTA DEI PRODOTTI

- 1) La polvere si innalza dal raccolto includendo molte spore allergizzanti.
- 2) Effettuare un efficiente controllo delle fitopatologie.
- 3) Usare macchine con cabina chiusa, sistemi di filtri a pressione positiva od utilizzare un respiratore. Buona manutenzione dei filtri.

ESSICATOI IN CONTINUO DI GRANAGLIE

- 1) Fonte della polvere: aria corrente che attraversa la massa in movimento.
- 2) Scegliere essiccatoi ad aspirazione. Posizionare i flussi di uscita in modo da non creare disturbo al personale. Installare un sistema di estrazione della polvere dal flusso.

ESSICATOI A PAVIMENTO E DEPOSITI DI GRANAGLIE

- 1) La polvere è creata dal riempimento e svuotamento dei locali.
- 2) Nei casi nei quali il controllo delle polvere sia difficile, bisogna usare respiratori per protezione. La fossa di carico delle granaglie deve essere separata dalle altre attrezzature, può avere un sistema di estrazione della polvere o può essere localizzata all'esterno dell'edificio.

VAGLIATURA, CONCIA E MISCELAZIONE

- 1) Polvere che deriva dalle granaglie ed aria in uscita dai vagli.
- 2) Utilizzare sistemi di aspirazione-estrazione della polvere. Includere altri sistemi quando possibile.

ELEVATORI E CONVOGLIATORI

1) La polvere È presente nell'aria in uscita dai convogliatori pneumatici. Anche le coclee producono polvere (giunti mal costruiti).

- 2) Riadattare i giunti ed effettuare una corretta manutenzione. Considerare il problema delle polveri nello stadio di progettazione.
- 3) Preferire i sistemi di trasporto meccanici, tutti più efficienti di quelli pneumatici e meno polverosi. Particolare attenzione deve essere posta alle aree ove la granaglia cade nel convogliatore, o da questo all'elevatore e quindi allo stoccaggio.

MACINAZIONE, MISCELAZIONE E FRANTUMAZIONE DI GRANAGLIE

- 1) Vi è notevole produzione di polvere dalla agitazione e frantumazione delle granaglie. La polvere è particolarmente dannosa se il materiale è ammuffito.
- 2) Prevedere attrezzature per l'estrazione della polvere e sistemi a circuito chiuso o stoccaggi umidi. Prevenire l'eccessiva secchezza del prodotto stoccato.
- 3) Queste operazioni possono essere effettuate con attrezzature dotate di sistemi di estrazione della polvere. Utilizzare una cappa sopra le celle di pesatura e sugli altri punti di produzione delle polveri. Utilizzare dotti con ventilatori estrattori. Il personale deve essere protetto dalla polvere che si alza dal premix. Umidificazione della granaglia prima del processo. L'intero management della lavorazione e del sistema di stoccaggio deve essere controllato in relazione al «problema polvere».

CERNITA E VAGLIATURA DI CEREALI

- 1) La polvere deriva dalla terra e dalle spore di muffe risospese durante le operazioni di pulizia.
- 2) Ostacolare la crescita delle muffe con un corretto controllo delle condizioni di stoccaggio.
 - 3) Estrarre la polvere dall'area intorno all'operatore.

PREPARAZIONE, DISTRIBUZIONE E MANIPOLAZIONE DI ALIMENTI COMPOSTI

- 1) Soprattutto in questa fase bisogna applicare la già indicata norma generale che il personale deve essere adeguatamente formato, informato e protetto dalla polvere che viene emessa in qualunque fase di produzione, ma soprattutto dove si opera con prodotti con elevata attività, come i premix.
 - 2) Polvere costituita da particelle di alimento, talvolta in alte concentrazioni.
- 3) Valutare la opportunità di utilizzare mangime pelletato o alimento umido. Aggiungere un legante all'alimento. Usare additivi e farmaci sottoposti a trattamento anti-polvere.
- 4) Aumentare la ventilazione quando c'è maggiore concentrazione di polvere. Dove è possibile adottare una alimetazione simultanea per ridurre l'attività degli animali

OPERAZIONI DI PULIZIA

- 1) La polvere si genera soprattutto con le operazioni di spazzatura.
- 2) Inumidire con acqua e detergente. Prevedere il lavaggio delle superfici. Utilizzare aspirapolveri con filtro secondario sull'uscita per proteggere l'operatore dalla polvere più fine.

PRODUZIONE DI MANGIMI A BASSA PULVERULENZA

La presenza di polveri negli allevamenti è causa di inconvenienti che riguardano:

- 1) lavoratori, con problemi analoghi a quelli indicati per gli addetti ai mangimifici;
- 2) animali, con reazioni che riguardano soprattutto l'apparato respiratorio e si manifestano soprattutto come facilitazione di infezioni. Noto al riguardo è il rapporto tra gravità della Rinite Atrofica Infettiva del maiale e l'utilizzo di alimenti altamente pulverulenti, soprattutto se contengono additivi come Carbadox ed Olaquindox non adeguatamente sottoposti a trattamento antipolvere.

I maggiori inconvenienti si hanno:

- 1) negli animali giovani (ad es. maiali svezzati od in fase di magronaggio);
- 2) in allevamenti che utilizzano la alimentazione «a secco»;
- 3) quando la distribuzione dell'alimento avviene a caduta in gruppi di animali;
- 4) se vi è un condizionamento ambientale inadeguato;
- 5) con l'uso di additivi e farmaci non adeguatamente sottoposti a trattamento antipolvere.

Particolarmente importante è il controllo della polverosità degli additivi e medicamenti miscelati nella alimentazione degli animali. Per alcuni di essi (Carbadox ed Olaquindox) il trattamento antipolvere è già imposto dalle normative vigenti. Vi sono inoltre diversi additivi (vitamine, microminerali, ecc.) e farmaci destinati ad essere miscelati ai mangimi che sono presentati in forme «antipolvere» per ridurre le contaminazioni crociate o da trascinamento. Tuttavia il problema della pulverulenza dei mangimi è più ampio, in quanto riguarda anche gli alimenti (tipico è il caso delle allergie inalatorie da soja) ed i macrominerali che costituiscono i mangimi e può venire superato soltanto con opportuni sistemi di progettazione e preparazione di alimenti che come caratteristica di «qualità» abbiano una bassa pulverulenza.

PATOLOGIA DA POLVERI NEI SUINI

La patologia da polveri nell'allevamento suino non è stata ancora completamente studiata, ma vi sono numerose osservazioni che ne testimoniano la presenza, la diffusione ed in non pochi casi la gravità.

Vi sono tuttavia molti elementi che portano a ritenere che esistanto anche patologie da polveri di tipo condizionato. Si tratta di patologie soprattutto respiratorie, provocate da infezioni, specifiche od aspecifiche, che per la azione delle polveri assumono caratteri di particolare diffusione e/o gravità.

Analogamente a quanto avviene anche nell'uomo, nei suini le polveri possono provocare sintomi immediati:

- congiuntivite sierosa
- rinite sierosa e catarrale
- tosse.

Tra i sintomi ritardati bisogna ricordare:

- dispnea e respiro affannoso
- ipertermia
- vomito.

L'entità di questi sintomi dipende dalla durata della esposizione.

I danni alle prime vie aeree sono quelli di una rinite cronica che può anche divenire Rinite Atrofica se ne esistono le condizioni, quali giovane età degli animali, presenza di infezioni a livello nasale da parte di Bordetella e Pasteurella (stipiti tossigeni).

I danni ai polmoni possono essere temporanei, ma più spesso permanenti. Questi ultimi si verificano quando si ha la cicatrizzazione del tessuto polmonare danneggiato. Il tessuto cicatrizzato è permanente ed inelastico. Una continua esposizione, quale si verifica spesso negli allevamenti suini, porta anche ad una riduzione della superficie di scambio del polmone, con conseguente respiro affannoso. Quando l'esposizione alla polvere è meno intensa, ma più o meno continua, può verificarsi un lento e costante aumento dei danni permanenti. I sintomi acuti e temporanei sono meno evidenti ed il problema si aggrava molto prima di venir notato.

Il rischio per i suini può essere classificato in base ai seguenti fattori:

- a) Suscettibilità
- Il rischio aumenta nei suini che hanno subito o presentano infezioni respiratorie.
- b) Esposizione
- Il rischio è più elevato nelle seguenti condizioni:
- alte concentrazioni di particelle (mangimi ad alta polverosità, cattiva ventilazione, ecc.);
- allestimento ed impiego di premiscele medicamentose o di alimenti medicati, contenenti principi attivi ad elevata attività biologica;
- esposizione a materiale antigenico (ad esempio soja, ecc.);
- esposizione temporanea a materiali che hanno un effetto molto rapido sulla salute od esposizione per lungo tempo a basse concentrazioni di materiali apparentemente innocui, ma ugualmente dannosi.

La polvere è causa, a livello dell'apparato respiratorio, di diverse tipologie di danno, in particolare dei seguenti tipi:

- 1) infettivi causati da microrganismi e tra questi in modo particolare le muffe;
- 2) fisici dovuti alle particelle inerti inalate, come nel caso dei minerali aggiunti ai mangimi composti integrati;
- 3) chimici si evidenziano quando si hanno esposizioni a particelle inerti che fungono da vettori per sostanze nocive;
- 4) farmacologici che dipendono dalle caratteristiche delle molecole contenute nelle polveri;
- 5) immunologici imputabili ad endotossine, batteri, acari, particelle di polvere e particelle inerti che agiscono come vettori di materiali antigenici.

I danni di tipo fisico e chimico, provocando un deterioramento delle difese, rendono l'organismo più suscettibile alle infezioni.

CENNI SULLA NORMATIVA CONCERNENTE LE POLVERI NELLA «FILIERA SUINA»

Le molteplici implicazioni che la qualità dell'aria ha nei confronti dell'ambiente, e di chi lo occupa, fa sì che a questa siano interessate, anche se con diversa incisività, le normative che tutelano la salute del lavoratore, il benessere degli animali, la protezione dell'ambiente nonchè quella sui medicinali veterinari.

LA TUTELA DEL LAVORATORE

La legislazione sulla tutela della salute del lavoratore risale al Regio Decreto n. 247 del 9.01.1927, ripreso poi dal DPR n. 303 del 19.03.1956. Quest'ultimo decreto escludeva dal proprio campo di applicazione le aziende agricole gestite direttamente dal titolare con l'aiuto dei familiari conviventi ed interessava quindi solo quelle con dipendenti addetti alla lavorazione della terra ed al governo del bestiame. Più recentemente è stato emanato il DLG 19.09.1994 n. 626 in attuazione di varie direttive CEE (nn. 83/391, 89/654, 89/655, 89/656, 90/269, 90/270, 90/394, 90/679) riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. Il DLG prevede l'organizzazione di un servizio di prevenzione obbligatorio nelle aziende agricole e zootecniche. Per l'aspetto «qualità dell'aria» se ne occupa in modo specifico all'art. 33 ove, modificando l'art. 9 del DPR 19/03/56 n. 303 (aerazione dei luoghi di lavoro chiusi) prescrive, oltre ad altro, la presenza di «aria salubre in quantità sufficiente» (comma 1) e l'allontanamento di «sedimento o sporcizia» che potrebber rappresentare un pericolo immediato per la salute in seguito «all'inquinamento del'aria respirata» (comma 4).

La normativa che si occupa della qualità dell'aria emessa all'esterno dagli impianti ha subito in tempi relativamente recenti una profonda revisione. In particolare il DPR 203 del 24/5/88, che ha dato recepimento alle Direttive 80/779, 84/360 e 85/203, ha introdotto sostanziali modifiche alla normativa preesistente. Il DPR 203/88 attualmente vigente riguarda «tutti gli impianti che possono dar luogo ad emissioni nell'atmosfera» (art.1, comma 2-a). Sono quindi interessate tutte le attività e tutto il territorio nazionale. Si regolano non più le immissioni ma, più correttamente, le emissioni: le sostanze inquinanti prodotte cioè dalla attività e misurate nel punto di contatto tra impianto ed atmosfera.

La applicazione del DPR 203/88 ha subito messo in evidenza alcune difficoltà operative legate al fatto che questo considerava tutte le attività alla stessa stregua, indipendentemente dalle dimensioni della stessa. Per questo è stato successivamente emanato il DPCM del 21 Luglio 1989: Atto di indirizzo volto a coordinare meglio la materia ed a fornire specifiche indicazioni per le emissioni poco significative e le attività a ridotto inquinamento atmosferico. Queste indicazioni sono state meglio definite nel DPR 25 Luglio 1991.

Bisogna inoltre ricordare la Direttiva Comunitaria 89/391/CEE del 12.06.1989 sulla «Sicurezza e Salute dei Lavoratori» che definisce:

- obblighi dei datori di lavoro, per quanto riguarda la protezione dei lavoratori e la prevenzione;
- obblighi dei lavoratori.

Per quanto concerne poi il problema delle polveri, risulta che il livello massimo accettabile per le polveri inerti è i 10 milligrammi per metro cubo di aria.

In base alla vigente normativa risulta quanto segue:

- 1) tutti i mangimifici sono interessati dalla norma;
- 2) gli impianti con produzione inferiore a 1500 Kg/giorno sono considerati a ridotto inquinamento atmosferico. Tra questi dovrebbero rientrare anche i mangimifici autorizzati presso gli allevamenti che producono per «autoconsumo»;
- 3) debbono quindi aver presentato domanda di autorizzazione entro il 31 Luglio 1990 ed il progetto di adeguamento entro il 31 Luglio 1991.

Per gli allevamenti la posizione non è molto chiara. In effetti il DPR 203/88, emanato in attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360, 86/203, pur disciplinando tutti gli impianti che possono dar luogo ad emissioni nell'atmosfera, non sembra comprendere tra questi gli insediamenti zootecnici e le loro pertinenze. L'esclusione trova una conferma nel fatto che l'attività zootecnica non è inclusa nei successivi DPCM 21/07/89.

LA TUTELA DEL BENESSERE ANIMALE

I decreti legislativi 30/12/92 nn. 533 e 534 emanati in attuazione della direttiva CEE 91/630 (suini), tra le varie condizioni da assicurare nell'allevamento ricordano espressamente (allegato 1, punto 3) la necessità di mantenere la polverosità entro limiti non dannosi per gli animali. Si tratta di una prescrizione che, pur generica, è particolarmente importante in quanto sancisce, per la prima volta, come le condizioni ambientali del ricovero dipendano, oltre che dal livello dei tradizionali parametri microclimatici, anche dalla polverosità e dalla concentrazione dei gas presenti nell'aria.

I DECRETI LEGISLATIVI SUI MEDICINALI VETERINARI ED IL «PROBLEMA POLVERI»

La attuale normativa ed in particolare il Decreto Legislativo 4 Febbraio 1993, n. 66 (G.U. 18 Marzo 1993), nell'allegato 1 (Requisiti dei Medicinali Veterinari diversi da quelli ad azione immunologica), fornisce chiare indicazioni generali per affrontare e risolvere il problema delle polveri che negli alimenti per animali derivano dall'uso di farmaci.

Il problema in esame viene affrontato nella parte 3 - Prove di innocuità e di studio dei residui nei seguenti punti e ricordando che le premiscele medicamentose sono un farmaco veterinario (D.L. 119, 1992). Già nella introduzione si specifica quanto segue:

- I.1.3 eventuali pericoli che l'esposizione del medicinale comporta per l'uomo, per esempio, durante la somministrazione del prodotto all'animale;
- I.1.4 potenziali pericoli che l'impiego del medicinale comporta per l'ambiente. Immediatamente dopo viene aggiunto che «tutti i risultati devono essere attendibili ed idonei ad essere generalizzati».

Circa la tossicità viene inoltre precisato (punto 3.1) che «qualora sia prevista un'esposizione sostanziale dell'utilizzatore al medicinale, per esempio tramite inalazione o contatto dermico, è necessario studiare le vie di esposizione».

Particolarmente significativo è quanto riguarda la ecotossicità (punto 5) e della sua valutazione. In una prima fase (punto 5.3) si esamina il grado di esposizione ambientale (terapia individuale o collettiva), il metodo di somministrazione e le quantità di prodotto che passa direttamente nei vari sistemi ambientali. In una seconda fase (punto 5.4), «tenendo conto del grado di esposizione dell'ambiente al prodotto e delle informazioni disponibili circa le proprietà fisicochimiche, farmacologiche e/o tossicologiche del composto, fornite dalle altre prove e sperimentazioni richieste dalla presente direttiva, si dovrà decidere se svolgere ulteriori studi specifici circa gli effetti del prodotto su particolari ecosistemi».

A quest'ultimo proposito il successivo articolo 5.5 indica «presenza e comportamento ...nell'atmosfera».

Tutto quanto sopra indicato deve essere seguito (capitolo II, punto G) da «una discussione approfondita sui pericoli a cui si espongono le persone che preparano il medicinale o che lo somministrano all'animale, seguita da proposte di misure atte a ridurre tali rischi». Il successivo punto i) richiede anche «una discussione completa sui rischi ambientali connessi con l'impiego del medicinale veterinario alle condizioni suggerite, seguita da proposte intese a ridurre tali rischi».

Quando si utilizzano principi attivi con azione farmacologica le loro polveri non possono essere considerate «polveri inerti» e quindi le loro concentrazioni nell'aria non possono essere superiori a quelle ammesse e tollerate per le polveri inerti che, secondo la normativa vigente, è di 10 milligrammi per metro cubo.

Di fronte a principi attivi incorporati in premiscele medicamentose destinate ad essere utilizzate in mangimi medicati bisogna applicare quanto già previsto dalle normative vigenti.

La soluzione pratica del «Problema Polveri» delle premiscele medicamentose e dei mangimi medicati risiede nell'uso di principi attivi che documentino un efficace e soprattutto «quantizzato» controllo delle polveri biologicamente attive, in tutte le fasi di preparazione e soprattutto di applicazione: movimentazione, trasporto, distribuzione, ecc.

Infine è facile riconoscere che nel passato gli integratori medicati erano formulati senza tenere in sufficiente considerazione le numerose ed importanti caratteristiche che oggi sono indispensabili, in quanto le premiscele medicamentose sono a tutti gli effetti «Farmaci Veterinari». Oltre alla purezza dei principi attivi, diviene assolutamente indispensabile la corretta miscelazione e la stabilità della miscela nel mangime, la assenza di rilevante pulverulenza, l'uso di supporti inerti con il farmaco, la facile miscelabilità con il mangime e la compatibilità con la esecuzione di indagini di controllo e così via. Sia da parte delle ditte produttrici che degli utilizzatori era stata data poca importanza alla tecnica «farmaceutica» (anche se sarebbe più corretto precisare «ad uso mangimistico») della preparazione, come le caratteristiche fisiche del farmaco (numero di particelle per grammo e loro dimensione; stabilità nelle diverse condizioni di lavorazione mangimistica e trasporto; ecc.). Ad esempio è stato riscontrato che la granulazione (di tipo farmaceutico), la microincapsulazione, i trattamenti che abbattono od aboliscono la elettrostaticità dei farmaci che ne sono provvisti riducono in modo variabile, anche in misura sensibile, non solo la conta-

minazione degli impianti, ovviamente al di fuori delle quote di farmaco presente nel mangime che rimane nell'impianto al termine della lavorazione di ogni partita, ma anche la sua pulverulenza, sia nella premiscela medicamentosa che nel mangime medicato.

RESPONSABILITÁ DEL VETERINARIO DI FRONTE AL «PROBLEMA POLVERI»

Le responsabilità del Veterinario di fronte al «Problema Polveri» sono principalmente a due livelli: di autorizzazione degli impianti da parte dei Veterinari pubblici e di utilizzo dei farmaci (premiscele medicamentose e mangimi medicati) da parte dei Veterinari privati.

Responsabilità dei veterinari nella approvazione degli impianti

Secondo il Decreto Legislativo 16 Novembre 1993 i Mangimifici e le Aziende Zootecniche devono essere autorizzate e sottoposte a verifiche da parte delle Unità Sanitarie Locali, in particolare per assicurare (art. 7 e allegato 3):

- una distribuzione uniforme dei componenti della miscela degli alimenti;
- una distribuzione uniforme dei principi attivi negli alimenti;
- evitare una inaccettabile contaminazione crociata dei principi attivi, quindi anche attraverso le loro polveri.

Inoltre lo stesso D.L. impone controlli per la costanza della qualità (art.9) e soprattutto (allegato A) impone apparecchiature per misurare la pulverulenza delle premiscele medicate.

Il Veterinario pubblico è quindi direttamente responsabilizzato sia nella autorizzazione che nel successivo controllo degli impianti che utilizzano principi attivi negli alimenti.

Responsabilità dei veterinari nell'uso dei farmaci: premiscele medicamentose e mangimi medicati

Il Veterinario privato non ha soltanto la responsabilità della diagnosi e della terapia, ma anche della scelta del farmaco e delle sue modalità di uso, con tutte le relative conseguenze. La conoscenza che il veterinario ha nei riguardi dei farmaci derivano dalla sua preparazione universitaria e dal successivo aggiornamento, mentre quella dei singoli e specifici farmaci dipende innanzitutto da quanto il Ministero della Sanità ha accertato, approvato e sinteticamente compreso nel foglietto illustrativo e nelle altre indicazioni che impone vengano riportate sulle confezioni del farmaco stesso, qualunque sia la sua forma farmaceutica o destinazione di uso, anche nelle premiscele medicamentose ed in una certa misura anche negli additivi (coccidiostatici, antibiotici auxinici, ecc.). Si tratta inoltre di prescrizioni che sempre più sono unificate a livello di Unione Europea.

In base a queste ultime indicazioni il Veterinario non solo può, ma deve scegliere il farmaco più adatto da un punto di vista tecnico-sanitario, ma anche di sicurezza. Ne conseguono quindi precise responsabilità, ad esempio relative ai tempi di sospen-

sione e quindi ai rischi di residui nelle produzioni di alimenti di origine animale destinati all'uomo, ma che riguardano anche la sicurezza delle persone che, in qualunque modo, maneggiano i farmaci od i mangimi che li contengono.

Ovviamente la responsabilità del veterinario non scompare completamente se vi è carenza di precise indicazioni, soprattutto quando taluni problemi di sicurezza sono divenuti così diffusi da non potere più essere ignorati. È questo il caso della sicurezza del personale che negli allevamenti a qualunque titolo maneggia farmaci od alimenti contenenti farmaci. Nel caso tutt'altro che ipotetico di premiscele medicamentose e/o di mangimi medicati, od anche soltanto mangimi additivati che contengono farmaci con elevata tossicità (ad esempio un DL 50 mortale per il ratto di 50 mg/Kg p.v.) e con valori di polveri di 500 mg per metro cubo di aria, possono comparire fenomeni o turbe patologiche negli allevatori che preparano o distribuiscono il mangime (oltre che negli animali). In questo caso, di chi è la responsabilità?

Una quota di responsabilità è senza dubbio ravvisabile nel veterinario che ha consigliato o prescritto (spesso anche firmando una ricetta) un additivo od un farmaco con elevata pulverulenza, invece di un altro con pulverulenza controllata. Il fatto che il veterinario non si sia reso conto della reale condizione di utilizzazione e del livello di professionalità degli utilizzatori non è certamente una scusante, ma una aggravante che si avvicina alla imperizia. In modo analogo il veterinario, se conosce il rischio sanitario, è responsabile per aver (o non aver) prescritto precise norme di protezione (mascherina, guanti e indumenti protettivi, ecc.).

La reponsabilità di eventi come quelli sopra citati potrebbe ricadere sulle Ditte produttrici, ma questo è difficilmente sostenibile perchè a queste Ditte non è concesso di modificare quanto stabilito nel Decreto Ministeriale di autorizzazione (registrazione, il già citato foglietto illustrativo, o, per le premiscele medicamentose e gli alimenti medicati la etichetta, ecc.). Sarebbe comunque auspicabile un intervento degli organismi ministeriali diretto ai produttori di premix anche medicati affinchè presentino sul mercato delle diluizioni che permettano di rispettare le soglie di accettabilità, relativamente alla sicurezza, con specifico riferimento alle polveri. A questo proposito, dato che le industrie produttrici devono essere dotate di una adatta attrezzatura per misurare le polveri (l'apparecchio di Heubach), bisogna anche indicare le soglie di accettabilità delle polveri. In linea di massima, per quanto non altrimenti prescritto e quindi per ogni principio attivo «non inerte», questa soglia dovrebbe essere di 2 microgrammi (sul filtro Heubach), pari a 0,1 mg/metro cubo di aria.

La attuale situazione di una «carenza legislativa» trova una base non tanto a livello di Ministero della Sanità, e quindi di Stato Italiano, quanto della situazione esistente a livello di Unione Europea sulla normativa del farmaco veterinario. Per questo, come diversi anni fa, proprio a livello comunitario, con un importante e fattivo contributo italiano, venne affrontato il problema dei rischi sanitari da pulverulenza di alcuni additivi alimentari, è oggi necessario che per farmaci con un analogo, elevato rischio sanitario per gli utilizzatori, venga messa in atto una opportuna normativa. In particolare ora, attraverso anche ad una opportuna normativa comunitaria, bisogna rapidamente imporre a tutte le Ditte produttrici dei farmaci a rischio e di loro diluizioni contenenti comunque agenti farmacologicamente attivi, di informare e segnalare al veterinario prescrittore ed al personale utilizzatore i pericoli sanitarii per gli operatori, predisponendo delle schede di sicurezza.

L'ora indicata necessaria, migliore normativa è inoltre indispensabile per i veterinari pubblici che devono valutare, in ambito di autorizzazione, gli impianti di preparazione e distribuzione degli alimenti medicati e contenenti farmaci a rischio.

Tabella 1 - Frequenza e gravità degli incidenti da polveri nella industria (Indagine CRAM, 1990).

	Frequenza tasso	Gravità tasso
Industria in generale	28,5	0,91
Industria alimentare	37,0	0,99
Industria mangimistica	38,7	1,27

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bonazzi G., Valli L. (1993) Le tecnologie per controllare gli odori. Inf. Zoot., 10, 45-48
- 2. Navarrotto P., Guarino M. (1993) Polverosità dei ricoveri d'allevamento Aspetti sanitari e produttivi. Obiettivi e Documenti Veterinari, 14 (4), 25-30.

G. BARICCO

LA QUALITÁ DELLA CARCASSA SUINA: QUANTO DELLA RICERCA MONDIALE HA VALORE ANCHE IN ITALIA?

Filozoo Rhone Poulenc Carpi - Mo

RIASSUNTO

Si nono presi in esame i principali campi di ricerca nella valutazione della qualità della carcassa suina:

- 1. metodi di determinazione oggettiva
- 2. effetti di PST e betaagonisti
- 3. modulazione dei grassi di deposito
- 4. effetti della vitamina E.

Vengono sviluppati in particolare i temi 3. e 4., in quanto almeno parzialmente compatibili con la realtà produttiva italiana.

Parole chiave: maiale - carcassa - grasso - vitamina E

THE QUALITY OF THE SWINE CARCASS. HOW IMPORTANT IS INTERNATIONAL RESEARCH TO ITALY?

SUMMARY

Are examined the main reserch fields regarding quality of the swine carcass:

- 1. methods for objective measurements
- 2. effect of PST and beta-agonists
- 3. factors influencing the quality of deposed fats
- 4. effects of vitamin E.

The themes 3. and 4. are particularly developed, as they are at least partially compatible with the italian production systems.

Key words: swine - carcass - fat - vitamin E

INTRODUZIONE

Il concetto di «Qualità della carcassa suina» si è prepotentemente affacciato sullo scenario della ricerca mondiale a far tempo dalla fine degli anni '80, e tuttora rappresenta un ambito di interesse vitale e sostenuto.

Non a caso un capitolo sulla «Qualità delle produzioni» è presente in tutte le riviste scientifiche più accreditate nel campo delle produzioni animali.

Come è del tutto logico, l'intensificarsi delle ricerche ha fatto si che, dopo i primi approcci relativamente semplici, l'argomento sia divenuto sempre più materia per specialisti, mettendo in particolare difficoltà il veterinario o il tecnico impegnato in produzioni suine che voglia, giustamente, tenersi aggiornato anche in merito a questo fondamentale aspetto del suo lavoro.

Lo scopo di questa comunicazione è, quindi, quello di trarre dalla massa degli articoli comparsi recentemente sulla bibliografia internazionale, alcune linee di tendenza, alcuni esempi, e «tradurli» in un linguaggio relativamente semplice e direttamente comprensibile anche da chi non sia un tecnologo della carne in senso stretto.

Infatti si può correre il grave rischio di creare uno scollamento all'interno della filiera, con il mondo della produzione da una parte, e quello della trasformazione dall'altra.

DEFINIZIONE DELLA «QUALITÁ DELLA CARNE»

Come più volte messo in evidenza da diversi AA., il concetto di qualità riferito ai prodotti carnei è di definizione alquanto difficile, essendo in gioco una serie di caratteristiche tecniche in senso stretto, ma anche merceologiche, sanitarie, di immagine, e quant'altro.

Due tabelle sinottiche proposte da Russo già nel 1988 rappresentano ancora molto bene le principali aspettative degli utenti del prodotto carne (Tab. 1) e le fondamentali caratteristiche tecniche della carne stessa (Tab. 2).

In questo quadro, appare evidente come la strada per trovare dei metodi oggettivi per valutare la qualità della carne suina sia quanto mai difficile ed indaginosa.

Tabella 1 - Esigenze dei diversi operatori della catena della carne per la qualità della carcassa e della carne (Russo, 1988).

Consumatore salubrità quantità di grasso quantità di osso aspetto gradevole freschezza tenerezza gustosità facilità di preparazione rapidità di cottura perdite di cottura	Distribuzione esigenze del consumatore peso della carcassa resa in tagli contenuto di carne magra spessore dei muscoli perdite di rifilatura grasso perdite per trasudazione facilità al taglio
Trasformazione esigenze del consumatore esigenze della distribuzione peso dei tagli resa di trasformazione attit. alla trasformazione	Macellazione esigenze del consumatore esigenze della trasformazione esigenze della distribuzione calo di raffreddamento calo di sgocciolatura

Tabella 2 - Caratteristiche qualitative della carne suina (Russo, 1988).

1. IGIENICO SANITARIE germi patogeni carica batterica residui di pesticidi residui di additivi e farmaci residui anabolizzanti residui metalli pesanti contenuto lipidico contenuto ac. grassi saturi contenuto di colesterolo	3. ORGANOLETTICHE osservabili all'atto dell'acquisto: colore grana e tessitura perdita di essudato dalle superfici di taglio marezzatura osservabili all'atto del pasto: tenerezza succulenza sapidità fragranza assenza di odori estranei
2. NUTRIZIONALI contenuto proteico contenuto in vitamine contenuto in minerali valore calorico	4. TECNOLOGIE contenuto in acqua capacità di ritenzione idrica pH capacità di assorbimento sale contenuto di ac. grassi insaturi n. di iodio del grasso

METODI OGGETTIVI PER LA DEFINIZIONE DELLA QUALITÁ DELLA CARNE SUINA

Una mole imponente di ricerche, supportata anche dalle Industrie private, si è svolta in questi anni per cercare di trovare uno standard di valutazione strumentale delle carcasse che potesse essere utilizzabile per avere un punto di riferimento preciso, obiettivo e non contestabile che travalicasse i limiti della classificazione (S) EU-ROP, la quale definisce esclusivamente il contenuto percentuale in tagli magri della carcassa, ottenuti con la tecnica FOM (Fat'O'Meater).

La peculiarità del mercato delle carni, così suddiviso e regionalizzato, ha però di fatto impedito, fino ad ora, la realizzazione di questo progetto.

In Francia ad esempio è in uso un IQV (Indice di Qualità della Carne) ottenuto con la formula (53,627+5,9019 pH 24 h+0,173 ti - 0,0092 r) definita da Jacquet nel 1984, in cui pH 24 h è il pH del muscolo adduttore misurato a 24 h dalla macellazione, ti è il tempo necessario per imbibire una cartina tornasole (di dimensioni e caratteristiche standard) appoggiata sul Lungo vasto, ed r è il valore di riflettanza misurato con un apparecchio Manuflex II sullo stesso muscolo (Castaing, 1988).

Un lavoro simile, corredato da una imponente mole di misurazioni, è stato condotto in Italia da Chizzolini, Campanini et al. (1991), i quali hanno focalizzato il loro interesse su riflessione della luce, pH 24 h, e colore a 24 h, oltre alle consuete misurazioni di spessore del lardo dorsale e di superficie del *L. dorsi*.

Avventurarsi a leggere lavori di questo tipo dà al Veterinario pratico un senso di vera impotenza: la ragione risiede nella grande massa di misurazioni, spesso di

difficile decifrazione, che per ora è impossibile inserire in un contesto di confrontabilità tra le diverse fonti.

Ciò che importa davvero sapere, a questo punto, è che un metodo di valutazione obiettiva dei parametri di qualità della carcassa suina è ben lungi dal venire alla luce, e che in ogni caso questi parametri, una volta definiti, dovranno confrontarsi con il destino merceologico delle carcasse, variabile in funzione delle nazioni, e quasi certamente anche all'interno di un medesimo Stato.

Questa situazione, per certi versi deprimente, spiega ampiamente alcune delle scelte fatte dai Consorzi dei prosciutti tipici italiani, come vedremo.

In estrema sintesi, i valori che appaiono, ad oggi, più concretamente utilizzabili per la valutazione oggettiva delle carcasse sono:

Tabella 3 - Alcune caratteristiche determinabili della carcassa suina, ed intervalli di accettazione per il prodotto tipico italiano.

Peso della carcassa a freddo kg Classe SEUROP pH 24h del muscolo semimembranoso Spessore del lardo lombare mm Ac. grassi poliinsaturi nel lardo lombare%	125-145 (U)RO(P) 5,4-6,2 32-50 = < 15
--	---

Il dato delle perdite da sgocciolamento, che pure sarebbe di notevole interesse, non può venire preso in considerazione a causa della persistente non standardizzazione del metodo utilizzato per la misurazione.

LA QUALITÁ DELLA CARCASSA COME RISULTATO DI PARTICOLARI TECNICHE DI ALLEVAMENTO

In questo campo della ricerca mondiale è molto più facile trovare elementi di interesse per chi si occupa di allevamento: la relazione tra qualità del prodotto ottenuto e tecnologia degli interventi è evidente e molto stretta.

1. Effetti dei trattamenti con ormone somatotropo o con beta-agonisti sulla qualità della carcassa.

Queste ricerche, per quanto di grande interesse, non meritano di essere riportate in questa sede, stante l'assoluto divieto vigente in Europa occidentale sull'uso di queste tecnologie.

In effetti, questi studi sono tutti di origine nordamericana.

2. Qualità dei grassi di deposito.

È un tema estremamente dibattuto, nel quale si cercano di mettere in evidenza le interazioni tra la composizione dei tessuti grassi depositati dal suino e, rispettivamente,

- a) la composizione della sua dieta
- b) il suo regime alimentare
- c) la sua età
- d) la sua composizione genetica

Queste ricerche si svolgono con pari intensità sia al di qua che al di là dell'Atlantico.

3. Effetto delle vitamine (E soprattutto) sulla qualità del muscolo e del grasso, e sulla loro attitudine alla conservazione.

Queste ricerche, che sono ben consolidate e riconosciute nei risultati nella specie bovina ed in parte nelle speci aviari, trovano nel suino alcune ragioni di perplessità, dovute alle difficoltà evidenziate in questa specie a raggiungere concentrazioni di tocoferoli a livello tissutale tali da produrre con certezza risultati positivi.

Appare probabile, ma non ancora provata, una interazione genotipo-sensibilità alla vit. E.

Su questi ultimi due aspetti della ricerca internazionale ci soffermeremo un po' di più, riportando i risultati di alcune significative esperienze.

LA QUALITÁ DEI GRASSI DI DEPOSITO

Grassi e composizione della dieta

Sia in Italia (Piva e Mordenti, 1991) che all'estero (Myer et al., 1992; Camon et al., 1992; Leszczynsky et al., 1992) diversi AA. hanno chiaramente dimostrato come il suino tenda a depositare, nei grassi di deposito, un tessuto la cui composizione acidica è direttamente influenzata dalla composizione in acidi grassi della dieta.

Questo fatto è d'altronde ampiamente riconosciuto da tutti, e le limitazioni in tenore di ac. linoleico della razione del suino tipico italiano dipendono da queste considerazioni.

Più interessante invece è un recentissimo lavoro pubblicato da Camoes et al. (1995) nel quale, oltre a ribadire questi concetti, si è misurato il tempo necessario per ri-modificare la composizione del grasso di deposito, al fine di correggere un eccesso di ac. grassi insaturi eventualmente accumulato nella fase di accrescimento.

Materiali e metodi

Sono stati utilizzati 4 gruppi di 12 suini maschi castrati del peso di 70 kg, portati ad un peso di macellazione di 115 kg.

Questi 4 gruppi sono stati sottoposti a due regimi alimentari differenti solo nel contenuto acidico della integrazione lipidica, essendo l'una (M) ricca di acidi grassi insaturi apportati dall'olio di mais con un titolo di ac. linoleico nel mangime pari al 2,32%, l'altra (S) ricca di ac. grassi saturi apportati dallo strutto, con un titolo di ac. linoleico nel mangime pari allo 0,7%. Sono quindi due valori estremi rispetto alle nostre diete, che di solito si posizionano ad un livello di C18: 2 dell'1,4/1,6%.

Inoltre, ognuno dei regimi alimentari è stato somministrato ai 4 gruppi di suini secondo il seguente schema di razionamento:

Gruppo 1	Dieta M	da	70	a	115	kg	p.v.
Gruppo 2	Dieta M	da	70	a	100	kg	p.v.
	Dieta S	da	100	a	115	kg	p.v.
Gruppo 3	Dieta M	da	70	a	85	kg	p.v.
	Dieta S	da	85	a	115	kg	p.v.
Gruppo 4	Dieta S	da	70	a	115	kg	p.v.

Lo scopo di questo razionamento è quello di raccogliere informazioni su:

- 1. la velocità di fissazione dell'ac. linoleico nel grasso di deposito, quando venga fornito in alte quantità con il mangime;
- 2. la velocità di sostituzione dell'ac. linoleico con ac. grassi saturi in caso di sospensione del trattamento, a distanze diverse dalla macellazione.

Al raggiungimento dei 70, 85, 100 e 115 kg di p.v. si sono effettuati dei prelievi bioptici a livello del grasso sottocutaneo nella zona del collo.

Si sono altresì misurati alcuni parametri zootecnici di prestazione, ed alcuni dati di composizione totale della carcassa, che non vengono qui riportati per esteso quando non differenti nei diversi casi.

RISULTATI

Prestazioni zootecniche

Tabella 4 - Giorni impiegati dai gruppi per terminare la prova, ed incremento peso giornaliero medio (Camoes, 1995).

	Giorni impiegati	IPG g
Gruppo 1 M 70/115	55	727
Gruppo 2 M 70/100 S 100/115	53	754
Gruppo 3 M 70/85 S 85/115	54	740
Gruppo 4 S 70/115	52	769

Si può notare una tendenza al miglioramento delle prestazioni nelle diete contenenti strutto, tendenza che diviene più marcata all'aumentare del peso dei soggetti.

Tutte queste differenze sono risultate comunque al di sotto della soglia della significatività.

Tabella 5 - Evoluzione del tenore in C18: 2 nella zona sottocutanea del collo (% degli ac. grassi) (Camoes, 1995).

70 kg	85 kg	100 kg	115 kg
16.60	18.30	19.80	22.03
16.87	18.07	19.56	18.52
15.96	17.93	16.00	14.71
16.67	14.52	13.40	12.71
	16.60 16.87 15.96	16.60 18.30 16.87 18.07 15.96 17.93	16.60 18.30 19.80 16.87 18.07 19.56 15.96 17.93 16.00

Da questi dati si comprende come la deposizione di ac. linoleico sia di poco superiore allo 0,1% giornaliero, mentre la sua eliminazione, in presenza di diete impoverite in C18: 2, è di circa lo 0,1% al giorno: si nota però altresì che questa facilità di mobilizzazione tende a diminuire all'innalzarsi dell'età degli animali!

Pertanto, nelle nostre condizioni italiane, con i nostri pesi, una stima di eliminazione del C18: 2 pari allo 0,065/0,07% al giorno appare ragionevole.

Quindi, per eliminare un grave eccesso di poliinsaturi, pari, poniamo, al 18% e riportarlo al valore soglia del 15% raccomandato dal Regolamento di produzione saranno necessari (3: 0.065) = 45 giorni di «sospensione» dell'ac. linoleico dalla dieta.

In un altro lavoro, di provenienza americana (Romans et al., 1995), i ricercatori si sono posti l'obiettivo di arricchire il grasso di deposito del suino con gli ac. grassi omega3, l'EPA (ac. eicosapentenoico, 20:5n-3) ed il DHA (ac. docosaexenoico, 20:6n-3) ai quali viene riconosciuto un importante ruolo «dietetico» nel controllo delle malattie cardiovascolari e nel mantenimento della funzione cerebrale.

Questi ac. grassi sono contenuti negli oli di pesce, che possono essere forniti ai suini (Irie e Sakimoto, 1992) ottenendo buone concentrazioni di omega3 nel grasso di deposito, ma con effetti certi e negativi sulla qualità organolettica della carne!

Romans e coll. sono invece partiti dalla considerazione che il seme di lino, ricchissimo in ALA (ac. alfalinoleico, 18:3n-3) e precursore di EPA e DHA, può essere fornito nel mangime dei suini in fase di finissaggio per arricchirne la carcassa di ac.' omega3, senza eccessivi riflessi negativi sulla palatabilità.

Un titolo del 15% di semi di lino per 14 gg nel mangime è stato sufficiente per innalzare il contenuto di ac. omega3, a seconda dei distretti anatomici, tra il 40 e l'80%, quando l'USDA (1993) autorizza a definire «prodotto dietetico arricchito con acidi omega3» ogni derrata che ne contenga il 10% in più del proprio omologo naturale.

Le prove con i panelisti (assaggiatori professionali) su prodotti freschi e conservati derivanti da questa sperimentazione hanno peraltro evidenziato una certa preferenza per i prodotti di controllo, rispetto a quelli arricchiti con omega3 di origine vegetale.

Tabella 6 - Risposte ai test di assaggio sul bacon ottenuto da suini alimentati con dieta tradizionale (CTRL) e con dieta arricchita del 15% di semi di lino negli ultimi 14 giorni prima della macellazione (omega3).

	CTRL	Omega3
1. Mi piace moltissimo	11	11
2. Mi piace molto	31	23
3. Mi piace abbastanza	35	33
4. Mi piace appena	18	14
5. Indifferente	8	8
6. Non mi piace appena	2	7
7. Non mi piace		5
8. Non mi piace affatto	_	3
9. Mi disgusta	<u> </u>	. 1
	105	105

Gli autori mettono in relazione queste reazioni gastronomiche con favorevolissime con il più elevato valore in TBA (mg di malonaldeide/kg di carne), indicatore della ossidazione avvenuta a livello del tessuto muscolare.

Questo valore tende ad aumentare, al crescere del grado di insaturazione dei grassi depositati.

Come è ovvio, il trattamento dietetico in esame aumenta il grado di insaturazione: ma, come vedremo, vi è un modo semplice ed efficace per abbattere i valori di TBA, rappresentato dalla vitamina E.

Una carne di suino dietetica, dunque, da vendersi magari in farmacia e negli health stores non è poi così lontana e non è detto che sia completamente incompatibile con le produzioni tipiche italiane.

Grassi e regime alimentare, età e tipo genetico

La qualità dei grassi di deposito del suino viene influenzata principalmente, come si è visto, dalla composizione della dieta, ma può subire anche delle modeste variazioni indotte da altri fattori: tra questi sono stati presi in considerazione la velocità di accrescimento, traendone conclusioni contrastanti e non univoche (Bout et al., 1988; Seewer et al., 1994).

Abbastanza costante appare invece il fatto che all'aumentare della percentuale di tagli magri della carcassa — determinato questo da fattori genetici — aumenta contestualmente la percentuale relativa di ac. poliinsaturi nei grassi di deposito (Bout et al., 1988, Rampon et al., 1994).

Una inchiesta pubblicata nel 1994 da Rampon, partendo da rilevazioni effettuate su due diversi macelli in Bretagna ha dato, tra gli altri, i seguenti risultati:

Tabella 7 - Relazione tra % di muscolo della carcassa e composizione acidica del grasso dorsale (Rampon, 1994).

Tasso di muscolo della carcassa%	50/53	54/56	57/60
Ac. grassi saturi %	38,4	38,8	36,9
Ac. grassi monoinsaturi %	48,9	48,1	48,2
Ac. grassi polinsaturi %	12,8	13,1	15,0

Anche per quanto riguarda, infine, l'influenza della età dei suini sulla composizione acidica dei grassi di deposito i dati in letteratura sono tutt'altro che univoci (Bout, 1988; Camara, 1994), prestandosi a conclusioni diametralmente opposte.

Gli effetti della vitamina E sulla qualità del muscolo

Gli effetti della vitamina E sul metabolismo post mortem del tessuto muscolare sono stati ormai abbondantemente chiariti da una notevole massa di lavori, orientati su tutte e tre le principali categorie di carne: avicole, bovine e suine.

I tocoferoli, distribuiti ai distretti anatomici per via ematica dopo l'assorbimento intestinale, esercitano un marcato e prolungato effetto antiossidante nel corso dei fenomeni che ossidazione possono provocare: conservazione, dissezione, salagione, cottura, ecc.

Le sostanze che, come abbiamo visto, sono più immediatamente sensibili alla ossidazione sono gli ac. grassi insaturi, contenuti sia nei tessuti grassi di deposito che nei fosfolipidi, che sono un componente fondamentale della parete della cellula.

La degradazione ossidativa della parete cellulare di tessuto muscolare provoca, in ordine di tempo:

- 1. lisi del contenuto cellulare, e produzione di essudato liquido (perdita da sgocciolamento);
- 2. rapida degradazione della mioglobina in metemoglobina, con fenomeni di discolorazione;
- 3. produzione di aldeidi responsabili di alterazioni della fragranza e del gusto (TBA test).

Tutti e tre questi eventi hanno evidentemente ricadute molto pesanti sul comparto industriale della lavorazione della distribuzione e vendita del bene-carne.

È stata anche chiarita la concentrazione in vitamina E che è necessario raggiungere nel muscolo per ottenere compiutamente tutti gli effetti desiderati: essa è pari a 5/7 mg di alfatocoferolo per kg di tessuto muscolare.

Mentre nelle specie aviari e nel bovino sono chiarite le dosi e i tempi di somministrazione necessari per ottenere questi livelli di concentrazione muscolare, nel suino non si hanno le stesse certezze.

Si riportano qui i dati del test TBA su campioni di lonza proveniente da suini alimentati con un mangime contenente 60 ppm di vit. E (CTRL) e 200 ppm di vit. E (Vit. E) nelle ultime dieci settimane prima della macellazione (Dirinck e De Winne, 1995). I campioni sono stati sottoposti a ossidazione forzata, per simulare gli effetti su una conservazione medio lunga in condizioni ordinarie.

Tabella 8 - Valori in TBA su lonze di suino sottoposte a ossidazione forzata, media di 5 misurazioni per ogni caso (Dirinck, 1995, modificato)

	CTRL	Vit. E
0 minuti	1	0,8
20 minuti	2,7	0,8
40 minuti	5,1	1,0
60 minuti	7,5	1,0
80 minuti	9,2	1,1
100 minuti	9,9	1,3
120 Minuti	10,0	1,5

È evidente il diverso comportamento del gruppo trattato rispetto al controllo. Nell'esperimento citato, anche i tests di assaggio risultati dall'esame dei panelisti hanno esitato in migliori risposte per il gruppo trattato rispetto al controllo, mentre la misura della colorazione con il metodo CIE l, a, b non ha evidenziato che modeste differenze tra i due gruppi, così come la misurazione delle perdite di essudato.

In questa esperienza non è stato misurato il livello di vitamina E muscolare, dato che pare essere la discriminante fondamentale tra l'ottenimento di tutti o di solo alcuni degli effetti attesi dalla supplementazione delle diete dei suini con dosi sovrabbondanti di vitamina E.

Il fatto che più facilmente si ottengano risultati pieni negli USA, Paese in cui l'interazione genetica-dieta porta all'ottenimento di carcasse proporzionalmente più grasse rispetto all'Europa, porta a credere che il fissaggio di quantità sufficienti di alfatocoferoli nel tessuto muscolare sia legato in modo proporzionalmente diretto con la adiposità della carcassa.

È quanto ricerche in corso stanno cercando di appurare, i risultati saranno disponibili tra non molto tempo.

Quanto di queste ricerche ha un valore nella realtà italiana?

Proprio in questi giorni il mercato dei prodotti derivanti dall'allevamento suinicolo in Italia sta sentendo i primi effetti concreti legati alla operatività dei sistemi di produzione certificata per i prosciutti di Parma e S. Daniele.

Ci si sta avviando verso la creazione di due mercati, quello dei suini «marchiati» e quello dei «non marchiati», all'interno dei quali, però, il fattore qualità continua a giocare un ruolo definitivo, indipendentemente dalla categoria di appartenenza.

Non si deve infatti dimenticare che la produzione attuale di prosciutti crudi nelle zone tipiche è divisa in parti più o meno uguali tra prodotti «tipici», di maggior valore e di maggior costo di produzione, e prodotti «generici», più a buon mercato, ma che costa meno al produttore.

Bisognava e bisognerà alimentare entrambe le produzioni, ed appare evidente che per le produzioni generiche la marchiatura del coscio è un fattore del tutto privo di importanza, mentre la sua qualità, quale che ne sia l'origine e la tecnica utilizzata per ottenerla, sarà il fattore di selezione determinante.

Il regolamento produttivo infine, vista la chiara impossibilità di misurare oggettivamente e in modo compiuto la qualità della carne in macello, non ha potuto che sposare la linea di una rigorosa regolamentazione.

I vincoli alimentari e di allevamento in realtà sono abbastanza lassi, permettono notevoli margini di manovra all'allevatore, e rispettano le realtà produttive nazionali più tipiche e significative.

Dalle ricerche riportate in questa panoramica, però, si può capire come un periodo controllato di 60/90 giorni prima della macellazione sia ampiamente in grado di definire e rimodellare, se necessario, ogni elemento della carcassa suina: di conseguenza, forse, sarebbe stato sufficiente sottoporre a controllo reale il periodo di vita degli animali con peso vivo superiore ai 110 kg, lasciando gli allevatori ed i tecnici liberi nella loro professionalità ed imprenditorialità nelle fasi più leggere.

Dosi elevate di vitamina E infine, data la «lipofilia» apparente di questa molecola, e data la sua provata efficacia su parametri qualitativi importanti anche per l'industria di trasformazione, potrebbero trovare nella realtà produttiva nazionale uno dei campi di applicazione più interessanti, con una richiesta di tecnologia non «spinta» dal mondo degli allevatori, ma indotta, «aspirata» dal comparto della trasformazione e distribuzione; purché, come è ovvio, esso sia disposto a pagare il «plus» di prestazioni economiche che potrebbe ottenere dalla applicazione di questa tecnica.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Baricco G. Alimentazione con sottoprodotti e qualità della carne. Una equazione irrisolvibile? Sel Vet 33 (4): 427-436; 1992.
- 2) BIEBER WLASCHNY M. Fattori nutrizionali che influenzano la qualità delle carni. Suinicoltura (9): 105-110; 1990.
- 3) BOUT J. et al. Lipides et qualitè des tissus adipeux et musculaires de porc. Facteurs de variation. J Rech Porcine 20: 255-278; 1988.
- 4) CAMARA M. et al. Evolution de la composition lipidique de la bardiere en fonction de l'age. J Rech Porcine 26: 163-168; 1994.
- 5) CAMOES J. et al. Effects des regimes a teneurs variables en ac. linoleique sur les characteristiques de tissus adipeux. J Rech Porcine 27: 291-296; 1995.
- 6) Cannon E.J., et al. Effects of diet containing extruded Full-Fat Soybeans or butter on growth, composition and sensory characteristics of pork. J Anim Sci 70 (12): 3651-3656; 1992.
- 7) CASTAING J., GROSJEAN F. Influence de la cereale-mais, ble, orge sur la composition du gras de bardiere et les qualites organoleptiques du jambon sec. J Rech Porcine 20: 285-290; 1988.
- 8) CHIZZOLINI R. Valutazione strumentale della qualità della carne suina. 3. Risultati di misure in linea su grande scala. Suinicoltura (4): 77-86; 1991.
- 9) Consorzio del Prosciutto di Parma. Prescrizioni produttive. Parma: 1993.
- 10) DIRINCK A., DE-WINNE A. Effect des taux elevees de supplementation en vit. E sur la qualitè sensorielle des viandes de porc. J Rech Porcine 27: 323-328; 1995.
- 11) IRIE M., SAKIMOTO M. Fat characteristics of pigs fed fish oil containing eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids. J Anim Sci 70 (2): 470-477; 1992.
- 12) LeszCzynski D.E. et al. Characterization of lipid in loin and bacon from finishing pigs fed full-fat soybeans or tallow. J Anim Sci 70 67): 2175-2181; 1982.
- 13) MADARENA G. et al. Valutazione strumentale della qualità della carne suina. Analisi dei risultati ottenuti dalla macellazione dei gruppi eterogenei. Suinicoltura (3): 53-74; 1991.
- 14) Monin G. Tecniche utilizzate in Europa per la valutazione della qualità della carne suina. Suinicoltura (9): 25-33; 1991.
- 15) MORDENTI A. Qualificazione delle carcasse ed evoluzione della qualità delle carni suine. Sel Vet 24 (4): 805-814; 1988.
- 16) MORDENTI A., PIVA G., DELLA CASA G. Nutrition and fat quality in heavy pigs. Proc. 42th Annual Meeting of EAAP. 1991; Berlin, Federal Republic of Germany.
- 17) MYER R.O. et al. Effect of feeding high oleic acid peanuts to growing-finishing swine on resulting carcass fatty acids profile and on carcass and meat quality characteristics. J Anim Sci 70 (12): 3734-3741; 1992.
- 18) Novelli E., et al. Valutazione strumentale della qualità della carne suina. 1. Premessa. Suinicoltura (2): 39-49; 1991.
- 19) RAMPON V. et al. Qualité des tissus adipeux chez le porc. Situation en Bretagne. J Rech Porcine 26: 157-162; 1994.
- 20) Romans J.R. et al. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork. 2. Duration of 15% dietary flaxseed. J Anim Sci 73 (7): 1987-1999; 1995.
- 21) ROMANS J.R. et al. Effects of ground flaxseed in swine diets on pig performance and on physical and sensory characteristics and omega-3 fatty acid content of pork. 1. Dietary level of flaxseed. J Anim Sci 73 (7): 1982-1986; 1995.
- 22) Russo V. Metodi oggettivi per valutare la carne destinata a produrre prosciutti Doc. Suinicoltura (8): 31-35; 1991.
- 23) Russo V., Davoli R., Costa L.N. Recenti acquisizioni nel miglioramento genetico della qualità della carne suina. Suinicoltura (4): 47-56; 1992.
- 24) SEEWER G. et al. Etude du tissus adipeux chez les porc charcutiers tissus de troi croisements, alimentes selon differents niveaux d'intensites. J Rech Porcine 26: 169-174; 1994.
- 25) SIMMINS H. Superabundant levels of Vit E and meat quality. Internal Report RPAN 1995.

C. TAROCCO

FERTILITÁ E GIORNI IMPRODUTTIVI

Istituto Allevamenti Zootecnici dell'Università di Bologna - Reggio Emilia

RIASSUNTO

Dopo una breve premessa sul tempo improduttivo della scrofa, l'A. ritiene che esso possa essere ridotto agendo particolarmente con manovre di tipo manageriale atte a ripristinare l'efficienza riproduttiva. Una parte importante di queste riguarda la stimolazione in età giovanile della scrofetta, il riconoscimento del calore ed il momento dell'inseminazione fortemente dipendente dalla lunghezza del periodo estrale, mentre non sono estranei al formarsi del tempo improduttivo gli spostamenti precoci degli animali dopo l'inseminazione come pure i mancati riconoscimenti dell'interrotta gestazione dopo la diagnosi di gravidanza. Una serie di dati dedotti anche da ricerche personali suffragano le precedenti affermazioni.

Parole chiave: scrofa - tempo improduttivo - management

FERTILITY AND NOT PRODUCTIVE DAYS

SUMMARY

After a premise on the not productive days of the sow, the A. retains that he could be reduced acting particularly with a more accurate management like the stimulation on juvenile age of the gilt, the identification of the oestrus and the insemination time, the not displacement of the animals after mating like also the precocious identification of the reproductive disorders after the pregnancy diagnosis. Some data also from personal researches bear out these statements.

Key words: sow - not productive days - management

Quando si vuole quantificare il costo di esercizio di un qualsiasi riproduttore suino occorre rifarsi alla durata della sua vita produttiva che decorre dal giorno della presa in carico per terminare al momento in cui è allontanato fisicamente dalla porcilaia adibita alla riproduzione.

Una definizione del genere urta contro la prassi consolidata che individua la produttività della mandria femminile come quella compresa tra il giorno corrispondente alla prima copertura e quello dell'ultimo svezzamento prima della riforma. Perciò nella carriera riproduttiva di una femmina vi sono tempi produttivi (durata della gestazione e dell'allattamento e, anche se del tutto discutibile, l'intervallo svezzamento calore contenuto entro 6 giorni) e tempi improduttivi (ritardi nella venuta in calore dopo lo svezzamento, ritorni in estro, aborti, pseudogravidanze).

In questo caso non sono presi in considerazione altri due tempi improduttivi di rilevante importanza per l'allevamento suinicolo. Il primo comprende l'arco di tempo che va dal momento in cui l'animale dovrebbe essere preso in carico come elemento produttivo perché ha raggiunto l'età per esserlo potenzialmente (in genere la data corrisponde ai 200 giorni d'età) fino alla prima copertura o riforma senza essere stato inseminato. Il secondo va dal giorno dell'ultimo svezzamento fino a quello in cui il soggetto lascia libero il posto ad un altro riproduttore.

Togliere dal calcolo del tempo improduttivo dell'animale questi due periodi significa avere una visione parziale della propria attività anche perché la loro conoscenza permette di affrontare problemi che restano negletti e quindi tendono a perpetuarsi.

Infatti la conoscenza del tempo improduttivo medio che va dalla presa in carico alla prima copertura consente di evidenziare l'età reale alla prima copertura, posto che non è economicamente indifferente che la scrofetta venga coperta per la prima volta a 220, 250 o 300 giorni di età.

Così pure il conoscere il numero ed il tempo improduttivo di scrofette eliminate prima della copertura per anestro, appiombi, scarsa crescita e così via, di cui non resta traccia negli archivi dal momento che questi registrano l'inserimento dell'animale soltanto al momento della sua prima inseminazione (ed ancora peggio se invece l'evento ritenuto determinante per la presa in carico è la gravidanza accertata od in parto), permettono di indagare sulle cause che portano a perdite di produttività potenziali e per le quali si sono già sostenuti costi spesso non indifferenti.

Un terzo motivo per cui non solo la data della presa in carico ma anche quella della pubertà dell'animale dovrebbe essere ricordata sta nel fatto che parecchi problemi di tempo improduttivo che si riscontrano nella sua carriera riproduttiva sono dovuti alla ritardata pubertà ottenuta con ogni mezzo. È questo un capitolo imporantissimo per la riduzione del tempo improduttivo a cui si dedicherà successivamene particolare attenzione quando si suggeriranno provvedimenti atti a contenerlo entro limiti più sopportabili.

Resta infine il tempo che va dall'ultimo svezzamento alla riforma fisica, intendenlo con questo termine la data in cui la scrofa lascia la zona adibita alla riproduzione perché così il suo posto è occupato da un altro animale per il quale diventano
potenzialmente disponibili il posto in gestazione, in sala parto, e per il quale sono
stati costruiti locali in svezzamento ed ingrasso, ambienti rimasti del tutto inutilizzati per la scrofa che dopo l'ultimo svezzamento è stata ripetutamente stimolata ed
anche talvolta inseminata senza rimanere gravida. Il tentativo di ottenere da questi
animali ulteriore produttività quando sono presenti inequivocabili fattori di rischio
oppure quando le medie aziendali indicano improbabile la prosecuzione della carriera si risolve in un aggravio dei costi che ridurrebbe talvolta sensibilmente quelli
di acquisto di una nuova scrofetta.

- Il tempo improduttivo è dovuto:
- 1) alla normale variabilità biologica della fertilità
- 2) ad un management non corretto
- 3) a cause ben identificabili che possono interferire con la fertilità (ad es. infezioni). Escluse quest'ultime, che mediamente sono responsabili di una quota molto modesta dell'infertilità nel senso che o sono presenti, ed allora possono avere un effetto devastante, o altrimenti non interferiscono se non marginalmente con i processi riproduttivi, la maggiore attenzione deve essere portata alla ottimizzazione delle ma-

novre manageriali che possono condurre all'estrinsecazione dell'efficienza riproduttiva dal momento che il management è l'elemento chiave della riproduzione come non solo è ribadito da tutti gli AA. che si sono interessati al problema (Wrahtall, Leman, Dial e così via) ma è esperienza, oltre che personale, di chiunque con scienza e coscienza affronti l'infertilità suina.

Ecco un elenco delle vie praticabili per giungere ad una ottimizzazione dell'efficienza riproduttiva:

- 1. migliore genetica
- 2. migliore preparazione della scrofetta
- 3. tecnica di stimolazione e riconoscimento del calore nella scrofetta
- 4. momento di inseminazione
- 5. management dopo l'inseminazione
- 6. controllo dello stato di gravidanza e della salute
- 7. alimentazione e stato di nutrizione in gravidanza, al parto ed allo svezzamento
- 8. controllo dei fattori di rischio.

Si nota subito in questo elenco l'accento posto sulla necessità di avere una pubertà precoce perché questa è una delle ragioni se non la principale che consente di avere la probabilità di una carriera regolare dal momento che l'esperienza insegna come un errore commesso a questo punto, qual è appunto la stimolazione tardiva del soggetto impubere, sia foriera di influenze negative che non raramente si trascinano per tutta la vita riproduttiva dell'animale.

Spero che una rassegna rapida dei provvedimenti propri a ciascun aspetto elencato fornisca materiale di meditazione al lettore, lieto anch'io come lui se alla fine avrà trovato che mette in atto quanto è stato qui raccomandato per cui il tempo improduttivo dei suoi animali è dovuto a circostanze che rientrano nella normale variabilità biologica della specie.

È fuor di dubbio che la selezione in campo suino ha portato ad animali che hanno un anticipo della pubertà e potenzialità produttive e riproduttive di sicuro interesse. Così il miglioramento della crescita e la concentrazione sullo stesso animale di molte caratteristiche materne fanno sì che le scrofette siano più precoci e quindi possano iniziare prima la loro carriera riproduttiva. A questo proposito Lamberson et al., 1991 hanno osservato che selezionando le scrofette per una diminuzione dell'età alla maturità sessuale dopo otto generazioni la pubertà era stata anticipata di 15,7 giorni. All'orizzonte poi non si possono dimenticare due aspetti che potrebbero segnare una svolta epocale in suinicoltura, quali l'avvento di ceppi iperprolifici e le nuove tecniche per la riduzione della patologia aziendale che imporranno la presenza di ceppi esenti da determinate malattie.

Comunque sia l'approvvigionamento della scrofetta, sia che venga prelevata dall'ingrasso oppure che si acceda ai ceppi più sofisticati, ci troviamo di fronte ad un animale che merita molte più attenzioni di quante gli vengono concesse perché è cambiato strutturalmente nel senso che ha molto meno grasso, una crescita più veloce e pertanto ha bisogno che l'ambiente, l'alimentazione, le cure sanitarie siano sempre più mirate perché esso estrinsechi con la pubertà la sua capacità a riprodursi in quell'ambiente. Non per ultimo metterei un fattore spesso trascurato che è il rapporto con l'uomo perché è ampiamente dimostrato che il tasso di fertilità si modifica sensibilmente in rapporto agli stimoli positivi o negativi indotti da chi accudisce gli animali (Hemsworth e Barnett, 1989).

La tecnica di stimolazione e riconoscimento del calore nella scrofetta, indicata al punto 3 come uno dei fattori importanti per la riduzione del tempo improduttivo, si basa su principi ormai ben assodati che però non sempre vengono perseguiti nel modo corretto o perché implicano un certo impegno del personale, impiegato spesso per altre mansioni ritenute più importanti o più urgenti, o perché si trascura l'esecuzione di alcune manovre, che non sempre vengono effettuate a tempo debito. Ad esempio, non tutte le scrofette reagiscono con il riflesso di immobilità entro pochi minuti dall'introduzione del verro nel box ma alcune sono ferme alla prova del cavalcamento qualche tempo dopo che il maschio è entrato nella basta (Tab. 1).

Molte nuove conoscenze sul momento più idoneo per l'inseminazione, come è stato definito il provvedimento n° 4, hanno modificato le conoscenze tradizionali per cui non solo vi saranno tempi diversi in rapporto alla durata dell'intervallo svezzamento-calore ma soprattutto è stato ribadito ancora una volta come le inseminazioni eseguite tardi, dopo l'avvenuta ovulazione, possano in casi ben definiti avere una responsabilità di prim'ordine nell'aumento dei ritorni in calore (Tab. 2) o nella comparsa della sindrome di scoli vulvari (Tab. 3).

Anche il management post-inseminazione (punto 5) può assumere importanza a livello di mancati concepimenti in relazione ad una serie di fattori che hanno sicuramente valenze aziendali, in dipendenza del tipo genetico, stato di nutrizione, tipo di alloggiamento, modalità di spostamento e così via, fattori che possono essere quantificati solo da un attento esame dell'allevamento (Tab. 4).

Ultimamente all'esame di dati aziendali si osserva un aumento del numero di ritorni in calore tra i 40 e 44 giorni dalla copertura senza spiegazioni plausibili se non il non accurato controllo dei ritorni a 20-23 giorni per la convinzione invalsa in alcuni addetti che è inutile verificare i ritorni a questa data dal momento che pochi giorni dopo l'ecografia metterà chiaramente in evidenza gli animali gravidi dai non gravidi (Tab. 5). Allora c'è da chiedersi se il passaggio con il verro fin dall'inizio della gestazione (punto 6) non solo avrebbe evidenziato il primo ritorno ma anche stimolato la scrofa o ad evidenziare più precocemente ritorni tardivi oppure a mantenere la gravidanza, sfatando il concetto fatalistico che questo stadio della vita dell'animale si mantenga indipendentemente da stimoli esterni. Credo che il capitolo della gravidanza della scrofa sia ancora in parte da scrivere.

Sulla relazione che lega la correttezza dell'alimentazione alla fertilità (punto 7) ormai sono stati scritti volumi e certamente sono ben noti i principi base. meno noti o per lo meno poco applicati sono i metodi di controllo di questa relazione che si basa essenzialmente su BCS, vale a dire sull'osservazione dello stato di nutrizione dell'animale durante le fasi fondamentali del ciclo riproduttivo, cioè durante la gestazione, al momento del parto, allo svezzamento. Però è soprattutto il monitoraggio della perdita di grasso della scrofa fin dai primi giorni di lattazione che permette di ridurre la quantità di alimento necessario teso a ripristinare le perdite di peso della scrofa onde ridurre la durata dell'intervallo svezzamento-calore, elemento fondamentale per migliorare la fertilità.

Il controllo dello stato di nutrizione e delle condizioni di salute della scrofa allo svezzamento e soprattutto al momento del calore può far riconoscere situazioni che mettono a rischio (punto 8) la successiva fertilità. In maniera variabile da azienda ad azienda qualcuna di queste situazioni può essere foriera di tempi improduttivi e la loro identificazione attraverso un'accurata annotazione degli eventi osservati

può dimostrarsi utile non solo per identificare il fattore responsabile ma anche eventualmente per apportare le opportune correzioni (Tab. 6 e 7).

La scrupolosa attuazione di queste raccomandazioni ridurrà sicuramente il tempo improduttivo medio presente nell'interparto ma soprattutto indurrà l'allevatore a prestare maggiore attenzione ad una gestione più razionale del parco scrofette che resta il cardine fondamentale per avere le premesse di una buona fertilità. E dal momento che tanto è più alta la fertilità tanto maggiore è la prolificità ne deriva che se la riduzione del tempo improduttivo è dovuta ad un aumento del tasso di parto, quest'ultimo è accompagnato da un incremento del numero medio di nati per figliata.

Tabella 1 - Tempo in minuti impiegato da un verro adulto a determinare il riflesso di immobilità nelle scrofette dal momento di introduzione nel box.

Tempo in minuti	5	5-10	11-15	16-20	21-30	31-60	>60
N° scrofette	42	12	5	6	3	2	9
% cumulativa	53,3	68,4	74,8	82,4	86,2	88,6	100

Tabella 2 - Lunghezza dell'estro, distanza in ore tra ultima inseminazione e fine del calore e percentuale di ritorni.

Durata estro	Durata dell'estro (ore) dopo	Ritorni in calore
(ore)	l'ultima inseminazione	(%)
< = 12	4,1	27,3
12-24	13,0	22,1
24-36	14,2	14,7
36-48	19,2	14,7
48-60	23,2	14,0
60-72	29,2	13,7
>72	34,0	7,3

(Mitchell et al., 1982)

Tabella 3 - Percentuale di riforma associata alla «sindrome scolo vulvare» (SSV) in 8 allevamenti canadesi dal 1/01/1992 al 30/04/1992 in relazione al numero di parto, all'intervallo svezzamento-calore (ISC) ed al numero di inseminazioni per calore (NIC) (i numeri in corsivo si riferiscono alla percentuale di scrofe eliminate per SSV).

PARTI		1			2-4			5+	
N°/Insem/Cal.	1	2	3	1	. 2	3	1	2	3
ISC 4 scrofe coperte % SSV	1	27	10	10	101 2	143 2,4	10 10	107 7,2	62 5
5 scrofe coperte % SSV 6 scrofe coperte	8	110 1	18 1,2 4	53 4,2	188 4,7	113 3,5 7	23	123 2,4 2,5	80 3,8 9,1

Idem in estate (dal 1/05/1992 al 31/08/1992)

PARTI N°		1	•		2-4			5+	
N°/Insem/Cal.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ISC 4 scrofe coperte % SSV	1	32	36	5	112 3,6	112 2,7	3	79 5	83 12
5 scrofe coperte % SSV	9 11	124 1,6	31 6,5	13	242 2,5	113	14 21	154 5,2	75 5,3
6 scrofe coperte % SSV	10 10	62 1,6	11	24	93 <i>4,3</i>	29 7	11 <i>18</i>	46 6,5	22

(Carabin et al., 1995)

Tabella 4 - Durata di permanenza nel medesimo luogo di copertura e percentuale di ritorni.

Giorni di permanenza dopo la copertura (giorni)	da 1 a 7	8-14	15-21	22 e piú
N° scrofe coperte	223	175	103	142
N° ritorni in calore	49	38	25	17
Percentuale	22,0	21,7	24,7	12,0

(Anonimo)

Tabella 5 - Giorni improduttivi in 2 aziende, la prima con ricerca dei ritorni con il verro ed ecografia e la seconda con la sola vista e diagnosi ecografica (Tarocco, non pubblicati).

Aziende	A (N° coperture 1409)	B (N° coperture 1401)
Rit. <19 d	126	0
Rit. 19-23 d	945	21
Rit. 24-39 d	1288	840
Rit. 40-44 d	630	2016
Rit. 45-60 d	848	2809
Rit. 61-80 d	560	1190
Rit. >80 d	360	2070
Totale giorni improduttivi	4757	8946

Tabella 6 - Differenza del tasso di parto in rapporto alle diverse classi dell'intervallo svezzamento-calore (ISC).

ISC (giorni)	N° di scrofe	Tasso di parto (%)	P <
3-6	4356	83,1a	
7-10	778	71,1b	0,001
<10	777	69,5b	0,001

(Tarocco e Morara, 1991)

Tabella 7 - Fattori di rischio per la fertilità inerenti la scrofa.

Ecco i più comuni:

- intervallo svezzamento-calore superiore a 6 giorni
- scrofa o scrofetta troppo magra
- scrofa o scrofetta troppo grassa
- febbre
- ascessi o piaghe
- zoppicatura grave
- grave parassitosi
- scolo vulvare
- due ritorni precedenti in ciclo (17-23 giorni)
- scrofa vecchia (6° 7° parto) con un ritorno precedente
- calore indotto con ormoni
- forme patologiche acute o croniche
- calore poco evidente o ridotto riflesso di immobilità
- scrofette puberi ad oltre 9 mesi di età
- animale in condizioni di malessere (stress per elevata temperatura ambientale, affollamento, insufficiente abbeverata e così via).

(Tarocco, osservazioni personali)

BIBLIOGRAFIA

- 1) Anonimus Aufenthaltsdauer im Deckzentrum. DGS (17): 516; 1991.
- 2) CARABIN H., DEL CASTELLO J., BIGRA-POULIN M.; MÈNARD J., MARTINEAU G.P. The «overdone-job syndrome» in sows: aplication to post-mating vulvar discharges. In: Second Allen. Leman Swine Conference. Second Allen. Leman Conference; 1995: 55-58.
- 3) ENGLISH P. Strategies to increase litter size. J Zimbabwe Soc Anim Prod 4: 59-68; 1992.
- 4) Groenland G.J.R. Factors influencing estrus and the influence of service management on reproductive results. Proceedings of the 12th IPVS Congress; 17-20 August, 1992; The Hague, Netherlands: 452.
- HEMSWORTH P., BARNETT J.L. Behavioural responses affecting gilt and sow reproduction.
 J Reprod Fertil (suppl n° 40): 343-354; 1989.
- 6) LAMBERSON W.R., JOHNSON R.K., ZIMMERMAN D.R., LONG T.E. Direct responses to selection for increased litter size, decreased age at puberty, or random selection following selection for ovulation rate in swine. J Anim Sci 49: 3129-3143; 1991.
- 7) TAROCCO C., MORARA B.: L'intervallo svezzamento calore nelle scrofe pluripare durante i mesi estivi. Sel Vet 32 (1): 301-305; 1991.

A. GALLI

LA PREPARAZIONE E L'USO DEL SEME SUINO REFRIGERATO IN AZIENDA

Istituto Sperimentale Italiano «Lazzaro Spallanzani», Milano

RIASSUNTO

Sono stati analizzati vari aspetti legati alla preparazione ed all'uso del seme suino refrigerato in azienda. È stata evidenziata la particolare importanza di vari momenti procedurali, relativamente alla scelta del mestruo diluitore, all'igiene, all'analisi seminale ed alla definizione del momento adeguato per l'inseminazione strumentale. In particolare quest'ultimo punto è stato associato alla fisiologia del trasporto del seme nell'apparato genitale femminile.

Parole chiave: fecondazione artificiale - qualità - seme - verro

THE HANDLING AND USE OF REFRIGERATED SWINE SEMEN

SUMMARY

Some aspects concerning to preparation and the use of refrigerated swine semen were analysed. The main points discussed were: the choice of extender, the correct hygiene, the modality of semen analysis and the timing of insemination. The later point was associated to the physiology of sperm transport in female reproductive apparatus.

Key words: artificial insemination - boar - quality - semen

INTRODUZIONE

Tramite la Fecondazione Artificiale (F.A.) suina, rispetto alla monta naturale, è possibile ottimizzare l'utilizzo dei verri in azienda (riduzione del rapporto verri/scrofe) e nel contempo monitorare la qualità seminale dei maschi e, con un adeguato sistema informativo, monitorarne anche la fertilità.

Se la F.A. suina è condotta con tecniche manageriali corrette non comporta nessun peggioramento dei risultati di fertilità rispetto alla monta naturale, evidenziandosi addirittura miglioramenti dovuti probabilmente alla razionalizzazione delle tecniche manageriali (Tab.1).

La F.A. suina viene condotta tramite l'utilizzo del seme suino refrigerato a 15/16°C, poichè nella normale attività aziendale i risultati ottenibili con il seme congelato non sono ritenuti soddisfacenti.

Bisogna comunque evidenziare che sono apparse ultimamente delle segnalazioni di risultati di fertilità analoghi dall'utilizzo dei due tipi di seme, sempre che il momento dell'inseminazione sia contenuto da 4 a 0 ore prima dell'ovulazione (Waberski et al., 1994), momento non sempre definibile con sufficiente precisione nell'operatività aziendale. Pertanto in questa breve nota considereremo alcuni aspetti operativi legati esclusivamente alla preparazione ed all'uso del seme suino refrigerato.

La preparazione e l'utilizzo del materiale seminale suino refrigerato presso l'azienda agricola comporta una serie di aspetti operativi di importanza fondamentale. Infatti solamente tramite la loro considerazione ed ottimizzazione è possibile ottenere dei risultati assolutamente soddisfacenti dalla F.A. suina aziendale.

Gli aspetti operativi più interessanti sono quelli:

- normativi (DM 172/94);
- gestionali (allevamento verri) e di organizzazione del laboratorio;
- produttivi del seme: prelievo del seme, analisi, diluizione (scelta del mestruo), raffreddamento e stoccaggio;
 - legati al momento dell'inseminazione.

ASPETTI NORMATIVI

Attualmente la legge che regolamenta la riproduzione in Italia è la legge 30/91, con il suo regolamento di attuazione, il DM 172/94. L'innovazione della L30 è stata quella di prevedere un registro anagrafico per i riproduttori sprovvisti di iscrizione al libro genealogico, in merito al presupposto essenziale dell'utilizzo di un animale a livello riproduttivo e pertanto selettivo: la riconoscibilità. Il regolamento di detta legge ha invece previsto nei particolari le norme relative all'autorizzazione di impianti pubblici e privati per la F.A. ed, in una serie di allegati, ha evidenziato anche i presupposti igienici-profilattici per l'utilizzo di tali riproduttori. A tal proposito in appendice sono stati inseriti i capitoli di legge che riguardano principalmente la gestione dei centri aziendali di F.A. suina.

ASPETTI GESTIONALI

A livello di allevamento i principali aspetti da considerare sono quelli legati all'alimentazione ed ai ricoveri.

Per quanto concerne l'alimentazione è stato evidenziato da Kemp e Verstegen (1991) che un basso tenore di energia e di proteine comportano una diminuzione del numero di spermatozoi prodotti, mentre per quanto concerne la qualità del seme e la libido non sono state evidenziate influenze di sorta. In pratica gli autori citati propongono di alimentare i verri con il medesimo razionamento utilizzato per le scrofe, impiegando 2.7-3.1 kg di mangime composto integrato con le seguenti caratteristiche al kg: 12.56 MJ di energia metabolizzabile, 14.5% di proteine grezze, 0.68% di lisina e 0.44% di metionina e cisteina. Viene consigliato un supplemento di 100 g

di mangime per ogni grado inferiore alla temperatura di neutralità termica (20°C), mentre non viene consigliato nessun tipo di maggiorazione per alte produzioni nemaspermatiche, incidendo queste in maniera assolutamente insignificante sulle esigenze metaboliche dell'animale.

Per quanto concerne i ricoveri dei verri l'aspetto determinante è quello di assicurare un buon ricambio d'aria ed un adeguato sistema di «ventilazione» durante i periodi estivi, in modo tale da limitare l'influenza deleteria delle alte temperature (sono pericolosi soprattutto i picchi) sulla qualità del seme. Per ottenere tale risultato è possibile adottare una serie di piccoli accorgimenti che insieme possono contribuire all'abbassamento della temperatura, senza necessariamente ricorrere a sofisticati quanto costosi sistemi di condizionamento ambientale. Tali accorgimenti possono essere: porta d'ingresso al locale parte in rete metallica, doccette per irrorazione d'acqua direttamente sull'animale, tinteggiatura chiara dei locali verri. In merito all'età ottimale per iniziare ad utilizzare i verri bisogna ricordare che i verretti producono solitamente seme con caratteristiche normali a 6-7 mesi d'età. Comunque esistono soggetti che a 9-10 mesi non sono ancora normospermici, pertanto i giovani verri devono essere attentamente monitorati all'inizio della loro carriera riproduttiva.

Per quanto concerne la frequenza dei salti fino a 12 mesi è adeguato un solo salto alla settimana, dopo tale età se ne possono praticare due.

PRODUZIONE DEL SEME

Il prelievo del seme viene solitamente eseguito con la tecnica della mano guantata, avendo cura di evitare shock termici al seme al momento del prelievo, utilizzando contenitori coibentati. L'igiene del prelievo viene garantita dall'uso di un sacchetto in polietilene «per alimenti» all'interno del thermos. Questa accortezza consente di limitare l'inquinamento batterico del seme, aspetto importante data la notevole potenzialità di contaminazione batterica e virale dello stesso (Tab.2-3).

La parte gelificata del plasma seminale, relativa al secreto delle ghiandole bulbouretrali e vescicolari viene separata tramite l'utilizzo di una garza sterile posta sopra all'imboccatura del thermos già al momento del prelievo.

L'analisi del seme fresco prevede la valutazione di una serie di parametri per accertare, da una parte la «normalità» seminologica del riproduttore (assenza di patospermie) e dall'altra il giusto tasso di diluizione. I parametri qualitativi seminali normalmente utilizzati sono i seguenti: volume (ml) (determinato visivamente), concentrazione (10 milioni/ml) (determinata tramite spettrofotometro tarato), motilità (%) ed evidenziazione di agglutinazioni (grandezza e frequenza) (tramite microscopio a contrasto di fase, a 200 ingrandimenti, dotato di tavolinetto termostatato) e morfologia (%) (tramite microscopio a contrasto di fase, a 1000 ingrandimenti, dopo fissazione del seme in sospensione). Per quanto concerne la morfologia può essere sufficiente una rapida valutazione eseguita durante l'analisi visiva della motilità, almeno per quanto concerne la individuazione di un eccessivo numero delle principali anomalie morfologiche: gocce citoplasmatiche prossimali, anomalie della testa, anomalie della coda.

Una bassa motilità visiva (<50%), la presenza di centri di agglutinazione di media grandezza e frequenza, nonchè la presenza massiva di anomalie spermatiche

(>50%) depongono senza alcun dubbio per la presenza di patospermie tali da non giustificare l'utilizzo dell'eiaculato per la produzione di dosi. Inoltre se tali condizioni dovessero ripetersi con continuità per un certo periodo di tempo è necessario individuare le possibili cause e mettere in opera i giusti accorgimenti. Richiamando le problematiche relative allo stress termico è utile precisare che le principali modificazioni del seme intervengono circa due settimane dopo lo stress e durano anche 3-4 settimane, riguardando meno la motilità e maggiormente la morfologia (gocce citoplasmatiche ed alterazioni morfologiche principalmente a carico della testa). La presenza di code ripiegate depone invece a favore di una alterata funzionalità epididimaria. Materiale seminale di questo ultimo tipo non consente adeguati tempi di conservazione. In caso di normospermia, tramite il volume e la concentrazione totale è invece possibile determinare il tasso ottimale di diluizione. Questo viene determinato in base al numero di spermatozoi per dose.

Questo aspetto è di fondamentale importanza infatti per qualità del materiale seminale oggigiorno s'intende il Numero di Spermi Vitali (NSV) al momento della inseminazione, pertanto la percentuale delle caratteristiche qualitative non assume alcuna importanza, se non quella che le deriva dal fatto di consentire di determinare insieme alla concentrazione il numero delle stesse. Nella pratica operativa la vitalità viene solitamente valuta tramite la motilità (visiva o meglio computerizzata), con l'importante limitazione che la motilità stimata sul seme fresco non è sempre strettamente associata a quella stimabile sul materiale (refrigerato o congelato-scongelato) utilizzato per l'inseminazione. Per il seme suino refrigerato utilizzato entro 24-48 ore dal momento del prelievo (situazione frequente) è possibile prevedere una perdita di motilità del 15-30% e correggere la concentrazione totale di cellule per dose in funzione del NSV d'interesse, mentre nel caso d'utilizzo del seme dopo le 48 ore i risultati in termini di calo della motilità variano notevolmente in funzione dei verri impiegati e del mestruo diluitore utilizzato (come vedremo in seguito). Pertanto è necessario operare delle correzioni al calcolo del NSV in funzione della prevista perdita media di motilità, in base a precedenti esperienze condotte in laboratorio. A tal fine verranno preparate varie dosi di seme refrigerato da vari eiaculati dei verri d'interesse. Tali dosi verranno analizzate giornalmente e, tramite statistica descrittiva, verrà stimata la perdita media (in percentuale) di motilità giorno dopo giorno, tale perdita in percentuale verrà utilizzata per la stima del NSV. Purtroppo raramente in letteratura viene indicato il valore di NSV, preferendosi indicare il numero di spermatozoi per dose. Questo numero oscilla da 1,5 a 3 miliardi di cellule/dose, per materiale seminale refrigerato non più vecchio di tre giorni (Crabo, 1991). Viene inoltre spesso suggerito di eseguire una doppia inseminazione per estro e comunque risulterebbe più vantaggioso utilizzare due interventi con dosi contenenti 1,5 miliardi di spermatozoi rispetto ad un solo intervento con un'unica dose di 3 miliardi di spermatozoi. Questo particolare aspetto, che a prima vista può sembrare paradossale, è spiegabile in termini di fisiologia del trasporto del materiale seminale nell'apparato riproduttivo femminile ed a tale paragrafo rimando il lettore interessato.

Come già accennato la scelta del mestruo diluitore assume un'importanza fondamentale in funzione della tipologia d'uso delle dosi di seme. Infatti attualmente esistono due tipologie di mestrui diluitori: quelli definiti a breve conservazione e quelli definiti a lunga conservazione. I primi garantiscono una adeguata conserva-

zione del seme per almeno 24-48 h, mentre i secondi garantiscono una adeguata conservazione del seme refrigerato per più di 72 h dal momento del prelievo (Tab.4). Questi ultimi hanno un prezzo ovviamente superiore ai primi.

Un'azienda deve pertanto evidenziare quelle che sono le proprie effettive esigenze, infatti se viene eseguita la preparazione giornaliera delle dosi di seme refrigerato non risulta necessario ricorrere a mestrui a lunga conservazione, che comunque non garantiscono sempre adeguati risultati in termini di percentuale di messa al parto e di numero di suinetti nati, se confrontati con i primi mestrui. Se risulta invece essenziale poter conservare il seme per un maggior numero di giorni (ad esempio, seme preparato il giovedì od il venerdì per un utilizzo di lunedì) risulta essenziale ricorrere ai mestrui a lunga conservazione. Complessivamente se possibile è conveniente utilizzare il materiale seminale in prima ed in seconda giornata dal prelievo, poichè in queste situazioni si ottengono i risultati migliori, come più ricerche hanno chiaramente dimostrato (Tab.5 e 6).

L'analisi del seme refrigerato prima dell'uso è sempre importante, ma risulta assolutamente indispensabile se tale seme ha più di tre giorni. Tale analisi deve essere condotta dopo l'usuale riscaldamento della dose a 37°C per almeno 30', possibilmente aperta, avendo particolare accortezza a depositare il vetrino coprioggetti con molta delicatezza sopra la goccia di seme da schiacciare sul vetrino portaoggetti, stante la scorretta valutazione della motilità nemaspermatica, infatti in caso contrario può apparire come necrospermico, o quasi, del materiale nei limiti della normalità per i giorni di conservazione praticati.

MOMENTO DELL'INSEMINAZIONE

La scrofa presenta un'ovulazione multipla e prolungata nel tempo, pertanto risulta della massima importanza il momento dell'inseminazione. Per poter individuare correttamente tale momento risulta utile richiamare qualche concetto circa il trasporto del materiale seminale nell'apparato genitale femminile.

Subito dopo l'inseminazione, che avviene in utero, gli spermatozoi raggiungono in pochi minuti la giunzione corno-tubarica (GCT), ovvero la porzione dell'apparato genitale femminile che rappresenta la connessione fra le corna uterine e le tube. Questo rapido trasporto è determinato sostanzialmente dalle contrazioni del miometrio, mentre risulta ininfluente l'attiva motilità spermatica. Questa prima rapida fase di trasporto consente di limitare le perdite di spermatozoi date dalla fagocitosi operata dai granulociti (globuli bianchi) presenti a livello uterino. È interessante ricordare che alla contrazione miometriale contribuiscono indirettamente gli estrogeni presenti in quantità rilevante nel plasma seminale del verro tramite la liberazione endometriale di PGF2α.

Nella giunzione corno-tubarica avviene una selezione degli spermi (simile a quella che avviene nella cervice per la vacca), nel senso che le cellule malformate hanno una minore probabilità di essere successivamente rilasciate nelle tube. Inoltre la GCT funge, insieme alla bassa porzione dell'istmo tubarico (la prima porzione della tuba) da sito di riserva nemaspermatico, sito dal quale le cellule vengono successivamente lentamente rilasciate, in modo tale da assicurare nella ampolla tubarica la presenza di un numero di spermatozoi ridotto (si limita in tal modo il rischio della polisper-

mia, ovvero della fecondazione di un uovo da parte di più di uno spermatozoo) e con il giusto livello di maturazione (capacitazione completata, pronti per la reazione acrosomale). Da quanto esposto risulta evidente che inseminando troppo precocemente si rischia di esaurire la riserva nemaspermatica nella GCT, prima della fine dell'ovulazione, mentre inseminando troppo tardivamente si rischia di «perdere» le prime uova ovulate. Praticamente risulta sempre valida e proponibile la regola di inseminare due volte, il pomeriggio dello stesso giorno le scrofe individuate in calore la mattina e la mattina del giorno dopo quelle evidenziate in calore il pomeriggio. Il secondo intervento dovrebbe essere ripetuto 12 h più tardi. Operando in questo modo ed assicurandosi di avere NSV intorno ai 2 miliardi per dose è possibile ottenere i massimi risultati di fertilità, sicuramente superiori a quanto ottenibile con una sola inseminazione (Reed, 1991). I miglioramenti di fertilità acquisibili con la terza inseminazione sono invece talmente ridotti (rispetto al doppio intervento) da dover essere accuratamente soppesati nel loro rapporto costo-beneficio e solitamente vengono applicati in realtà aziendali particolari.

Sempre in funzione del meccanismo di trasporto del seme nell'apparato riproduttore femminile trova una probabile giustificazione il fatto che le anomalie di forma della testa degli spermatozoi, come la presenza di grossi centri di agglutinazione, possano comportare una ridotta performance riproduttiva, proprio in funzione dell'alterazione dei meccanismi di selezione e riserva operati nella GCT.

RINGRAZIAMENTI

Per la preziosa collaborazione prestata per la stesura e la correzione del manoscritto ringrazio i miei collaboratori Valeria Bornaghi e Cristina Previtali.

Tabella 1 - Risultati di fertilità dopo monta naturale e fecondazione artificiale con seme fresco di verro (Hagen, 1986).

	MO	FEC. ARTIFICIALE				
tipo animali	numero animali	fertilità %	numero nati	numero animali	fertilità %	numero nati
Scrofe	166	81.9	11.8	145	89.7	11.7
Scrofette	226	79.7	10.1	34	82.4	9.2
Totale	393	80.4	10.8	179	88.3	11.3

Tabella 2 - Principali virus trovati nel seme di verro.

	£	4~
А	1	lα

Malattia di Teschen

Peste suina classica

Peste suina africana

Malattia vescicolare

Parvovirus

Malattia di Aujeszky

IBR/IPV

Citomegalovirus

Encefalite Giapponese B

Reovirus

Adenovirus

Tabella 3 - Principali batteri trovati nel seme di verro.

Aerobacter Alcaligenes

Bacillus (subtilis, cereus)

Bacteroides

Bordetella bronchiseptica

Brucella suis

Citrobacter

Corynebacterium (pyogenes, suis)

Escherichia coli

Enterobacter

Klebsiella

Micrococcus

Moraxella

Neisseria

Peptostreptococcus

Proteus

Pseudomonas aeruginosa

Serratia

Staphylococcus (epidermidis, aureus)

Streptococcus (D, L, C, E,... ed emolitico)

Tabella 4 - Composizione di vari mestrui diluitori per seme suino refrigerato (g/l senza l'indicazione degli antibiotici usati).

Componenti	Kiev	BTS	IVT mod	Zorlesco	Modena	BW25	Androhep
Glucosio							
monoidrato	60.0		3.0	11.5	27.5	11.5	26.0
anidro		37.0					
Sodio Citrato	3.7	6.0	24.28	11.65	6.9	15.9	8.0
Sodio Bicarb.	1.2	1.25	2.4	1.75	1.0	1.2	1.2
EDTA, disodio	3.7	1.25		2.35	2.35	2.4	2.4
KCl	_	0.75	0.3	_	_		
K-acetato	_		_	_	_		
Tris, buffer	_	_		6.5	5.65		_
Acido Citrico	_	_		4.1	2.9		
Cisteina			_	0.07			_
BSA (Serva 11930)		_	_	5.0		2.5	2.5
MOPS			_	_		10.5	
HEPES	_	_	_	_	_	_	9.5
mOsm	380	330	290	240	240	312	309
pН	7.2	7.2				6.6	6.8

Tabella 5 - Percentuale di non ritorni (NR) e numero di nati dopo inseminazione con seme di verro diluito con differenti mestrui a 3 e 5 giorni (Waberski, 1988).

	BW25		Androhep Kiev + IVT					
scrofe	NR	nati	scrofe	NR	nati	scrofe	NR	nati
	giorni 3			giorni 3			giorni 3	
237	85.2	10.6	220	83.6	10.4	389	86.6	10.3
	giorni 5			giorni 5			giorni 5	
441	80.7	9.9	428	78.3	10.1	n.d.	n.d.	n.d.

Tabella 6 - Risultati di fertilità (% di parti) dopo inseminazione artificiale con seme di verro diluito in differenti mestrui a 3 e 5 giorni di conservazione (Weitze, 1991).

Numero	di scrofe	% di	fertilità	Numero	di nati
3	5	3	5	3	5
351	316	76.9	73.1	10.9 ^a	10.4 ^b
361	357	76.7	67.2	10.8	10.2
404	350	75.1	71.1	10.7a	10.0
	3 351 361	361 357	3 5 3 351 316 76.9 361 357 76.7	3 5 3 5 351 316 76.9 73.1 361 357 76.7 67.2	3 5 3 5 3 351 316 76.9 73.1 10.9a 361 357 76.7 67.2 10.8

a,b: valori statisticamente differenti (p<0.05)

BIBLIOGRAFIA

- CRABO B.G. (1991) «Preservation of boar semen: a worldwide perspective» In «Boar semen preservation II» (L. A. Johnson D. e Rath), Supp. Reproduction in domestic animals, pp. 3-9.
- KEMP B. e VERSTEGEN M.W.A. (1991) Nutrition and sperm production. In; Boar semen preservation II (L. A. Johnson D. e Rath), Supp. Reproduction in domestic animals, pp. 287-296.
- 3) Hagen C.D. (1986) Artificial insemination with fresh semen. Minnesota Swine Research Reports, Univ. of Minnesota, St. Paul, pp. 45-47.
- 4) REED H.C.B. (1991) Commercial requirements for an effective fresh semen diluent. In: Boar semen preservation II (L. A. Johnson D. e Rath), Supp. Reproduction in domestic animals, pp. 255-270.
- 5) WABERSKI D. (1988) In vitro und Besamungsversuche unter Praxisbedingungen mit langzeitkonserviertem Eberflussigsperma unter besonderer Berucksichtigung von BSA und Puffer im Verdunnermedium. Thesis, Tierarztl. Hochsch. Hannover.
- 6) WABERSKI D., WEITZE K.F., GLEUMES T., SCHWAEZ M., WILLMEN T., PETZOLDT (1994) Effect of time of insemination relative to ovulation on fertility with liquid and frozen boar semen. Theriogenology, 42:831-840.
- 7) Weitze K.F. (1991) Long-term storage of extended boar semen. In: Boar semen preservation II (L. A. Johnson D. e Rath), Supp. Reproduction in domestic animals, pp. 231-253.

M. MORETTI

AGGIORNAMENTI SULL'APPLICAZIONE DELLA F.A.

Semenitaly (MO)

RIASSUNTO

Lo scopo della selezione è di valutare le variabili di maggiore interesse per ottimizzare la gestione di un Centro di F.A. suina.

Sono stati presi in considerazione gli effetti dell'alimentazione, ambiente, stagione, manipolazione del seme, conservazione, trasporto e carica microbica sulla produzione quanti-qualitativa del materiale seminale.

La variabilità stagionale particolarmente nei periodi estivi, l'ambiente in cui viene allevato il riproduttore, la stimolazione dei verri prima della raccolta, sembrano essere le variabili che maggiormente influiscono sulla spermiogenesi dei verri.

Il prelievo con mano guantata, l'utilizzazione del thermos preriscaldato, la filtrazione del seme al momento della raccolta, l'utilizzazione dell'acqua distillata nella preparazione del mestruo diluitore, la temperatura di 25-36°C nella fase di diluizione del seme, la produzione di dosi con un volume finale di 50-100 cc con una concentrazione di 2-3 milioni di spermatozooi mobili, sono le metodiche utilizzate dalla maggior parte dei Centri di F.A. suina europei.

Parole chiave: spermiogenesi - patospermia - mestruo diluitore - carica microbica

NEWS ON THE APPLICATION OF A.I.

SUMMARY

The aim of selection is to evaluate the most significant variables in order to optimize the management of a pig A.I. Center.

The effects of feeding, environment, season, semen preparation, preservation, transportation and microbial charge on the quantity and quality of semen production have been taken into consideration.

The seasonal variability, especially in summer, the environment in which the breeder is reared, and the stimulation of boars before semen collection seem to be the variables that mostly affect the spermogenesis in boars.

The collection with gloven hand, the use of a pre-heated thermos, the filtration of semen on collection of the diluting menstruation, a temperature between 25 and 36°C in the phase of semen dilution, the production of doses with a final volume of 50 to 100 cc with a concentration of 2 to 3 million mobile spermatozoids are the methods used in most european pig A.I. Centers,

Key words: spermogenesis - pathospermia - diluting menstruation - microbic change

INTRODUZIONE

La fecondazione artificiale, iniziata sperimentalmente negli anni 50/60 in Italia, ha avuto in questo ultimo periodo uno sviluppo notevole grazie all'attività svolta dai centri pubblici ed aziendali.

Codificato il metodo applicativo, la ricerca nel settore si è sempre di più orientata ad ottenere un prodotto quanti-qualitativamente migliore sia sotto l'aspetto tecnico-applicativo che sanitario e genetico.

Lo scopo di tale relazione è di valutare le varie metodologie adottate presso le nostre strutture nelle fasi di allevamento dei riproduttori, prelievo, valutazione, diluizione, confezionamento del materiale seminale che si sono dimostrate, secondo le nostre esperienze, variabili di maggiore interesse, confrontandole con le tecniche applicate presso altri centri italiani ed esteri.

Per evidenziare le variabili di maggiore interesse e per ottimizzare la gestione del centro di F.A., abbiamo utilizzato, nell'ambito del controllo statistico di qualità, i diagrammi causa effetto.

ALIMENTAZIONE

Premesso che la spermiogenesi e la libido dei verri sembra non essere significativamente modificabile con apporto di specifici elementi nella razione alimentare, si ritiene però importante che i soggetti siano mantenuti in una condizione nutrizionale ottimale evitando sia l'eccessivo ingrassamento che dimagrimento dei riproduttori.

Da un'indagine condotta dal Institut Technique du Porc presso i principali centri di F.A. europei, si rileva che la quantità giornaliera di mangime somministrato, si aggira sui 2.8/3 kg.

Non si rilevano sostanziali differenze nella composizione della razione adottata nelle varie nazioni.

Al fine di prevenire patologie podali, si sono registrati ottimi risultati introducendo nella razione alimentare 200 mg/kg di biotina.

AMBIENTE

L'ambiente nel quale viene allevato il verro svolge un ruolo importante sia sulla surata della carriera riproduttiva del soggetto, sia sulla produzione quanti-qualitativa e sanitaria del materiale seminale.

Le scelte tecnologiche adottate nella costruzione dei centri debbono tenere in considerazione le realtà climatiche, le esigenze igienico-sanitarie, il modello organizzativo adottato, i metodi di conduzione e il personale disponibile.

Patospermia in percentuali superiori si riscontra in soggetti che mantengono la caratteristica posizione di «cane seduto» per problemi podali.

Una pavimentazione calda non troppo dura e scivolosa, l'utilizzazione di paglia o trucioli di legno, l'esecuzione periodica di bagni disinfettanti a base di formalina e solfato di rame, possono ridurre le affezioni podaliche migliorando l'efficienza riproduttiva dei verri.

È noto, inoltre, l'effetto della elevata temperatura sulle funzioni testicolari con evidenti alterazioni dopo 2/3 settimane sulle percentuali di spermatozoi mobili.

Il ripristino della fisiologica spermiogenesi, si rileva solo dopo 4/5 settimane dall'aumento termico.

La climatizzazione dell'ambiente ed il controllo dell'umidità, sembrano ridurre notevolmente gli effetti delle variazioni climatiche sui parametri qualitativi del seme. Differenze significative sono state invece rilevate fra le razze considerate: i verri Landrace sembrano meno risentire dell'aumento della temperatura in confronto ai Large White.

Esiste una tendenza alla diminuzione del volume seminale e una minore conservabilità a 16°C del seme raccolto durante i mesi estivi.

Da nostra esperienza condotta con il laboratorio andrologico di Bergamo è stato evidenziato che, una incubazione di due ore e mezzo degli spermatozoi nel plasma seminale a temperatura ambiente, ha favorito positivamente la motilità visiva in quinta giornata di conservazione.

Per valutare l'eventuale influenza del fotoperiodo sulla spermiogenesi è stata condotta dall'Istituto di Fisiologia dell'Università di Medicina Veterinaria di Bologna, presso il nostro Centro di F.A., una ricerca che non ha posto in rilievo nessuna differenza significativa sulla produzione quanti-qualitativa di materiale seminale di verri sottoposti a diversi periodi di esposizione e di intensità di luce.

PRELIEVO

Il prelievo del materiale seminale viene effettuato, nella maggior parte dei centri di F.A. europei, mediante manichino e mano nuda (40,6%) o ricoperta dal guanto (53,1%).

METODI DI RACCOLTA	N° CENTRI	70
Manuale	13	40,6
Vagina artificiale	02	6,3
Mano guantata	17	53,1

Differenti tipi di contenitori vengono invece utilizzati per la raccolta del materiale seminale.

	N° CENTRI	%
a) Thermos	18	46,2
b) Recipienti di vetro	9	23,1
c) Thermos e vetro	5	12,8
d) Altri contenitori	7	17,9
(sacchetti di plastica)		

La filtrazione del seme per separare la secrezione delle ghiandole accessorie del materiale spermatico, viene eseguita o direttamente al momento della raccolta (54,6%)

o in laboratorio (31,8%); solo il 13,6% dei centri effettua la doppia separazione al momento della raccolta ed in laboratorio.

L'effetto delle tecniche di raccolta sulla produzione di spermatozoi in verri utilizzati in F.A. è stato studiato da Arkins et al. nel 1988.

Sono state rilevate differenze sul volume totale e nel numero di spermatozoi raccolti prelevando da verri:

- a) utilizzando il manichino (controllo);
- b) eccitati mediante ripetuti sfoderamenti del pene;
- c) stimolati da scrofette non in estro:
- d) stimolati per 3 giorni da scrofette non in estro.

L'esperienza acquisita presso il nostro Centro di F.A. conferma un significativo incremento di volume e concentrazione spermatica lasciando eccitare per alcuni minuti il verro sul manichino prima di effettuare la raccolta.

ANALISI E DILUIZIONE DEL MATERIALE SEMINALE

Il 100% dei centri, al momento della raccolta, valuta la quantità di materiale raccolto e la motilità spermatica, il 93,9% la concentrazione spermatica mediante fotolorimetro o conta-cellule, il 71,4% la vitalità degli spermatozoi in conservazione (1°-2°-3° giornate dalla raccolta), solo il 29,0% il pH del materiale seminale.

Riteniamo che la presenza di agglutinazione degli spermatozoi al momento della raccolta o in fase di conservazione può essere considerata un interessante test di laboratorio per valutare la fertilità del seme.

L'acqua distillata è utilizzata nel 84,8% dei casi, demineralizzata nel 9,2%, deionizzata nel 6,0%. L'acqua prelevata direttamente dall'acquedotto non viene impiegata da nessun Centro di F.A.

Da nostra diretta esperienza rileviamo che l'acqua ha un ruolo importante nella diluizione e conservazione del materiale seminale per cui raccomandiamo un prodotto di qualità elevata e con carica batterica nulla.

La diluizione del materiale seminale avviene presso la maggior parte dei Centri di F.A. europei ad una temperatura variabile tra i 25°C-36°C, con la raccomandazione che il mestruo diluitore sia alla stessa temperatura del seme (seme e mestruo mantenuti nello stesso bagno maria).

Presso un Centro di F.A. in Francia, la diluizione avviene in due tempi: la prima frazione a 30°C e la seconda dopo 10 minuti a 20°C.

L'aggiunta del diluitore direttamente sul seme avviene nel 67,7% dei casi; nel 32,3% il materiale seminale è travasato nel mestruo.

Il volume finale della dose è diverso nei vari centri:

	N° CENTRI	%
30-50 cc	. 09	29,0
50-100 cc	20	64,5
+100 cc	02	6,5

In alcuni casi, viene adottata una seconda diluizione al momento dell'inseminazione, al fine di aumentare il volume finale, impiegando frequentemente diluitori di composizione diversa da quella utilizzata dopo la raccolta.

La concentrazione finale di spermatozoi per dose è risultata nella maggior parte dei casi di 2-3 miliardi (61,3).

	N° CENTRI	9%
$1 - 2 \times 10$ (alla 9°)	03	9,7
$2 - 3 \times 10$ (alla 9°)	19	61,3
$3 - 5 \times 10 \text{ (alla 9°)}$	09	29,0

MESTRUO DILUITORE

Condividendo quanto affermato da Hugh che identifica la funzione fisiologica del mestruo diluitore nella capacità di «permettere agli spermatozoi di essere mantenuti vivi per un periodo variabile di tempo in modo di garantire la capacità di fecondare la più alta percentuale di ovuli con il minimo quantitativo di spermatozoi, al minimo costo e rischio sanitario», risulta quindi difficile identificare quali mestrui diluitori sono superiori agli altri per tutte le caratteristiche citate.

Si ritiene quindi che la validità di un tipo di diluitore debba essere considerata in rapporto alle condizioni tecniche-organizzative nelle quali viene utilizzato.

CARICA MICROBICA

Solo utilizzando tutti i possibili accorgimenti igienici al momento del prelievo e diluizione del materiale seminale, è possibile abbattere la contaminazione ambientale in modo da ottimizzare l'azione degli antibiotici additivi al mestruo diluitore.

La maggior parte dei centri utilizza (32 centri su 33) antibiotici nel mestruo diluitore.

Le diverse composizioni e dosaggio degli antibiotici per 1.000 ml di mestruo sono risultate le seguenti:

- a) 1,000,000 UI di Penicillina e 1 g di Streptomicina
- b) 500.000 UI di Penicillina e 1/2 g di Streptomicina
- c) 1 g con Streptomicina
- d) 1 g di Neomicina.

Attualmente, presso il nostro centro, stiamo sperimentando l'utilizzazione di un pool di antibiotici (Polymixina, Gentamicina e Kanamicina) introdotti nel seme fresco subito dopo la raccolta.

L'aggiunta del mestruo diluitore al seme avviene mediamente dopo 1 h.

TRASPORTO DEL MATERIALE SEMINALE

Durante la fase del trasporto, il materiale seminale refrigerato a +16°C, può subire danneggiamenti per stress termici.

Per mantenere costante la temperatura, vengono impiegati contenitori termostati o imballaggi di polistirolo.

L'uso dell'acido acetico è stato abbandonato da quasi tutti i Centri di F.A. (5,2%). Per verificare eventuali danneggiamenti degli spermatozoi è stata studiata una serie di eiaculati prelevati in differenti mesi, valutando la motilità totale, progressiva e visiva delle dosi dello stesso eiaculato, mantenute in stoccaggio presso il nostro Centro di F.A. o spedite tramite corriere presso l'Istituto Sperimentale Italiano «Lazzaro Spallanzani - Sezione di Bergamo».

I risultati ottenuti evidenziano che una conservazione del seme dopo 3 giorni dalla data della spedizione non determina, in media un significativo calo della qualità.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti con la fecondazione artificiale suina sono attualmente eccellenti in confronto ad altre specie animali.

Esistono però ancora delle possibilità di miglioramento e di progresso non solo nelle tecnologie di laboratorio ma di allevamento ed ambiente in cui vengono mantenuti i riproduttori.

M. GHERPELLI

OTTIMIZZAZIONE DELL'INTERVALLO SVEZZAMENTO-ESTRO

Medico Veterinario Libero Professionista

RIASSUNTO

Tra i parametri che possono condizionare sia la fertilità che la prolificità di una azienda, l'ISE riveste un ruolo di primo piano. Nella trattazione, si sono presi in considerazione i fattori che influenzano la durata dell'ISE, cercando di fornire una sintesi tra gli aggiornamenti bibliografici e quanto emerge dalla realtà dei nostri allevamenti.

Infine, si propone un piano di intervento per l'ottimizzazione della durata dell'I-SE, che dovrà essere valutato nella sua attuazione in base alla realtà di ogni singola azienda.

Parole chiave: scrofa - svezzamento - estro - condizione corporea - metabolismo

OPTIMIZING THE WEANING-TO-SERVICE INTERVAL

SUMMARY

The Weaning-to-Service Interval (WSI) is a parameter of great importance in the reproductive performances of swine, because it influences both fertility and litter size. The factors that influence the WSI are described in this review, with consideration to data from bibliography and the conditions of the italian commercial farms. Finally, an action plan to optimize the duration of WSI is proposed, that will have to be applied according to the reality of each farm.

Key words: sow - weaning - oestrus - body condition - metabolism

INTRODUZIONE

L'Intervallo Svezzamento-Estro (ISE), conosciuto forse di più con l'analoga definizione di Intervallo Svezzamento-Calore (ISC), può sembrare a prima vista un argomento di relativo interesse nel quadro della fertilità di un'azienda suinicola. Analizzando, però, da un lato alcuni studi condotti sull'argomento e dall'altro i dati riproduttivi di alcune aziende, emerge abbastanza chiaramente come l'ISE sia un elemento chiave per il raggiungimento di un'elevata produttività numerica, cioè di un elevato numero di suinetti/svezzati/scrofa/anno.

Nel tentativo di affrontare in modo organico l'argomento, i singoli punti di discussione sono stati raggruppati in tre sezioni principali:

- 1) dimostrare l'influenza dell'ISE sulle performances riproduttive;
- 2) analizzare i fattori che condizionano la durata dell'ISE;
- 3) illustrare un programma aziendale di ottimizzazione dell'ISE.

Prima di affrontare l'argomento, è necessario chiarire la terminologia.

Per ISE intendiamo i giorni che passano tra lo svezzamento e la comparsa del riflesso di immobilità nelle scrofe, iniziando a contare dal giorno successivo allo svezzamento. Non si differenzia, perciò, tra le coperture che saranno seguite da gravidanza e quelle che porteranno ad un ritorno in calore; in questo caso dovremmo invece parlare di ISEF (Intervallo Svezzamento-Estro Fecondo) oppure ISCU (Intervallo Svezzamento-Calore Utile), parametri peraltro più completi in una valutazione complessiva della fertilità che consideri i giorni improduttivi/scrofa/anno.

ISE E PERFORMANCES RIPRODUTTIVE

La relazione fra ISE e performances riproduttive fu chiaramente evidenziata dalle indagini condotte da Leman (1988) e Tarocco (1989b). Entrambe le ricerche, che avevano il grosso pregio di far riferimento ad alcune migliaia di dati, evidenziarono come già a partire dal 6° giorno post-svezzamento si osservasse un calo significativo sia della fertilità che della prolificità, con notevoli perdite sul numero complessivo di suinetti prodotti. Più recentemente, analoghi risultati sono stati messi in evidenza da una società francese che ha analizzato i dati relativi a circa 5000 coperture (Tab. 1).

FATTORI CHE INFLUENZANO L'ISE

Endogeni

1) Genotipo

In uno studio del 1985, Maurer e coll. misero in evidenza una variabilità nella durata dell'ISE confrontando scrofe Large White, Landrace, Yorkshire e Chester White e conclusero che vi erano delle differenze significative, con la durata più breve per le razze L e LW (Maurer et al., 1985).

Inoltre, poichè l'ereditabilità dell'ISE è stata stimata in 0,24 (Irgang et al.,1984), cioè un valore piuttosto basso, è chiaro che non tanto la selezione per questo carattere quanto piuttosto l'incrocio fra razze pure fornisce i migliori risultati in termini di accorciamento.

2) Numero di parto

È esperienza comune di ciascun allevatore che le scrofe primipare tendono a ritardare la comparsa dell'estro rispetto alle pluripare. Questo fenomeno, più o meno accentuato secondo gli allevamenti, ha delle notevoli implicazioni con lo stato di nutrizione degli animali e con il loro stato metabolico, come vedremo in seguito. Inoltre, sebbene questa tendenza si noti durante tutto l'arco dell'anno, diviene ancora più accentuata (talvolta in modo drammatico) durante la stagione estiva. Secondo alcuni AA., anche dopo il secondo parto si nota un certo allungamento dell'ISE, che tende a scomparire dal terzo parto in poi.

Esogeni

Stagione

Uno dei maggiori problemi riproduttivi che affligge i nostri allevamenti è quello della cosiddetta ipoferilità estiva. Pur in presenza di una notevole variabilità, il fenomeno si osserva in aree geografiche diverse ed in aziende con strutture e conduzioni diverse. All'interno di un quadro piuttosto complesso e che non interessa sviluppare in questa sede, uno dei fattori negativi è il ritardo nella comparsa dell'estro dopo lo svezzamento, con un aumento dei giorni improduttivi/scrofa/anno. Le due cause principali, sono:

1) Temperatura

Numerose ricerche hanno messo in evidenza un effetto negativo delle elevate temperature sulla sfera riproduttiva del suino. Uno di questi effetti è l'allungamento dell'ISE, soprattutto nelle scrofe primipare. Gli studi condotti sinora non hanno però stabilito con certezza attraverso quali meccanismi fisiologici ciò avvenga e soprattutto se sia un effetto diretto sull'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio o piuttosto di tipo indiretto, attraverso una diminuzione dell'assunzione di cibo in sala parto e allo svezzamento (Barb et al., 1991; Black et al., 1993).

2) Fotoperiodo

La durata delle ore di luce e la loro tendenza all'aumento o diminuzione nell'arco delle 24 h rappresentano un fattore ancora non chiarito in riproduzione suina, al punto che alcuni studi hanno evidenziato un effetto positivo del «giorno-corto» mentre altri hanno dimostrato l'esatto contrario. In realtà, poichè l'effetto del fotoperiodo sull'attività sessuale viene mediato dalla melatonina ed il ruolo di questo ormone nel suino non è ancora decifrato, manchiamo delle informazioni di base per intervenire sul management aziendale, così come invece accade per altre specie di interesse zootecnico (Love et al., 1993).

Conduzione aziendale

1) Durata della lattazione

Numerosi studi hanno dimostrato che esiste un rapporto inversamente proporzionale tra durata di lattazione ed ISE, ma fino ad un certo punto. Dati recenti pubblicati da Xue et al. (1993) mostrano che i valori ottimali di ISE si ottengono già con uno svezzamento a 21 giorni, mentre al di sotto di tale termine si nota un progressivo allungamento dell'ISE (Fig. 1). Ovviamente la durata di lattazione ha delle notevoli implicazioni sulla produttività numerica delle scrofe, in quanto è una delle componenti variabili dell'interparto e, in quest'ottica, già da tempo si è appurato che l'intervallo ottimale è tra 21e 28 giorni. Con l'introduzione dell'allevamento multisede negli USA, basato sullo svezzamento precoce per motivi sanitari, si è innescata una vera e propria rivoluzione manageriale, che mette in discussione diversi aspetti produttivi finora consolidati. Secondo quanto pubblicato recentemente da Dee (1995), svezzando le scrofe intorno al 13° giorno di lattazione si osserva un aumento dell'ISE di circa 1-1,5 giorni, ma ciò viene ampiamente ripagato dalla diminuzione media dell'interparto, con un maggior numero di suinetti prodotti (Tab. 2). Senza voler allargare troppo un tema molto variegato e peraltro attualissimo, accenniamo solo al problema dell'involuzione uterina, cioè al tempo necessario all'utero, dopo il parto, per ritornare in condizioni favorevoli all'annidamento degli embrioni della nuova gravidanza; questo fatto potrebbe essere almeno in parte responsabile di minor fertilità e prolificità nelle scrofe svezzate molto precocemente.

2) Numero degli svezzati

Mediamente, le scrofe che svezzano covate numerose hanno un ISE più lungo di quelle che svezzano un minor numero di suinetti (Fahmy et al., 1979). Questo fenomeno è spiegato dalla maggiore intensità di poppata che, come è noto, rappresenta lo stimolo inibitore alla ripresa del ciclo sessuale. Nel tentativo di ridurre questo "carico di lavoro" della scrofa allattante, negli ultimi anni si sono sviluppate due tecniche manageriali diverse nell'applicazione ma identiche nell'effetto, chiamate svezzamento temporaneo e svezzamento frazionato. Nel primo caso, negli ultimi giorni di lattazione tutti i suinetti vengono separati temporaneamente, per qualche ora al giorno, dalla madre: ciò permette una diminuzione transitoria della prolattina e dell'ossitocina, con una parallela ripresa dell'attività ipotalamo-ipofisaria, testimoniata da una maggior pulsatilità dell'LH (Mattioli et al., 1988). Nel secondo caso, di più facile applicazione pratica, 3-7 giorni prima dello svezzamento totale, i suinetti più pesanti delle varie covate vengono svezzati, ottenendo così il duplice risultato di una maggior disponibilità di latte per i più piccoli e di un minor dispendio energetico della scrofa nei giorni che precedono lo svezzamento. Proprio questo effetto indiretto sul bilancio energetico della scrofa sembra essere la causa dell'efficacia di tale metodo (Matte et al., 1992).

3) Ambiente sociale

Gli elementi più interessanti e più studiati sono due: la presenza del verro e il tipo di alloggiamento, cioè in posta singola (gabbia o catena) o in gruppo. Per quanto riguarda il primo, è ormai assodato come la presenza di un verro maturo sia in grado di stimolare la ripresa del ciclo sessuale, attraverso una serie di stimoli sensoriali, tra cui quelli olfattivi e tattili sembrano i più efficaci (Hemsworth et al., 1982; Pearce et al., 1992).

Sul tipo di alloggiamento, i dati sperimentali sono più discordi, ma si può dire che non emergano vantaggi o svantaggi dimostrati con certezza per l'uno o l'altro sistema. L'esperienza aziendale dimostra come occorra considerare, invece, altri fattori di ordine ambientale (pavimenti e superfici disponibili) o di organizzazione del lavoro (trasferimenti, controllo dei calori) per arrivare a stabilire, azienda per azienda, la tecnica manageriale che consenta un ISE più breve possibile.

Nutrizione

Introduciamo qui un argomento al centro di grande attenzione nella suinicoltura mondiale. Senza avere la pretesa di addentrarmi in un campo specialistico che non mi è proprio, tuttavia cercherò di mettere in evidenza alcuni punti di interesse applicativo.

1) Condizione corporea allo svezzamento

Possiamo parlare anche di stato di nutrizione allo svezzamento, cioè della stima delle riserve corporee muscolari ed adipose di una scrofa che ha allattato. È ormai universalmente accettata questa relazione: tanto più una scrofa perde muscolo e/o grasso durante la lattazione, tanto più lungo sarà l'ISE (King, 1987; Dourmad et

al., 1994). Questo fenomeno assume poi gradi di intensità variabile, essendo più marcato nelle primipare ed in certe linee genetiche piuttosto che in altre. Inoltre, si può senz'altro affermare che negli ultimi anni il problema si è acuito, con l'entrata in produzione di linee femminili selezionate per una maggiore prolificità e tendenzialmente più magre, cioè con un rapporto muscolo/grasso sempre più elevato. L'insieme di queste due caratteristiche ha comportato un notevole aumento dei fabbisogni nutrizionali delle scrofe in lattazione, con la difficoltà oggettiva di potervi far fronte attraverso la quantità-qualità della razione. Non a caso, molta attenzione viene riservata sia alla tecnologia di alimentazione in sala parto (sistemi in broda, alimentazione a volontà, ecc.) che alla gestione di essa (numero di pasti giornalieri, curva di crescita quantitativa, sistema di abbeverata, ecc.), per cui non mi sembra azzardato parlare dello sviluppo di un vero e proprio management alimentare di questa delicata fase del ciclo produttivo.

Per valutare in modo oggettivo la condizione corporea di una scrofa sono stati proposti già da diversi anni alcuni metodi di misurazione, tra cui il più affidabile risulta quello basato su di una griglia di punteggio che prenda in considerazione alcuni distretti anatomici dell'animale (Tarocco et al., 1989a); ne proponiamo una con punteggio da 1 (molto magra) a 5 (grassa) (Tab. 3).

2) Stato metabolico

Possiamo definirla l'ultima frontiera della ricerca in campo nutrizionale. Gli studi che si stanno conducendo cercano delle risposte ad una domanda che potremmo formulare così: attraverso quali meccanismi e/o sostanze metaboliche la nutrizione influenza gli ormoni sessuali e, in ultima analisi, le *performances* riproduttive? È evidente che la ricaduta pratica di tali scoperte sarebbe di vastissime proporzioni, in quanto da un lato potrebbe dettare nuove regole nella formulazione e nel management alimentare delle scrofe, dall'altro contribuire al miglioramento dei risultati riproduttivi degli allevamenti.

L'osservazione di base da cui partire può essere quella riassunta da Foxcroft in questi termini: le scrofe possono presentare una composizione corporea simile ma trovarsi in stati metabolici completamente differenti, il che conduce a diverse performances riproduttive (Foxcroft, 992). Ciò sembra mettere in discussione quanto affermato finora sullo stato di nutrizione, in realtà, credo si assista allo sforzo di comprendere meccanismi di interrelazione che ancora ci sfuggono, senza che questo debba rimettere in discussione un fattore di produttività ormai acquisito.

Lo stato metabolico di una scrofa allattante può essere rappresentato schematicamente come in Fig. 2. Senza addentrarci nei particolari, riferiamo i risultati di una ricerca molto interessante, che ha messo in evidenza delle relazioni tra stato metabolico e ISE (Tokach et al., 1992a). Secondo tali dati, paragonando le scrofe che avevano un ISE precoce (entro 8 giorni) e tardivo (>15 giorni), emergevano delle differenze significative durante la fase di lattazione per quanto riguardava l'ormone sessuale LH (più elevato a partire dal 14° giorno di lattazione nelle scrofe «precoci»); considerando invece alcuni metaboliti ed ormoni metabolici, risultavano analoghe differenze per l'insulina, ma in una fase antecedente (più elevata dal 7° giorno di lattazione nelle scrofe precoci). Nessun altro metabolita mostrava variazioni significative. Gli AA. concludevano sottolineando come l'insulina potesse essere la chiave metabolica che lega la nutrizione alla riproduzione. Ovviamente, sono necessari altri dati prima di poter affermare con certezza questa relazione di causa-effetto.

Trattamenti farmacologici

Sono disponibili farmaci di natura ormonale che agiscono sull'ovaio della scrofa, provocando sia l'accrescimento follicolare che l'ovulazione. I principi attivi più utilizzati, perchè più efficaci, sono due gonadotropine ipofisarie chiamate PMSG ed HCG, utilizzate singolarmente o in associazione a diversi dosaggi. Di solito il loro utilizzo è mirato verso le scrofe che hanno un ISE prolungato, ma, considerando anche il loro meccanismo d'azione, si possono utilizzare già allo svezzamento su categorie di scrofe (le primipare) o in periodi dell'anno (i mesi estivi) particolarmente a rischio per quanto riguarda la durata dell'ISE.

L'esperienza di campo, condotta in diverse realtà aziendali, mostra risultati molto variabili con l'utilizzo di questi prodotti, ai quali talvolta viene chiesto quanto non sono in grado di dare. Resta il fatto che un uso corretto e soprattutto mirato alle situazioni più critiche può rivelarsi economicamente vantaggioso, in quanto riduce i giorni di ISE che sono da considerare improduttivi.

OTTIMIZZAZIONE DELL'ISE

Dopo aver analizzato i fattori che influenzano l'ISE, occorre tentare una sintesi che sia finalizzata ad un'ottimizzazione di questo parametro, cioè ad una riduzione del valore medio aziendale.

Si propongono una serie di obiettivi in ordine di importanza:

- 1) stato corporeo medio delle scrofe svezzate vicino al punteggio 4 della griglia: ciò comporta la messa in atto di un complesso di azioni collegate tra loro:
 - a) organizzare una raccolta dati scrupolosa sullo stato di nutrizione all'entrata e all'uscita della sala parto, che potrebbe essere annotato sulla scheda scrofa. Occorre familiarizzarsi con la scala di punteggio adottata fidandosi non solo della valutazione visiva, ma eseguendo una palpazione manuale in corrispondenza dell'ala dell'ileo. Ciò, con il tempo, porterà ad avere una valutazione oggettiva del livello medio aziendale di questo parametro;
 - b) impostare un corretto management nutrizionale in sala parto, con particolare riguardo per la temperatura ambiente, la quantità/qualità dell'acqua di abbeverata, la frequenza dei pasti giornalieri, il dosaggio accurato della quantità di mangime somministrato in base alla energia richiesta dalla scrofa nelle varie fasi.
- 2 ridurre l'intensità di poppata negli ultimi giorni di lattazione, attraverso opportuni accorgimenti gestionali. Quello che, per la facilità di applicazione, sta incontrando il maggior favore da parte degli allevatori è lo svezzamento frazionato;
- 3 indirizzare lo stato metabolico verso l'anabolismo, utilizzando già durante la lattazione e fino all'inseminazione alimenti completi e/o integrazioni che favoriscano elevati tassi ematici di insulina. A tal fine, il metodo più semplice resta quello legato all'ingestione di corrette quantità di alimento; per gli effetti specifici di alcune materie prime, non disponiamo ancora di informazioni sufficienti ad orientare le scelte di campo;
- 4 usare in modo razionale le gonadotropine, attraverso la conoscenza del loro meccanismo d'azione e dopo aver realizzato al meglio i tre punti precedenti.

Come ricordato più volte durante la trattazione, questi accorgimenti possono dimostrarsi utili (in tutto o in parte) soprattutto nelle situazioni più a rischio di allungamento dell'ISE, e cioè nello svezzamento delle scrofe primipare e durante i mesi estivi.

CONCLUSIONI

L'Intervallo Svezzamento Estro (ISE) è una componente dell'interparto a cui non si rivolge, di solito, molta attenzione. In realtà, è ormai accertato che la sua durata influenza sia il tasso di fertilità che il numero di nati di un allevamento, incidendo notevolmente sul numero di suinetti svezzati/scrofa/anno.

È possibile, quindi, valutando azienda per azienda il valore medio di partenza, impostare un programma di ottimizzazione di questo dato che miri a ridurlo progressivamente verso il valore ottimale di 5-6 giorni.

Si tratta di attuare una serie di misure che incidano sui diversi fattori che condizionano l'ISE, iniziando dal mantenimento di un buono stato corporeo delle scrofe al momento dello svezzamento, oggi ritenuto un fattore di produttività di primaria importanza. Inoltre, attraverso altri accorgimenti gestionali, dovrebbero essere affrontate le situazioni più a rischio di allungamento dell'ISE, rappresentate dalle scrofe primipare e dalla stagione estiva.

Tabella 1 - Intervallo Svezzamento-Estro (ISE) e performances riproduttive (dati del 1° semestre '93 in 28 allevamenti).

	ISE<3	ISE=3	ISE=4	ISE = 5	ISE=6	ISE=7	ISE=8	ISE=9	ISE>9	TOTALE
Tot. coperture	45	133	1495	1960	548	121	54	24	388	4768
% Sul totale	1	2,8	31,3	41,1	11,5	2,54	1,13	0,5	8,13	100
Totale parti	34	110	1253	1604	417	81	38	12	285	3834
% Messa in parto	75,56	82,71	83,81	81,84	76,09	66,94	70,37	50	73,45	80,41
Nati viviparto	10,86	11,78	11,45	11,15	10,94	9,38	9,87	10,83	11,4	

(Genes Diffusion, 1994).

Tabella 2 - Effetti dello svezzamento precoce sull'ISE e sulla produttività aziendale.

	Azienda 1		Azie	enda 2 Azie		nda 3 Aziene		nda 4
	prima	dopo	prima	dopo	prima	dopo	prima	dopo
Età svezzamento (gg)	21	13	17	12,7	24	12	20	13
ISE (gg)	5,5	6,8	4,5	5,5	5,5	7,1	5	6,5
Svezzati/scrofa/anno (gg)	18,23	20,4	21,85	23,75	21,34	25,75	23,03	23,62

(Dee, S. (1995), modificata).

Tabella 3 - Griglia di valutazione dello stato corporeo della scrofa.

Punteggio	Dorso	Fianchi-cosce	Epidermide
1) Molto magra	vertebre molto prominenti	anche prominenti	setole lunghe e opache ascessi
2) Magra	vertebre prominenti	masse muscolari molto ridotte	setole lunghe e opache
3) Insufficiente	colonna vertebrale appena visibile	masse muscolari evidenti	setole opache
4) Buono stato	vertebre non visibili ma percepibili alla pressione	appaiono tessuti adiposi	setole lucide croste cutanee
5) Grassa	vertebre non più percepibili alla pressione	tessuti adiposi in pliche	setole brillanti aspetto morbido

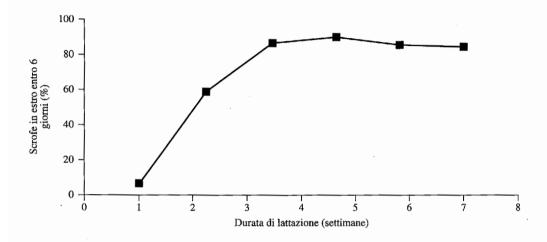


Figura 1 - Percentuale di scrofe in estro entro 6 giorni dallo svezzamento in funzione della durata di lattazione (Xue et al., 1993).

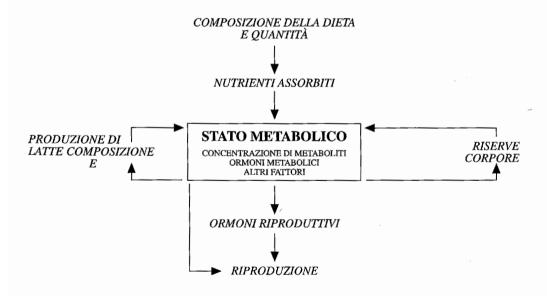


Figura 2 - Schema dello stato metabolico in lattazione (Pettigrew et al., 1993).

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARB C.R., ESTIENNE M.J., KRAELING R.R., MARPLE D.N., RAMPACEK G.B., RAHE C.H., SARTIN J.L. (1991) Endocrine changes in sows exposed to elevated ambient temperature during lactation. Dom. Anim. Endocrin., 8, 117-127.
- 2) BLACK J.L., MULLAN B.P., LORSCHY M.L., GILES L.R. (1993) Lactation in the sow during heat stress. Livest. Prod. Sci., 35, 153-170.
- 3) DEE S.A. (1995) Sow productivity before and after S.E.W. Pigs-Misset, 11(4), 13-14.
- 4) DOURMAD J.Y., ETIENNE M., PRUNIER A., NOBLET J. (1994) The effect of energy and protein intake of sows on their longevity: a review. Livest. Prod. Sci., 40, 87-97.
- 5) FAHMY M.H., HOLTMANN W.B., BAKER R.D. (1979) Failure to recycle after weaning and weaning-oestrus interval in crossbred sows. Anim. Prod., 29, 193-202.
- 6) FOXCROFT G.R. (1992) Nutritional and lactational regulation of fertility in sows. J. Reprod. Fert., suppl. 45, 113-125.
- 7) Hemsworth P.H., Salden N.T.C.J., Hoogerbrugge A. (1982) The influence of post-weaning social environment on the weaning to mating interval of yhe sow. Anim. Prod., 35, 41-48.
- 8) IRGANG R., ROBINSON O.W. (1984) Heritability estimates for ages at farrowing, rebreeding interval and litter traits in swine. J. Anim. Sci., 59, 67-73.
- 9) KING R.H. (1987) Nutritional anoestrus in young sows. Pigs News Information, 8, 15-22.
- 10) LEMAN A.D., FRASER D., GREENLEY W. (1988) Factors influencing farrowing rate in confined Large White x Landrace sows. Proc. 10th IPVS Congr., 288.
- 11) LOVE R.J., EVANS G., KLUPIEC C. (1993) Seasonal effects on fertility in gilts and sows. J. Reprod. Fert. suppl., 48, 191-206.
- 12) MATTE J.J., POMAR C., CLOSE W.H. (1992) The effect of interrupted suckling and split-weaning on reproductive performance of sows: a review. Livest. Prod. Sci., 30, 195-212.
- 13) MATTIOLI M., GALEATI G., SEREN E. (1988) Control of LH and prolactin secretion during lactational anestrus in the pig. 11th Int. Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Dublin, 1988, 44.
- 14) MAURER R.R., FORD J.J., CHRISTENSON R.K. (1985) Interval to first postweaning estrus and causes for leaving the breeding herd in Large White, Landrace, Yorkshire and Chester White females after three parities. J. Anim. Sci.,61,1327-1334.
- 15) Pearce G.P., Pearce A.N. (1992) Contact with a sow in oestrus or a mature boar stimulates the onset of oestrus in weaned sows. Veterinary Record, 130, 5-9.
- 16) Pettigrew J.E., Tokach M.D. (1993) Metabolic influences on sow reproduction. Pig News Information, 14, 69N-72N.
- 17) TAROCCO C., GIANNINI A. (1989a) Spessore del lardo dorsale nella scrofa al parto e allo svezzamento ed intervallo svezzamento-calore. Sel. Vet., 30, 161-165.
- 18) Tarocco C. (1989b) Il profilo aziendale della fertilità. Sel Vet., 30, 651-659.
- 19) Tokach M.D., Pettigrew J.E., Dial G.D., Wheaton J.E., Crooker B.A., Johnston L.J. (1992) Characterization of luteinizing hormone secretion in the primiparous, lactating sow: relationship to blood metabolites and return-to-oestrus interval. J. Anim. Sci., 70, 2195-2201.
- 20) XUE J.L., DIAL G.D., MARSH W.E., DAVIES P.R., MOMONT H.W. (1993) Influence of lactation length on sow productivity. Livest. Prod. Sci., 34, 253-265.

V. SALA

INFEZIONE E MALATTIA: RUOLO DEL CONDIZIONAMENTO AMBIENTALE NELL'ALLEVAMENTO INTENSIVO DEL SUINO

Cattedra di Diagnostica Sperimentale delle Malattie Infettive Università degli Studi di Milano

RIASSUNTO

Vengono considerate le modalità diffusione delle infezioni nell'allevamento intensivo del suino pesante italiano, analizzando soprattutto il ruolo dei fattori condizionanti di natura ambientale nella comparsa delle manifestazioni cliniche individuali e di gruppo. Viste soprattutto attualità e importanza del problema, particolare attenzione viene riservata al condizionamento della malattia respiratoria.

Parole chiave: infezione - malattia - condizionamento ambientale

INFECTION AND DISEASE: THE ROLE OF ENVIRONMENTAL INFLUENCES IN INTENSIVE PIG PRODUCTION

SUMMARY

Intensification of swine production has been followed by onset of new diseases and by modification of known pathologies. Environment can affect of the life of pig. Swine can adapt to a wide range of environments and can produce with success in different facilities and climate, responding quickly to environmental stresses also in adverse surroundings. Unfortunately, these adaptive responses determine some changes in body functions and in animal behaviour, which can penalise health and performances. The Author analyses the importance of different stresses and environmental parameters towards the presence and incidence of conditioned pathologies.

Key words: infection - disease - environment

In ogni momento della vita produttiva del suino allevato intensivamente l'ambiente nel quale l'animale si trova esercita sullo stesso una influenza determinante. Il suino è d'altra parte in grado di adattarsi ad un'ampia gamma di situazioni ambientali, spesso in condizioni e climi non ottimali, rispondendo prontamente agli stimoli esterni e riuscendo a sopravvivere e riprodursi anche in condizioni avverse.

Queste risposte di adattamento si esprimono come modificazioni delle funzioni e delle strutture fisiologiche e come variazioni comportamentali che possono essere controproducenti in termini sanitari e produttivi e possono interferire con il benessere dell'animale.

Le condizioni ambientali di allevamento sono molto cambiate in questi ultimi anni: si sono diversificati i livelli di investimento e i sistemi gestionali, sotto forma di ciclo aperto, ciclo chiuso (estensivo e intensivo) e ingrasso. La scelta del sistema di produzione si basa sulla dimensione e sul tipo di azienda, sulle capacità gestionali dell'allevatore e sulla disponibilità di mano d'opera, oltre che ovviamente sulla disponibilità economica. Tra gli obblighi imposti dalla legge devono oggi essere ricordati anche quelli riguardanti benessere e protezione animale.

La capacità manageriale ha assunto un valore cruciale nel momento in cui sono stati abbandonati i sistemi produttivi estensivi a favore di quelli intensivi, che prevedono un programma di parti ravvicinati nel tempo e un utilizzo molto razionale dello spazio; la scelta del sistema produttivo deve perciò considerare anche lo stato di salute e la produttività dei suini. È comunque necessario che durante la progettazione della struttura aziendale si tenga in debito conto il problema della trasmissione delle malattie, specialmente in allevamenti di grandi dimensioni. Alcune delle soluzioni architettoniche volte ad una migliore gestione sanitaria sono relativamente poco costose e richiedono un investimento unico.

I difetti fondamentali dell'allevamento da ingrasso, nel quale vengono mescolati animali di diversa provenienza e del ciclo chiuso, nel quale raramente si applica il vuoto sanitario, sono inevitabilmente destinati a influire sulla produttività.

Esiste una correlazione diretta tra le dimensioni dell'allevamento e i problemi sanitari; alcuni di questi si possono attribuire a capacità manageriale limitata, ma esistono indubbiamente anche delle componenti biologiche. È comunque certo che un animale portatore introdotto in un gruppo numeroso può diffondere più facilmente un agente patogeno che non in un piccolo gruppo. Dev'essere considerato anche l'aumento di virulenza di cui un patogeno si giova in seguito ai passaggi seriali che si stabiliscono in un gruppo di animali; in questo modo può acquisire capacità patogena anche un microrganismo normalmente opportunista.

Negli episodi di malattia la differente resa economica tra gli allevamenti che applicano lo stesso sistema è dovuta più alle variazioni della gestione ambientale che agli altri fattori; un elemento altrettanto importante è costituito dal controllo che il suino può esercitare sull'ambiente che lo circonda: di solito tende a difendersi, modificando il microambiente e i suoi ritmi vitali per raggiungere uno stato di benessere. Più il sistema produttivo è intensivizzato e meno ciò è possibile; è assolutamente necessario che coloro che si occupano degli animali ne conoscano le esigenze e sappiano come soddisfarle. Sono perciò elementi critici anche le caratteristiche strutturali delle attrezzature.

All'intensificazione dei sistemi d'allevamento conseguono inevitabilmente nuove difficoltà nella gestione ambientale e sanitaria e infatti sono facilmente riconoscibili gli effetti delle condizioni esterne sulle prestazioni dei suini sani, soprattutto per quel che riguarda le conseguenze patologiche dello stress, come la sindrome da stress del suino, gli infarti del miocardio e le ulcere gastriche. Sono dunque comparse nuove malattie sotto forma di sindromi ad eziologia multipla, conosciute anche come patologie polifattoriali o del sistema produttivo, nelle quali le manifestazioni cliniche del suino possono essere influenzate dall'ambiente in modo diretto o indiretto.

INFEZIONI

La principale fonte di agenti infettanti è lo stesso suino mentre l'ambiente ne determina il tempo di sopravvivenza al di fuori dell'ospite; l'affollamento incrementa la diffusione per contatto, ma la gestione ambientale ricopre un ruolo altrettanto importante nella trasmissione indiretta.

Fortunatamente gli agenti patogeni sono raramente in grado di replicare al di fuori dell'ospite, ma per ognuno esistono determinati fattori ambientali che ne permettono la sopravvivenza.

Antibiotici, chemioterapici e antielmintici costituiscono una componente fondamentale della gestione ambientale nell'allevamento intensivo; essi servono per terapie e profilassi specifiche, ma spesso accade che se ne abusi a scapito del miglioramento delle condizioni ambientali. Inoltre per questa via molti ceppi batterici acquisiscono resistenza e molti principi attivi risultano alla lunga inutilizzabili sia come promotori di crescita sia come agenti terapeutici.

Agenti patogeni nelle deiezioni

Pur non eliminando le infestazioni parassitarie gastrointestinali le pavimentazioni in grigliato ne riducono l'incidenza; tuttavia nelle fosse di raccolta dei liquami le deiezioni permangono molto vicine agli animali, in condizioni ottimali di umidità e al riparo dai raggi solari e ciò può rappresentare una fonte di contaminazione per quei patogeni che possono diffondere per via aerogena o tramite vettori. Tra i microrganismi patogeni che sopravvivono a lungo nei liquami vanno ricordate le salmonelle; quando la componente solida è pari o superiore al 5% e la temperatura è inferiore ai 10°C, esse possono raggiungere il microambiente dei suini.

Agenti patogeni nell'aria

I microrganismi possono diffondere nell'aria tramite microgocce e particelle; se i suini vivono a stretto contatto, questa modalità di trasmissione può essere efficace almeno quanto il contatto diretto. Per alcune malattie quella aerogena è virtualmente la sola via di trasmissione naturale, ma può essere coinvolta anche nella diffusione di agenti patogeni che generalmente utilizzano altre vie (TGEV, E. coli).

Nelle microgocce, prodotte in quantità tali da costituire sempre un evento potenzialmente infettante, i microrganismi sono sensibili alle variazioni di temperatura e di pressione, oltre che alle radiazioni ultraviolette. Virus e batteri trasportati per via aerogena si inattivano tanto prima quanto maggiore è la temperatura ambientale, soprattutto a causa dell'essiccamento. Gli effetti della pressione sono più complessi: virus e batteri sopravvivono con maggiore facilità a valori di umidità relativa maggiori dell'80% o minori del 50%, ma le variazioni costituiscono sempre un fattore critico.

I raggi ultravioletti di lunghezza d'onda compresa tra 0,25 e 0,28µ, come quelli presenti nelle radiazioni solari, possiedono un potere battericida e virulicida, ma un rivestimento di materiale organico più proteggere i microrganismi.

La maggior parte degli agenti infettivi presenti nell'aria sono trasportati da un vettore particolato secondo tre modalità: gocciole che rivestono le particelle di pol-

vere, contaminazione delle stesse con i materiali biologici provenienti dagli animali, oppure essiccamento di escrezioni e secrezioni.

Vettori e animali portatori

I vettori animati degli agenti infettanti possono appartenere alla stessa specie dell'ospite oppure a una diversa; eliminare tutti gli animali vettori da un allevamento di suini è un'impresa praticamente impossibile. Nondimeno bisogna porsi come obiettivo il loro controllo.

Il suino costituisce spesso un vettore non identificato, tale da rendere inutili tutti gli altri sforzi per controllare la diffusione delle infezioni in allevamento. Un animale più anziano può ospitare microrganismi ad alta virulenza, nei confronti dei quali è divenuto immune; per questo motivo i soggetti più giovani devono essere mantenuti separati da quelli all'ingrasso e dai riproduttori.

Gli animali portatori di nuova introduzione rappresentano in effetti la modalità più comune di penetrazione dei patogeni negli allevamenti; ancora più dannoso, soprattutto per gli allevamenti da ingrasso, è il rimescolamento di animali di diversa provenienza nella stessa struttura.

Non è possibile tacere che solo una corretta applicazione del vuoto sanitario nella successione tra i gruppi è spesso in grado di fornire un concreto ritorno economico in termini di produttività lungo tutto il ciclo. Riducendo la concentrazione dei patogeni nell'ambiente diminuiscono le occasioni di contagio per gli animali che verranno posti nel medesimo spazio; il livello di igiene ottenibile dipende in buona misura dallo stato di salute degli animali precedentemente presenti. Il vero intervallo sanitario si ottiene solamente quando la struttura è completamente priva di animali, poiché essi costituiscono la fonte principale della maggior parte degli agenti causa di malattia.

Prima di introdurre in allevamento un nuovo gruppo di animali è opportuno sottoporlo a un periodo di osservazione sanitaria (quarantena) della durata di 3 o 4 settimane, osservando frequentemente gli animali per identificare i sintomi di una malattia acuta; dovrebbero inoltre essere trattati per le parassitosi interne ed esterne e, se sono da destinarsi alla riproduzione, dovrebbero essere controllati per leptospirosi, brucellosi, pseudorabbia e, possibilmente, per influenza, parvovirosi e PRRS.

Condizionamento e resistenza alle infezioni

Le condizioni ambientali sono in grado di influenzare la resistenza dei suini alle malattie: freddo e caldo, affollamento, rimescolamento, svezzamento, alimentazione razionata, rumore e limitazione del movimento modificano la risposta immunitaria degli animali e gli altri meccanismi di difesa contro le infezioni.

La natura di queste variazioni non è ancora stata ben compresa, ma è verosimile che sia coinvolta la secrezione di ormoni glicocorticoidi in un ambito non specifico di risposta agli agenti stressanti; è comunque chiaro il ruolo cruciale che le condizioni ambientali giocano nell'equilibrio tra il pericolo di un'infezione e la resistenza alla stessa.

Temperatura

Il suino regola la propria temperatura coroporea equilibrando le perdite con la produzione di calore metabolico e con l'acquisizione dello stesso dall'ambiente. Quest'ultima è largamente determinata dalla temperatura dell'aria, dalla temperatura delle superfici radianti (pareti, soffitti, attrezzature), dalla velocità dell'aria nel microambiente e dalle caratteristiche della pavimentazione; in un edificio con pareti e soffitto ad una temperatura di 3°C inferiore a quella dell'aria e con una velocità di 0.3 m/secondo sugli animali, la temperatura effettiva è di 8°C più bassa della temperatura dell'aria registrata da un termometro. Se inoltre i suini si trovano su una superficie in grigliato, la temperatura reale si abbassa di altri 6°C; perciò la misurazione termometrica dell'aria è insufficiente a valutare il microambiente dei suini e le scelte gestionali si dovrebbero basare sulla valutazione più attenta della temperatura ambientale reale.

La temperatura minima critica è la temperatura reale al di sotto di cui i suini devono aumentare il loro indice di produzione di calore metabolico per mantenersi caldi e dipende dall'età e dalle dimensioni corporee, dall'indice di assunzione dell'alimento e dalle dimensioni del gruppo; i suini più giovani e di taglia inferiore sono più sensibili agli ambienti freddi e possiedono un'indifferenza termica più ristretta.

Umidità

Un'umidità elevata, in grado di impedire l'evaporazione, non costituisce nel maiale un fattore critico perché la perdita di calore attraverso l'evaporazione ha un significato inferiore rispetto a quanto si verifica in altre specie; se la temperatura dell'aria non supera i 32°C essa esercita solo una piccola influenza sul benessere e le prestazioni dei suini. Il controllo dell'umidità ambientale è comunque ugualmente necessario perché essa favorisce la sopravvivenza di agenti patogeni al di fuori dell'ospite e porta al deterioramento delle strutture dell'edificio.

Ventilazione

La ventilazione effettiva dipende dall'uniformità della distribuzione dell'aria; le correnti d'aria possono determinare uno stress da freddo negli animali, mentre l'aria stagnante e la concentrazione degli inquinanti possono causare uno stress da caldo.

Il flusso dell'aria nelle strutture dipende soprattutto dalla densità e dalla velocità al momento dell'entrata: l'aria calda tende a stare in alto e a muoversi lungo il soffitto; prima di raggiungere gli animali si mischia con quella già presente nell'edificio, ma quando è molto più fredda e densa di quest'ultima, tende a scendere sugli animali prima di mescolarsi. La meccanica appena descritta è la principale sorgente delle correnti d'aria negli allevamenti di suini. Dando per scontata la disponibilità di ventilatori di capacità appropriata, il comportamento dei flussi d'aria dipende soprattutto dalla posizione delle bocchette.

Qualità dell'aria

Nelle strutture di allevamento l'apparato respiratorio dei suini si trova a stretto contatto con le polluzioni aeree, costituite principalmente da microrganismi, polvere, biogas e vapori maleodoranti prodotti dagli stessi suini e dalle loro attività.

Gli inquinanti atmosferici possono interferire sulla produttività dei suini direttamente, alterando le loro reazioni metaboliche, o indirettamente, influenzando il loro stato di salute. La concentrazione di particelle batteriche trasportate nell'aria in un edificio chiuso adibito all'allevamento di suini varia da circa 15.000/m³ nei mesi caldi, a 350.000/m³ durante il periodo freddo in rapporto alla ventilazione; l'umidità e la concentrazione di batteri nell'aria sono di solito inversamente proporzionali; le particelle più ricche di umidità e perciò più pesanti si depositano più velocemente.

Nell'aria degli allevamenti di suini la maggior parte dei batteri sono stafilococchi o streptococchi, mentre i coliformi sono scarsi; oltre ai batteri che provengono dalla cute e dalle deiezioni dei suini, nell'aria si possono trovare anche batteri patogeni per l'apparato respiratorio: a questo riguardo si ricordi che ogni starnuto aereosolizza circa 40.000 microgocce cariche di microrganismi.

In condizioni normali il suino elimina i batteri e mantiene relativamente sterili i propri polmoni; l'esposizione al freddo, all'ammoniaca e la migrazione di larve di ascaridi, deprimono la clearance polmonare, aumentando la predisposizione alle infezioni respiratorie.

Polveri

Negli allevamenti dove i suini ricevono un'alimentazione a base di sfarinati la maggior parte delle polveri derivano dall'alimento, mentre solo una piccola parte è costituita da frammenti di cute o di peli.

Tuttavia anche a concentrazioni elevate esse possiedono una scarsa influenza diretta sulla crescita dei suini sani.

Biogas

L'aria presente in un allevamento di suini è inquinata da gas stabili e vapori organici provenienti dalla decomposizione dei liquami; i più importanti per la loro influenza sullo stato di salute dei suini e sulle loro prestazioni sono l'idrogeno solforato e l'ammoniaca.

I suini tollerano bene l'idrogeno solforato alle concentrazioni normalmente presenti (meno di 10 ppm), mentre l'ammoniaca si trova talvolta a concentrazioni che superano le 100 ppm; già a 50 ppm essa deprime la crescita anche in suini sani e diminuisce la capacità di clearance polmonare dei suinetti per quanto riguarda i batteri.

Pavimentazione

La scelta della pavimentazione dipende dal sistema di gestione delle deiezioni; nei sistemi che producono liquami si usano pavimentazioni parzialmente o totalmente in grigliato.

Evidentemente i danni traumatici agli unghielli sono meno gravi in suini allevati su pavimenti continui, mentre sono più gravi su grigliati di cemento o alluminio rispetto a quelle di acciaio e ancora meno gravi su quelle di materiale plastico. I lattonzoli mantenuti senza lettiera hanno comunemente abrasioni ai piedi, alle zampe e alle altre aree del corpo, che costituiscono spesso potenziali porte d'entrata per gli streptococchi associati all'artrite e agli ascessi. Alcune soluzioni tecniche per la pulizia del cemento, come quelle che impiegano sistemi ad alta pressione, aumentano l'abrasività delle superfici.

Strutture divisorie

Per quanto riguarda la gestione sanitaria e ambientale, si possono classificare in solide e perforate; poiché limita i contatti tra gli animali e riduce le correnti, il tipo solido presenta vantaggi legati al controllo della trasmissione delle infezioni, mentre il tipo perforato viene a volte consigliato perché permette una libera circolazione dell'aria. È tuttavia possibile applicare sistemi di distribuzione dell'aria che realizzino una buona ventilazione anche impiegando strutture divisorie continue.

Valutazione delle condizioni ambientali

Pur essendo l'ambiente di allevamento un'entità complessa, la maggior parte degli elementi che lo compongono possono essere misurati; il problema consiste nell'interpretazione dei dati in termini di salute e prestazioni dei suini.

Come già detto, i fattori ambientali interagiscono tra loro, ma gli effetti di un fattore stressante spesso dipendono dalla natura degli altri fattori ambientali; inoltre la capacità di resistenza di un animale è variabile e diversa a seconda degli individui.

Qui di seguito sono riportati alcune considerazioni, desunte dalle indicazioni di Curtis (1983), che devono essere presi in considerazione quando si valutino le condizioni ambientali:

- 1) l'ambiente è il risultato di tutti gli stimoli esterni che il suino subisce; anche quegli elementi che non sono immediatamente misurabili o controllabili esercitano una loro influenza su salute, benessere e prestazioni;
- 2) esistono evidenti interazioni e il complesso ambientale agisce sul suino come un tutt'uno; anche se valutare gli effetti di due o più fattori ambientali interagenti può essere difficile, è necessario tentare di comprenderli;
- 3) i fattori ambientali variano nello spazio e perciò valori ottenuti in una parte dell'allevamento possono non essere validi in un'altra; è perciò importante misurare le variabili ambientali quando tutti i suini le subiscono, in tutti i microambienti, in tutta l'unità produttiva;
- 4) i fattori ambientali variano con il tempo, anche nello stesso luogo; poiché i fattori ambientali e l'occupazione degli spazi non sono costanti, le misure di controllo necessarie dovrebbero fare altrettanto. La valutazione delle condizioni ambientali e gli schemi di controllo dovrebbero tenere in considerazione i cicli del giorno, le stagioni e gli eventi meteorologici. Il suino è in grado di reagire fintanto che le condizioni limite non sono eccessive, ma il ritmo delle variazioni ambientali è un fattore critico. I cambiamenti improvvisi sono più stressanti di quelli che si verificano nell'arco di un periodo più lungo;
- 5) i suini modificano l'ambiente producendo calore, umidità, deiezioni e diffondendo microrganismi patogeni; in questo modo sono i processi fisiologici propri dell'animale che definiscono la natura del suo ambiente. La variazione dell'età o del numero dei suini in un certo ambiente modifica l'impatto e quindi le misure di controllo necessarie;
- 6) le condizioni ambientali devono essere gestite tenendo presente le reali necessità dei suini; esiste la tendenza a dare per scontato che se un ambiente è confortevole per l'uomo lo è anche per il suino, che tuttavia può essere più o meno sensibile nei confronti di certi agenti stressanti rispetto agli esseri umani.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BACKSTROM L., ANDERSON K.L. Influence of crowding on economics and production in growing swine. Agri-Practice 5 (2): 33-37; 1984.
- 2) Curtis S.E. Air environment and animal performance. J. Anim. Sci. 35: 628-634; 1972.
- 3) Curtis S.E., Kingdon D.A., Drummond J.G., Simon J.: Effects of cold stress and age on pulmonary bacterial clearance in young pigs. Am. J. Vet. Res. 37: 299-301; 1976.
- 4) DORDONI E., SALA V., TAGLIABUE S. Potenzialità bio-inquinanti degli allevamenti suini intensivi sulla presenza di microrganismi ad attività zoonosica nei liquami. Arch. Vet. It. 44 (5-6): 205-217; 1993.
- 5) DRUMMOND J.G., CURTIS S.E., SIMON J. Effects of atmospheric ammonia on growth and health of young pigs. Am. J. Vet. Res. 39: 211-212; 1978.
- LEMAN A.D.; STRAW B.E., MENGELING W.L., D'ALLAIRE S., TAYLOR D.J. Diseases of swine. London: Wolfe Publishing Ltd. 1992
- 7) LINDQUIST J.O. Animal health and environment in the production of fattening pigs. Acta Vet. Scand. 51: 1-78; 1974.
- 8) Sala V., Dordoni E., Codazza D. Le potenzialità bioinquinante degli allevamenti suini nelle caratteristiche microbiologiche dell'aria. Vet. It., XXX, 11, 13-20.

P. MARTELLI

IMPIEGO DEGLI ANTIMICROBICI A SCOPO STRATEGICO NELL'ALLEVAMENTO DEL SUINO

Istituto di Clinica Medica Veterinaria, Università degli Studi, Parma

RIASSUNTO

Le relazioni intercorrenti tra farmacocinetica, attività antimicrobica, distribuzione e mantenimento sono alla base dell'applicazione di schemi posologici razionali. Sono definiti concentrazione-dipendenti quegli antimicrobici che vedono aumentare l'effetto in funzione della velocità di raggiungimento del picco massimo. Al contrario quelli tempo-dipendenti hanno un'attività che è direttamente correlata al tempo di esposizione. Nell'impostazione dello schema posologico non vanno tralasciati i dati clinici relativi agli animali da trattare, in particolare nel caso di terapie con il mangime o con l'acqua di bevanda.

Parole chiave: suino - antimicrobici - pulse dosing - schemi posologici - antimicrobico dose-dipendente - antimicrobico tempo-dipendente

ANTIMICROBIAL CHEMOTHERAPY IN SWINE

SUMMARY

Relations between pharmacokinetics, antimicrobial activity, distribution and maintenence should be studied in order to specify most effective posology schemes. Some antimicrobials are concentration-dependent so that their bactericidal speed increses with concentration. Others are time-dependent and their activity is directly correlated to the exposure time. The post-antibiotic effect depends on the antimicrobial and the pathogen considered. These evidences have pratical consequences for antimicrobial treatments particularly taking into account clinical data.

Key words: swine - antibiotic - pulse dosing - posology schemes - dose-dependent - time dependent.

PREMESSE

L'indubbia praticità dei trattamenti antibatterici per via orale nel maiale rischia di comportare compromissioni dell'efficacia se non vengono chiaramente considerati alcuni elementi essenziali correlati alla biodisponibilità del principio attivo. Il trattamento per via orale in animali anoressici, con febbre ed in fase acuta di malattia

rischia di non sortire l'effetto desiderato. In questi casi è strettamente indicato il trattamento parenterale individuale o collettivo. In pratica clinica quindi il trattamento di massa per via orale si propone principalmente con finalità profilattiche o metafilattiche, in animali cioè con infezione presumibilmente in atto o in soggetti che potrebbero contrarre l'infezione in un determinato periodo, età o stato fisiologico. In quest'ultimo caso è intrinseco un concetto di programmazione dell'intervento che può acquisire i caratteri di «medicazione sequenziale» o pulsata (pulse dosing). Il sistema di trattamento secondo questo schema permette di impiegare l'antibatterico secondo sequenze in cui dosaggi e durata della somministrazione sono compatibili e commisurati alla situazione sanitaria dell'allevamento, ottimizzando in tal modo la protezione degli animali con riflessi economici positivi.

In questa ottica gli interventi antibatterici negli animali possono essere così classificati:

- 1) trattamenti antibiotici mirati (tattici): si tratta di interventi atti a contrastare patologie individuali (terapia) realizzati per lo più attraverso la via iniettabile;
- 2) trattamenti sistematici (strategici): in funzione della patologia dell'allevamento un trattamento antibatterico viene applicato sistematicamente per diminuire la pressione microbica, a scopo profilattico o metafilattico. Questi trattamenti possono essere effettuati in funzione di:
- 1) età: è il caso del trattamento con l'alimento dei suinetti al momento dello svezzamento;
- 2) stadio fisiologico: in diversi allevamenti al momento del parto viene effettuato un trattamento profilattico/metafilattico verso le patologie genito-urinarie o la comparsa della Sindrome MMA;
- 3) periodo prestabilito: con una periodicità prefissata si procede ad un trattamento di massa su tutti gli effettivi dell'allevamento. È il caso ad esempio dei trattamenti antibiotici per la profilassi della Leptospirosi;
- 4) periodicità programmata: trattamenti pulsati che permettono di controllare una patologia presente in allevamento in una determinata fase produttiva. Questa programmazione viene anche definita pulse dosing.

L'attuazione di un trattamento antibatterico a scopo sia terapeutico che profilattico/metafilattico implica due scelte: (i) il chemioantibiotico o l'associazione di più
molecole; (ii) lo schema posologico con le sue quattro determinanti: via di somministrazione, dosaggio, intervallo di somministrazione e durata del trattamento. Queste
due decisioni non possono comunque prescindere dalla conoscenza delle relazioni
che intercorrono tra i tre soggetti dell'antibioticoterapia o della profilassi: (a) l'animale o il gruppo di animali all'interno del loro ambiente con le particolarità fisiologiche eventualmente modificate dai processi patologici; (b) il microrganismo o i microrganismi implicati, loro sensibilità e localizzazione tissutale; (c) l'antibatterico
con il suo profilo farmacologico.

Il «ragionamento terapeutico» deve considerare in primo luogo il soggetto cui è rivolto il trattamento antibatterico: l'animale, o il gruppo di animali.

Una nutrita letteratura dimostra l'influenza dei differenti fattori fisiologici (età, sesso, ecc.) e patologici (infiammazione, febbre, disidratazione, diarrea, ecc.) sulla risposta antibatterica del farmaco. Ad esempio, la farmacocinetica dell'ossitetraciclina somministrata per via orale in soggetti sottoposti ad inoculazione sperimentale per via endotracheale con le tossine di *Actinobacillus pleuropneumoniae* risulta com-

pletamente differente rispetto a quella registrata in soggetti sani (Pijpers et al., 1991). Ciò ha indotto gli stessi AA. a concludere che, in soggetti ammalati, un trattamento antibatterico per via orale, sia attraverso il mangime che l'acqua di bevanda, non sortisce alcun effetto. Infatti, anche se gli animali continuano ad assumere acqua di bevanda, la quantità giornaliera è sensibilmente ridotta parallelamente alla dose di antibiotico assunto e, di conseguenza, all'effetto antibatterico. Lo stato patologico stesso modifica il comportamento farmacologico degli antimicrobici. Ad esempio, l'infezione da A. pleuropneumoniae, analogamente ad altri stati patologici, età, farmaci e genetica, è in grado di alterare l'attività degli enzimi epatici deputati al metabolismo dei farmaci (Monshouwer et al., 1994). Infatti 24 e 40 h dopo l'infezione, l'attività degli enzimi microsomali epatici risulta significativamente compromessa per effetto delle citochine che intervengono nel processo infiammatorio indotto dal microrganismo.

Pertanto, per ottenere un effetto antibatterico, è necessario che un principio attivo chemioantibiotico venga in contatto con il microrganismo responsabile, che questo sia riconosciuto nel suo spettro antibatterico, che raggiunga una concentrazione sufficiente per il tempo necessario ad esplicare la sua azione.

Nel caso di una somministrazione per via orale, con l'alimento o con l'acqua di bevanda, le tappe farmacocinetiche di assorbimento e distribuzione di un medicamento giocano un ruolo fondamentale nell'ottenimento delle condizioni sopra indicate. In particolare è necessario che il principio attivo dal tubo digerente dell'animale raggiunga la biofase nella quale evolvono i batteri patogeni. Lo studio dei fattori che condizionano l'assorbimento dell'antibiotico ed il raggiungimento ad una opportuna concentrazione nel sito specifico in cui si ha l'infezione richiede una disamina dei meccanismi generali implicati.

PRINCIPALI MECCANISMI CHE CONDIZIONANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ANTIBIOTICI

L'antibiotico somministrato per via orale raggiunge il sito d'azione dopo aver superato un certo numero di barriere, prima tra tutte la mucosa intestinale. Successivamente dovrà superare l'endotelio vascolare, quindi le membrane cellulari.

L'attitudine alla diffusione è una proprietà della molecola che dipende sia dal suo peso molecolare (le molecole a basso peso molecolare diffondono più rapidamente) che dalla sua solubilità nei lipidi (lipofilia) (Brugere, 1992; Ballarini, 1994).

La lipofilia è una condizione necessaria al superamento delle membrane, prima tra tutte l'epitelio intestinale e l'endotelio vascolare. Esse sono formate in larga parte dalle membrane cellulari costituite da un doppio strato fosfolipidico. L'attraversamento di questa barriera è facilitato per molecole liposolubili.

Per esempio, la valutazione del coefficiente di ripartizione acqua/lipidi può fornire una prima valutazione dell'assorbimento digestivo. Inoltre, questo meccanismo di assorbimento opera in modo analogo per tutte le membrane: gli stessi prodotti liposolubili bene assorbiti nell'intestino sono caratterizzati dal distribuirsi nei parenchimi e di ritrovarsi a concentrazioni notevoli in tutti i comparti a forte componente lipidica (Brugere, 1992). La filtrazione, secondo momento della distribuzione di un farmaco, corrisponde al passaggio attraverso i pori preformati delle membrane. La prima barriera incontrata, un epitelio dotato di giunzioni intracellulari chiuse, non permette lo svolgimento del processo di filtrazione. In condizioni fisiologiche le piccole molecole idrosolubili assorbite dall'intestino passano grazie a meccanismi specifici di trasporto attivo. I fenomeni di diffusione sopra citati saranno quindi largamente dominanti. Durante le prime fasi del periodo neonatale l'assorbimento delle macromolecole è reso possibile dal fatto che la permeabilità intestinale è per sè molto elevata.

La seconda barriera alla filtrazione degli antibiotici è costituita dagli endoteli capillari presenti sia nelle giunzioni cellulari lasse sia, in alcune parti, delle perforazioni della superficie cellulare (fenestrazioni). Il passaggio delle molecole avviene assieme ai flussi di liquidi in entrata e soprattutto in uscita dal capillare stesso.

Per la farmacocinetica dei chemioantibiotici risulta particolarmente importante la loro «uscita» dal capillare, così che, molecole anche molto idrofile possono raggiungere i tessuti bersaglio una volta ottenuta una buona concentrazione plasmatica.

Una barriera particolare è costituita dall'endotelio dei vasi cerebrali. Esso non presenta fenestrazioni, situazione che spesso costituisce un ostacolo alla penetrazione dei farmaci nel Sistema Nervoso Centrale (Ballarini, 1994).

Di norma i meccanismi di trasporto attivo non giocano un ruolo importante nella determinazione della concentrazione attiva del chemioantibiotico a livello di parenchima. Il solo caso in cui il trasporto attivo interviene in maniera determinante sulla concentrazione plasmatica è quello delle beta-lattamine. Queste possiedono un sistema specifico di trasporto nell'epitelio renale da cui deriva il riassorbimento dei principi attivi. Un meccanismo simile si trova nei plessi corioidei del cervello (Brugere, 1992).

Un buon numero di antibiotici sono acidi o basi e quindi capaci di ionizzarsi in funzione del pH del mezzo. La ionizzazione (dissociazione) consente a molecole lipofile di essere più idrosolubili e, inversamente, la perdita di ionizzazione le rende più lipofili e più atte a superare le membrane per diffusione. Questo fenomeno, che riveste una grande importanza pratica, dipende principalmente da due fattori:

- il carattere acido o basico:
- il valore della costante di dissociazione (pKA) delle due parti della membrana da superare.

Una molecola lipofila, che dopo aver attraversato una barriera cellulare trova le condizioni di dissociazione in mezzo acquoso, ha un passaggio facilitato. Questo meccanismo è detto della «diffusione a trappola» (Brugere, 1992).

Per definizione, la dissociazione è del 50% al pKA e il cambiamento del pH di 1,5 unità da una parte e dall'altra rispetto a questo valore di pK porta la molecola ad una associazione o dissociazione del 97%.

FATTORI CHE CONDIZIONANO L'OTTENIMENTO DI UNA CONCENTRAZIONE TERAPEUTICA

L'antibioticoterapia si basa sulla necessità che la concentrazione della molecola attiva nella biofase (sito in cui è richiesta la sua attività) sia almeno uguale alla CMI dell'agente patogeno (sensibilità del microrganismo al chemioantibiotico) e che

tale rimanga per tutto il tempo necessario affinchè la riduzione del numero di microrganismi consenta di arrivare a guarigione. Infatti, non si tratta di conseguire una sterilizzazione completa, ma almeno ad una diminuzione del numero di batteri tale da permettere ai meccanismi di difesa dell'ospite di avere il sopravvento.

Il principio in base al quale la concentrazione nella biofase deve essere superiore o uguale alla CMI può essere così discusso:

a) la concentrazione del chemioantibiotico in un organo, tessuto o liquido biologico (biofase) generalmente viene dedotta dalla concentrazione plasmatica, a causa della maggiore difficoltà nel misurare le concentrazioni reali nelle diverse biofasi.

I sostenitori della validità unicamente della misura di concentrazione plasmatica sottolineano che solo la frazione libera dell'antibiotico è suscettibile di interagire con i batteri. Quindi solo questa frazione deve essere presa in considerazione: è sufficiente misurare la concentrazione plasmatica per conoscerla. Tuttavia è ampiamente condiviso il fatto che numerosi antinfettivi, pur non raggiungendo concentrazioni plasmatiche superiori alla CMI, hanno una elevata efficacia clinica nei confronti delle infezioni parenchimali dal momento che, nella biofase, raggiungono concentrazioni tissutali anche superiori a quella plasmatica. L'antibatterico trova condizioni per concentrarsi ed accumularsi, spesso, in ambiente intracellulare.

Alcuni organi (ad esempio l'encefalo) e soprattutto taluni liquidi biologici isolati dall'ambiente interstiziale (sinoviale, liquidi oculari) possono presentare peculiarità che impediscono l'arrivo del farmaco o il suo accumulo. La valutazione della concentrazione è quindi il risultato di determinazioni dirette. Dalla possibilità di accumulo nei liquidi possono derivare fenomeni di tossicità. Ad esempio, la tossicità uditiva o vestibolare delle aminosidi deriva dalla facilità di questi antibiotici di accumularsi nel liquido cocleare o labirintico. Un'altra «biofase particolare» è rappresentata dalle secrezioni (secrezione bronchiale, lattea, genitale) a livello delle quali si possono rilevare concentrazioni diverse che dipendono anche dalle caratteristiche del chemioantibiotico stesso (Brugere, 1992);

b) attualmente, si è portati a ritenere che la CMI non può essere considerata a priori un parametro di efficacia in quanto espressione di una valutazione in vitro che può discostarsi da quanto si verifica in vivo, e soprattutto per il fatto che non prende in considerazione il cosiddetto effetto post-antibiotico e la possibilità di una attività antibatterica anche a concentrazioni sub-inibenti (Toutain, 1994).

Il principio della «concentrazione nel sito uguale o superiore alla CMI» si correla al mantenimento costante della concentrazione attiva.

Anche a livelli di antibatterico inferiori alla CMI, i batteri:

- attendono qualche tempo prima di riprendere la loro moltiplicazione;
- oppure, anche se l'antibiotico non ha eliminato completamente i microrganismi, questi non riprenderanno più la loro moltiplicazione.

L'esistenza di questo fenomeno è dimostrato anche in vitro: batteri sottoposti a trattamento antibiotico e successivamente trapiantati in un mezzo privo di questo non riprendono la moltiplicazione, o comunque, se questa avviene, è più lenta. Ciò può trovare giustificazione in eventuali lesioni irreversibili prodotte dall'antibiotico sulla membrana batterica.

Questo tipo di fenomeno giustifica schemi terapeutici che sfuggono alla regola di continuità di concentrazione del principio attivo, soprattutto per la tossicità della molecola.

CRITERI PER UNO SCHEMA POSOLOGICO RAZIONALE NEI TRATTAMENTI PER VIA ORALE

Il dosaggio, l'intervallo di somministrazione e la durata del trattamento sono i parametri cui bisogna attenersi per una corretta impostazione dello schema posologico nel trattamento orale.

Tenendo in particolare considerazione il fatto che si possono realizzare variazioni della biodisponibilità, è rigorosamente necessario applicare un dosaggio che consideri la farmacocinetica della molecola nelle condizioni particolari relative alla via di somministrazione adottata. Dovrebbe essere comunque buona norma non superare le dosi massime consigliate soprattutto perchè potrebbero realizzarsi variazioni per i tempi di sospensione.

Ulteriori elementi che caratterizzano lo schema posologico sono rappresentati dall'intervallo di somministrazione che dipende da: - meccanismo d'azione dell'antibiotico; - proprietà farmacocinetiche intrinseche dell'antibiotico; - formulazione del medicamento; - modalità di somministrazione; - durata del trattamento (Toutain, 1994).

Quest'ultima non è funzione del carattere profilattico o terapeutico che si vuole ottenere dall'intervento, quanto delle caratteristiche del chemioantibiotico (farmacocinetica, effetto post-antibiotico, ecc.) (Toutain, 1994)

Per chiarire questi importanti elementi dello schema posologico è opportuno considerare alcuni aspetti della cinetica dei chemioantibiotici.

La Fig. 1 illustra le due strategie per realizzare uno schema posologico con antibatterici tempo-dipendenti o concentrazione-dipendenti. Questa classificazione, che deriva da studi di cinetica *in vitro*, fa riferimento al fatto che il meccanismo antibatterico sia funzione del tempo o della concentrazione (dose) raggiunta. Si deve premettere che la definizione di attività tempo- o concentrazione - dipendente, per alcuni antimicrobici, non è soltanto funzione dell'attività intrinseca, ma anche dei microrganismi verso i quali si trova ad operare. Ad esempio i fluorochinoloni esercitano un'attività concentrazione-dipendente verso i batteri Gram negativi e tempodipendente verso quelli Gram positivi (Tab.1) (Keck e Borne, 1994).

Per gli antibiotici concentrazione (dose)-dipendenti (beta-lattamine, amminosidi, ampicillina, amoxicillina, fluorochinoloni) l'attività è esclusivamente funzione della concentrazione che viene raggiunta nel sito. La durata di esposizione del microrganismo ha scarsa influenza sull'attività antibatterica. Il fattore principale dell'attività in vivo è rappresentato dalla concentrazione massima (Cmax) o picco plasmatico. Il picco plasmatico dipende da differenti fattori:

- dose somministrata e riassorbita, corrispondente, sul piano farmacocinetico, all'area sottesa dalla curva (AUC), come riportato dalla Fig.2;
- durata del riassorbimento: più rapido è il riassorbimento, più elevata risulta la Cmax;
- distribuzione tissutale: un antibiotico a localizzazione prevalentemente plasmatica (aminoglicosidi, chinoloni, beta-lattamine) avrà una Cmax più elevata di un antibiotico a fissazione tessutale (tetracicline, macrolidi).

In questo senso quindi non vi è alcun interesse a frazionare la dose giornaliera, mentre è vantaggioso somministrare un'unica dose, la più elevata possibile, con una frequenza di sommnistrazione ridotta (Moore et al., 1987; Petitjean et al., 1991; Vogelman, 1985).

In effetti una dose elevata, con posologia giornaliera comunque non modificata, presenta numerosi vantaggi:

- determina un picco plasmatico elevato che garantisce una attività antibatterica immediata ottimale:
- permette, grazie ad un «effetto carico» di aumentare la concentrazione tissutale, in particolare a livello polmonare e renale (Petitjean, 1988).

In questo caso possono verificarsi limitazioni di ordine tossicologico, in particolare per i ben noti effetti degli aminosidi.

Nelle specie animali sottoposte a trattamento con antibatterici dose-dipendenti (amoxicillina, ad esempio) per via orale, in particolare con l'acqua di bevanda, è sicuramente da preferire la somministrazione della dose giornaliera in un unica volta da consumare in breve tempo, segnatamente in al massimo in 3 h.

Nel caso degli antibiotici tempo-dipendenti (cefalosporine, florochinoloni, macrolidi) l'attività antibatterica è correlata alla durata dell'esposizione del microganismo alle CMI. In questo caso, l'aumento della dose non ha una influenza significativa sull'efficacia *in vivo* del principio attivo (Keck e Borne, 1995).

A tale proposito si deve sottolineare che la diversa preparazione farmaceutica può influenzare questo comportamento (preparazioni iniettabile ad effetto prolungato o «long-acting»). Nel caso comunque della somministrazione per via orale, le considerazioni sopra espresse acquisiscono un particolare significato non potendo essere particolarmente influenzate dalla formulazione farmaceutica.

Pertanto, nel caso della somministrazione orale di antibiotici tempo-dipendenti, sia nell'acqua di bevanda che nell'alimento, sono indicate somministrazioni ripetute nell'arco della giornata.

Un ulteriore aspetto che deve essere considerato nella determinazione dello schema posologico è rappresentato dal cosiddetto effetto post-antibiotico (EPA). Questo effetto si riferisce ad una inibizione della crescita batterica che persiste anche dopo che i livelli di antibiotico sono scesi al di sotto della CMI. Questo fenomeno è conosciuto anche come «batterio-pausa» (Ballarini, 1994).

L'EPA può essere spiegato in due differenti modi:

- a) l'antibiotico si può fissare in modo persistente su siti più o meno profondi del microganismo. Ad esempio le beta-lattamine si fissano sulle proteine specifiche della parete batterica in modo più o meno persistente in funzione delle caratteristiche del microrganismo. L'EPA delle beta-lattamine nei confronti dei gram negativi risulta essere nullo o estremamente ridotto (Vogelman, 1985). I macrolidi e le tetracicline, così come il cloramfenicolo, che interagiscono in modo reversibile con i ribosomi, l'EPA corrisponde al tempo necessario all'uscita dell'antibiotico dai ribosomi;
- b) l'antibiotico subito dopo il contatto induce lesioni non letali: gli aminoglicosidi si fissano in modo irreversibile sui ribosomi e solo successivamente si esplica l'effetto lesivo sulle strutture bersaglio (Keck e Borne, 1994).

L'esistenza dell'EPA non è costante e uguale per tutti gli antibatterici in quanto dipende dalle caratteristiche dell'antibiotico e dal microrganismo considerato. Nella Tab. 2 vengono riportati alcuni interessanti esempi.

La durata dell'effetto post-antibiotico è funzione della concentrazione di antibiotico e della durata del contatto con il microrganismo anche se non sembra correlato al concetto di antibiotico tempo/concentrazione-dipendente.

CONCLUSIONI

Alla luce di queste nozioni, lo schema posologico per antibiotici concentrazione dipendenti deve prevedere la somministrazione di una dose la più elevata possibile, con una frequenza ridotta. In questo caso infatti viene raggiunto il picco massimo di concentrazione (superiore alla CMI del microrganismo) e non vi è alcun interesse a frazionare la dose nel corso della giornata. In effetti una dose elevata (senza modificare la posologia giornaliera) presenta diversi vantaggi:

- ottenere una concentrazione massima elevata che favorisca una attività antibatterica immediata e ottimale:
- permette di aumentare la concentrazione tissutale soprattutto in biofase quali il polmone e il rene («effetto di carico») (Keck e Borne, 1995).

Nei casi di trattamento per via orale, in particolare con l'acqua di bevanda, è quindi preferibile la somministrazione unica della dose giornaliera di antibiotico concentrazione-dipendente su periodo breve di tempo (poche ore). A tale proposito acquisisce quindi particolare significato pratico-applicativo la solubilità delle diverse formulazioni farmaceutiche.

Nel caso degli antibiotici tempo-dipendenti il fattore principale è rappresentato dalla durata del mantenimento della concentrazione plasmatica superiore alla CMI del microrganismo (Vogelman, 1985; Keck e Borne, 1994). Infatti l'aumento della dose non ha influenza significativa sull'attività antiinfettiva. In questi casi devono essere adottate preparazioni farmaceutiche o modalità di somministrazione che garantiscano la persistenza dei livelli richiesti dal tipo di trattamento legato al tempo di contatto antibiotico/microrganismo. Nei trattamenti orali le somministrazioni dovranno essere ripetute anche nell'arco della giornata e può essere pertanto privilegiata la somministrazione con il mangime. È inoltre opportuno considerare che alcuni antibiotici tempo-dipendenti, e segnatamente i macrolidi, con il passare del tempo e quindi dei giorni di trattamento, hanno anche la capacità di concentrarsi a livello tissutale, ed alcuni in modo particolarmente accentuato nei macrofagi alveolari (tilmicosina). Questo aspetto risulta utile nella profilassi delle patologie respiratorie del maiale, in particolare nell'applicazione dei sistemi di medicazione pulsata.

La frequenza di somministrazione di un antibiotico deve tener conto anche della durata dell'effetto post-antibiotico. Infatti la somministrazione successiva, per sfruttare appieno l'attività antibatterica, dovrà essere effettuata alla fine dell'EPA, come mostra la Fig. 3. Inoltre, per gli antibiotici concentrazione-dipendenti la somministrazione di una dose elevata in un unico «bolo» alimentare o abbeverata comporterà un picco di concentrazione più elevato con conseguente allungamento della durata dell'EPA (Fig. 3). Per gli antibiotici tempo-dipendenti l'allungamento del picco della concentrazione plasmatica aumenterà l'intensità dell'EPA (Keck e Borne, 1995).

Tabella 1 - L'attività concentrazione-dipendente o tempo-dipendente non è soltanto funzione dell'attività intrinseca, ma anche dei microrganismi verso i quali viene operato l'effetto antibatterico.

ANTIBIOT	ICI «DOSE DIPENDENTI»	
Betalattamine	Gram positivi	
Aminoglicosidi	Gram negativi e positivi	
Ampicilline Amoxicilline E. Coli		
Fluorochinoloni	Gram negativi	
ANTIBIOTIC	CI «TEMPO DIPENDENTI»	•
Cefalosporine	Gram negativi e positivi	
Fluorochinoloni	Gram positivi	
Macrolidi	Gram negativi e positivi	

Tabella 2 - Esempi di antibiotici che presentano un effetto post-antibiotico (EPA) (Keck e Borne, 1995).

	Gram positivi	Gram negativi
Betalattamine	++	0
Tetracicline	+++	E. coli: $+++$
Cloranfenicolo	+++	E. coli: $+++$
Macrolidi	+++	ND
Tilmicosina		+++
Trimethoprim	++	+
Aminosidi •	+	++++
Rifampicine	S. $aureus: + + + +$	++++

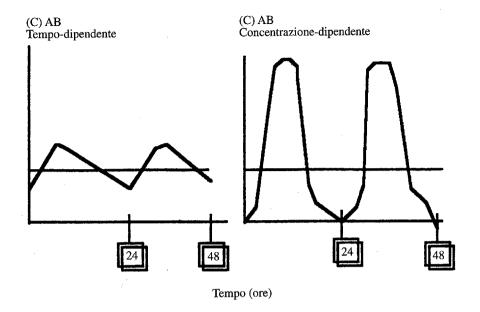


Figura 1 - Curve della cinetica di antibiotici concentrazione dose-dipendenti e tempodipendenti.

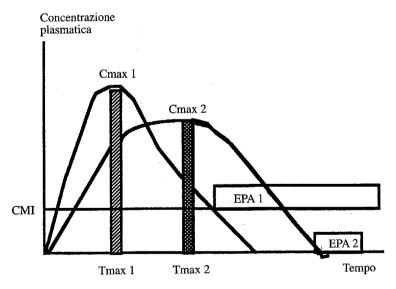


Figura 2 - Cinetica delle concentrazioni plasmatiche di due antibiotici differenti o dello stesso antibiotico presentato sotto due forme. Per un antibiotico concentrazione-dipendente, la Cmax e soprattutto il rapporto Cmax/CMI è il parametro fondamentale dell'attività anti-batterica *in vivo*. Per gli antibiotici tempo-dipendenti, il parametro più importante è il tempo in cui la concentrazione plasmatica si mantiene al di sopra delle CMI dei batteri implicati. L'area sottesa alla curva (AUC - *Area Under Curve*) corrisponde alla dose somministrata.

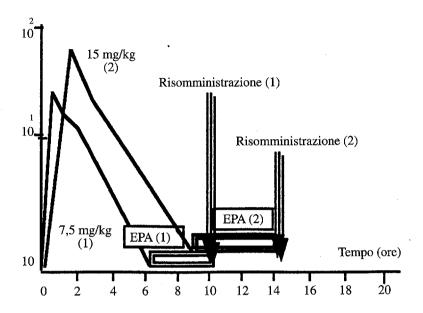


Figura 3 - L'EPA gioca un ruolo importante anche nella determinazione della frequenza di somministrazione.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ASCHER F., BANTING A., CHIOTIS D.. (1994) Control of clinical streptococcal infection of pig with a stabilized amoxicillin premix. in: 13th Proc. Int. Pig. Vet. Soc., 26-30 June, Bangkok (Tailandia), 439.
- 2) BALLARINI G., MARTELLI P. (1993) Clinica suina Semeiologia e diagnostica dell'allevamento intensivo del maiale. Bologna, Edagricole.
- 3) BALLARINI G. (1994) La terapia per via alimentare. Rivista di Suinicoltura, 35 (11), 31-50.
- 4) BLAISOT F, SALMON A. (1992) Prophylaxie et therapeutique par l'aliment medicamenteux. in: Les antinfectieux par la voie orale chez le porc. Ass. Française Med. Vet. Porcine, Paris 2-3 dec., 21-23.
- Brander e coll. (1991) Veterinary applied pharmacology and therapeutics. Londra, Baillier Tindall.
- 6) BRUGERE H. (1992) Les facteurs de choix de l'anti-infectieux selon l'organe cible. In: Les antinfectieux par la voie orale chez le porc. Ass. Française Med. Vet. Porcine, Paris 2-3 dec., 5-16.
- 7) Brugere-Picoux J. e coll. (1987) Anti-infectieux utilises dans la prevention et le traitment des maladies respiratoires du porc. Rec. Méd. Vet., 163(4), 485-511.
- 8) ECLACHE D. (1994) La medication sequentielle. Principes generaux. in: Proc. European Symposium on: Antimicrobials in animal intensive production. 25-27 october 1994, Zoopole-Ploufragan.
- 9) HEWETT G.. (1992) Pulse dosing cut pneumonia drug costs. Pig International. September, 8-10.
- 10) HUBER W.C. (1991) Penicilline. In: Booth N.H. e Mc Donald L.E. Farmacologia e terapeutica veterinaria. Ed Italiana a cura di C. Beretta, Roma, EMSI.
- 11) Keck G., Borne P.M. (1995) Nouvelles conceptions en antibiotherapie et leurs applications pratiques en medicine veterinaire. Rev. Méd. Vét. 146(5), 309-320.
- 12) Keck G. (1994) Nouvelles conceptions en antibiotherapie et leurs applications pratiques en medicine veterinaire. in: Proc. European Symposium on: Antimicrobials in animal intensive production. 25-27 october 1994, Zoopole-Ploufragan.
- 13) Monshower M., Witkamp R.F., Nijmeijer S.M., Pijpers A., Verheijden J.H.M., van Miert A.S.J..A.M. (1994) Infection (Actinobacillus pleuropneumoniae) induced suppression of oxidative hepatic drug metabolism in pigs. in: 13th Proc. Int. Pig. Vet. Soc., 26-30 June, Bangkok (Tailandia), 544.
- 14) Moore R.D., Rietman P.S., Smith C.R. (1987) Clinical response to aminoglycoside therapy: importance of the ratio of peak concentration to minimal inhibitory concentration. J. Infectious Disease, 195, 93-90.
- 15) NEUMAN M.. (1990) Vademecum des Antibiotiques. 5a Edizione, Parigi, Ed. Maloine.
- 16) Petitiean O., Nicolas P., Vauvelle F. (1988) Reflexions pharmacocinetiques: la dose unique par jour?. J. Pharm. Clin. 7, 71-100.
- 17) Petitiean O. Tod M., Nicolas P. (1991) Consequences de la bactericidie sut les schemas therapeutiques. In: Courvalin P.: Bactericie, aspects theoriques et therapeutiques. Paris, Ed Malvine.
- 18) PIPERS A. E VERHEIJDEN J.H.M. (1992) Evaluation of antimicrobial treatment efficacy. in: Proc. 12th IPVS Congress, The Hague, 108-112.
- 19) PUYT J.D.. (1987) Antibiotherapie par voie orale chez le porc. Bull. G.T.V. 1.-O49, 1-6.
- 20) TOUTAIN P-L (1994) Principes generaux de l'antibiotherapie en medicine veterinaire. in: Proc. European Symposium on: Antimicrobials in animal intensive production. 25-27 october 1994, Zoopole-Ploufragan.
- 21) VOGELMAN B.S. E CRAIG W.A. (1985) Post-antibiotic effect. J Antimicrobial Chemotherapy, 15, suppl. A, 37-46.

P. MARTELLI

PATOLOGIA ENTERICA DEL SUINO IN FASE POST-SVEZZAMENTO

Istituto di Clinica Medica Veterinaria - Università degli studi - Parma

RIASSUNTO

La patologia digestiva del suinetto in fase post-svezzamento rappresenta uno dei problemi sanitari più importanti dell'allevamento intensivo. Nella presente nota l'Autore riferisce sugli aspetti fisiopatogenetici delle turbe gastroentiriche che caratterizzano la fase immediatamente successiva al distacco della madre. Le evidenze cliniche e diagnostiche permettono differenziare le colibacillosi propriamente dette dalle sindromi diarrioche aspecifiche, nelle quali prevale, in termini eziologici, il ruolo preponderante della componente alimentare. Viene sottolineato, in particolare, il ruolo dell'alimentazione nei suoi aspetti quantitativi e qualitativi, nonché linee guida per l'impostazione di misure di profilassi.

Parole chiave: maiale - periodo post-svezzamento - fisiopatologia digestiva - sindromi enteriche aspecifiche - enterite colibacillare - diagnosi - terapia - profilassi

DIGESTIVE PATHOLOGY IN WEANED PIG

SUMMARY

Digestive pathology is the most severe and prevalent sanitary problem in weaned pigs. Physiology and pathology of gastrointestinal system at weaning is reviewed. Clinical and laboratory findings allow to differentiate colibacillosis and aspecific diarrhoea syndrome. The Author stresses the role of feeding, particularly the quantitative and qualitative aspects, in the ethiology of post-weaning diarrhoea. Guidelines for prophylaxis and therapy are reported.

Key words: pig - post-weaning period - digestive pathology - post-weaning diarrhoea - colibacillosis - diagnosis - therapy - prophylaxis

PREMESSE

La patologia enterica del maiale, malgrado i progressi che sono stati compiuti in termini di profilassi e di terapia grazie anche all'applicazione di innovazioni tecnologiche, viene tuttora considerata uno dei problemi di maggiore impatto clinico ed economico. Circa il 25-27% dei problemi sanitari e delle perdite ad essi correlati sono ascrivibili a patologia dell'apparato digerente (Kliebenstein et al., 1982/1983).

Ciascuna fase produttiva si caratterizza per la maggiore prevalenza e per la dominanza di problemi sanitari piuttosto che di altri. Ad esempio, le patologie respiratorie rappresentano un rilevante problema nella fase di ingrasso, mentre l'interessamento delle fasi di allevamento precedenti assume particolare significato solo in situazioni epidemiologiche particolari e proprie di singole realtà aziendali. Al contrario, l'importanza della patologia enterica del suino viene messa in evidenza soprattutto per la sua comparsa in tutte le fasi della carriera produttiva, anche se con impatto certamente diverso in termini di morbilità, mortalità, epizootologia e peso economico nei diversi periodi, ma pur sempre di approccio clinico-terapeutico complesso, sempre seguito da ripercussioni produttive ed economiche rilevanti.

Nell'ambito della patologia neonatale del suinetto viene ampiamente riconosciuta l'importanza primaria delle enteriti e delle gastro-enteriti infettive (batteriche e virali) dei suinetti in fase di allattamento come causa di morbilità e mortalità. Quest'ultima, secondo alcuni Autori, rappresenta circa il 5-15% della mortalità neonatale (Glastonbury, 1977; Spicer et al., 1986).

Come sopra accennato, l'impatto della patologia enterica non si esaurisce nella sopracitata fase di allattamento, ma, anzi, nei momenti produttivi successivi allo svezzamento risulta quantomai complessa, soprattutto a motivo dell'intervento di elementi concausali di carattere gestionale, alimentare ed ambientale che si sovrappongono al ruolo patogeno degli agenti infettivi. In effetti, nel periodo post-svezzamento le patologie digestive del suinetto rivestono un ruolo di primo piano nell'ambito della problematica sanitaria.

La presente nota ha lo scopo di considerare la patologia digestiva del suinetto, in particolare nella fase post-svezzamento, alla luce non solo delle acquisizioni più recenti sul ruolo delle componenti di natura infettiva, ma soprattutto degli aspetti alimentari e manageriali che ne condizionano fortemente la comparsa.

FISIOPATOLOGIA DELLA DIARREA

I meccanismi fisiopatologici della diarrea vengono riportati nella Tab. 1. Con il termine diarrea si intende l'eliminazione di feci contenenti una quantità di acqua superiore alla norma. Nei suini il contenuto medio di acqua delle feci è variabile tra il 60 e l'80%. In corso di diarrea la quantità di acqua si eleva sino al 95%. Questa eccessiva presenza di acqua può essere la conseguenza di una aumentata presenza di soluti secondaria a maldigestione-malassorbimento, irritazione locale, atrofia dei villi e della presenza di materiale indigerito nel grosso intestino: si tratta pertanto di una diarrea osmotica. Nel caso in cui l'aumentata presenza di acqua nelle feci sia conseguenza di una incrementata secrezione di elettroliti, la diarrea viene definita secretoria.

Non mancano comunque situazioni in cui si sovrappongono le due forme di diarrea, osmotica e secretoria. Ciò si realizza in particolare nel corso di diaree infettive.

SINDROMI ENTERICHE DA SVEZZAMENTO E POST-SVEZZAMENTO

Classificazione

La patologia digestiva del suino in fase di accrescimento può essere considerata sulla base di due aspetti essenziali:

- malattie infettive specifiche, dimostrate tali sulla base della individuazione dell'agente causale mediante accertamenti diagnostici di laboratorio;
- malattie non specifiche, nelle quali l'agente causale di origine infettiva può essere isolato, ma non può essere ritenuto unico responsabile della sindrome osservata.

Questa classificazione scaturisce dall'evidenza che le patologie enterico-digestive del suinetto in fase post-svezzamento (diarrea da e post-svezzamento) possono essere considerate come sindromi che riconoscono una eziologia multifattoriale, in cui, accanto a condizioni fisiologiche, manageriali ed alimentari, si può individuare il ruolo di agenti infettivi. In questo ambito, pertanto, si individuano condizioni di campo in cui, a fianco di fattori predisponenti, prevale il ruolo primario della componente batterica (Colibacillosi da e post-svezzamento), ed entità nosologiche in cui le patologie enteriche riconoscono la preponderanza delle componenti non infettive (alimentari, manageriali, ecc.). Queste ultime, in cui il microbismo intestinale acquisisce solo secondariamente un significato patogeno, possono essere definite sindromi enteriche non specifiche da svezzamento o post-svezzamento. Glattleider (1993) definisce queste sindromi come diarrea grigia.

Se viene pertanto assunta l'accezione di sindrome ad eziologia multifattoriale, ne scaturisce inevitabilmente la nozione di «fattore di rischio».

Questa considerazione implica un percorso diagnostico che in primo luogo tenda a differenziare la sindrome sulla base del ruolo della componente infettiva (primaria o secondaria) e successivamente intraprenda uno studio ecopatologico delle condizioni di allevamento e pertanto del «peso» dei singoli fattori di rischio. L'importanza della differenziazione delle diarree da svezzamento secondo questo schema diagnostico è sottolineata dal differente approccio profilattico-terapeutico che viene richiesto nelle due diverse situazioni e che verrà più avanti considerato.

Manifestazioni cliniche

Si può ritenere che, qualora la morbilità sia superiore al 5%, l'allevamento debba essere ritenuto «problema» per diarrea.

Le manifestazioni cliniche più gravi si osservano in corso di enteriti primitivamente infettive (Colibacillosi), con una morbilità del 10-15% (inferiore comunque a quella delle colibacillosi neonatali) ed una mortalità variabile dall'1 al 25%. In questi casi la diarrea può instaurarsi precocemente, anche se, più di frequente si realizza tra gli 8 e i 15 giorni dallo svezzamento. Gli animali denunciano significativi cali produttivi.

Nel caso delle enteriti non primitivamente colibacillari e più strettamente legate alle condizioni alimentari, manageriali, o sostenute da rotavirus, protozoi, la comparsa si osserva in concomitanza con lo svezzamento e la morbilità, variabile tra il 5 e il 20%, non è accompagnata da mortalità rilevante, almeno per cause dirette. Lo scadimento delle condizioni generali degli animali (Sindrome da scarso accrescimento corporeo), diretta conseguenza dello stato di maldigestione-malassorbimento, si associa all'inevitabile riduzione degli incrementi ponderali giornalieri e dell'indice di conversione dell'alimento e costituisce un danno per la produttività. In questi episodi, le manifestazioni enteriche, che taluni autori definiscono come diarrea grigia da svezzamento o post-svezzamento (Glattleider, 1993), almeno nelle fasi iniziali

non vedono l'intervento di agenti infettivi e si caratterizzano per abnormi fermentazioni e putrefazioni a carico di tutte le porzioni dell'intestino, ma con particolare riguardo al cieco e colon, e per l'emizzione di feci acquose (diarroiche) contenenti grassi (steatorrea) e carboidrati. Queste condizioni facilitano l'instaurarsi di squilibri della microflora e la proliferazione di eventuali patogeni, in particolare *E. coli*.

Fisiopatologia

Lo svezzamento rappresenta il più importante «cambiamento» nella vita del suino. La drammaticità dell'evento, soprattutto quando effettuato assai precocemente
(3-4 settimane di età), viene dimostrata dalle ripercussioni che si osservano sulle
produzioni. Un suinetto, nella prima settimana post-svezzamento, può subire perdite di peso che raggiungono anche il 15% (Cera et al., 1988).

Nel corso del periodo che segue lo svezzamento sino all'inizio della fase di ingrasso — in questa nota viene definito come periodo post-svezzamento — la mortalità viene valutata attorno al 2,5% (Svensmark et al., 1989). Le modificazioni cui il suinetto va incontro non si riferiscono solo alle «abitudini di vita e alimentari» conseguenti al distacco dalla madre, ma anche alle variazioni della fisiologia delle funzioni digestive, in particolare per effetto del passaggio da una alimentazione prevalentemente lattea ad una «secca». Se le prime fasi della vita extrauterina sono caratterizzate da un rapido sviluppo delle funzioni vitali per adattamento alle mutate condizioni «ambientali», successivamente si assiste ad un «rallentamento» dello sviluppo che porta ad una maturità più tardiva rispetto all'età a cui vengono svezzati i suinetti, e cioè al momento in cui inizia la «vita autonoma» dalla madre per quanto riguarda l'alimentazione. Questo squilibrio tra maturità delle funzioni organiche e condizioni ambientali, alimentari e manageriali interessa maggiormente la funzionalità digestiva e gastroenterica in generale, con ripercussioni non solo produttive ma anche cliniche.

Nella Tab. 2 vengono indicati i principali fattori di comparsa della diarrea da svezzamento.

Modificazioni sociali e alimentari

Lo stress sociale in associazione al cambio di alimentazione induce un pressoché totale arresto dell'assunzione di alimento e acqua nei primi 2 giorni dopo lo svezzamento. Il digiuno induce modificazioni metaboliche che si caratterizzano per una mobilizzazione dei grassi e del glicogeno di deposito.

Nel contempo, in sede gastroenterica vi è una iperproduzione di acido lattico per la fermentazione del latte materno residuato nel tubo digerente che produce episodi di diarrea al momento della ripresa dell'assunzione di alimento solido.

La secrezione di acido cloridrico durante il periodo di allattamento è scarsa e l'acidità dell'ambiente gastrico è garantito dalla produzione di acido lattico derivante dalla fermentazione del lattosio del latte. Soltanto nel corso della 3-4 settimana post-svezzamento (45-60 giorni di età) l'acidità dello stomaco raggiunge i valori ottimali. Nel periodo post-svezzamento infatti l'acidità gastrica non è inferiore a valori di pH = 4-5 (Tab. 3). Dopo 6 h dal pasto si registrano alterazioni di pH che comportano una disomogeneità dell'acidità nelle diverse porzioni gastriche: nella parte

superiore dello stomaco il pH raggiunge valori pari a 6-7, mentre a livello del fondo il pH si aggira attorno a 2-3 (Bolduan et al., 1988). Inoltre vengono rilevate variazioni di pH anche in ambito intestinale, in particolare tra la porzione prossima alla mucosa e quella luminale.

Il tempo di transito gastro-enterico oro-fecale risulta fortemente rallentato (circa 200 h) a motivo della scarsa assunzione di alimento. Solo dopo 2-4 settimane dallo svezzamento questo parametro digestivo tende alla normalizzazione, con un tempo di 100 h, comunque superiore ai valori standard di 45-70.

Nel periodo starter pertanto la conseguenza diretta di una alimentazione *ad libitum* è rappresentata dall'inadeguata inibizione della flora digestiva per effetto dell'insufficiente acidità gastrica e del rallentato svuotamento gastrico.

Modificazioni anatomiche e fisiologiche

Nel corso della prima settimana post-svezzamento il peso relativo del piccolo intestino subisce un aumento del 24% rispetto a quello dei soggetti non svezzati di pari età, con una riduzione dell'altezza dei villi di circa il 50% (Cera et al., 1988) ed un approfondimento delle cripte.

Il quadro si caratterizza per una atrofia dei villi del piccolo intestino associata ad una ridotta disponibilità di enzimi digestivi (disaccaridasi, sucrasi e lattasi) prodotti dagli enterociti che costituiscono l'orletto a spazzola. Questo fenomeno si instaura entro 3-4 giorni dallo svezzamento ed un parziale, graduale ripristino dell'integrità non si verifica prima di 7-10 giorni. Queste modificazioni parafisiologiche inducono una riduzione della digestione e della capacità di assorbimento. L'atrofia dei villi viene interpretata come una situazione transitoria di risposta ad una rapida proliferazione con accelerazione del turn-over degli enterociti e cospicua presenza di «enterociti immaturi», oppure, come più oltre descritto, per effetto di reazione di ipersensibilità alimentare.

Secondo Brugère (1993) l'alimento solido eserciterebbe un ruolo di aggressione sull'epitelio intestinale, con ulteriore aggravamento dell'integrità anatomo-funzionale dell'intestino.

Riguardo l'attività degli enzimi digestivi Pierzynowski et al., 1990, sostengono che l'inizio dell'ingestione di alimenti solidi (4-5 settimane di età) gioca un ruolo fondamentale sulla «maturità» pancreatica, sia per quanto concerne la funzione esocrina che endocrina. Esiste infatti una correlazione tra svezzamento e induzione della maturità del pancreas esocrino, indipendentemente dall'età dei soggetti. Gli stessi AA. (1992) hanno riferito che le modificazioni indotte dallo svezzamento stimolano una attività insulinica più idonea al regime alimentare, indipendentemente dall'età. Si può quindi ritenere che la maturità esopancreatica venga stimolata dai profondi cambiamenti della dieta, oltre che dalla perdita di fattori di regolazione presenti nel latte materno e per effetto di «stress» da svezzamento (Pierzynowsky et al., 1990).

Situazioni immunitarie legate allo svezzamento

Il ruolo di fenomeni immunitari a sviluppo locale sembra oggi acquisire una particolare valenza nel determinismo delle disfunzioni che interessano il piccolo intestino nel periodo post-svezzamento. In questo contesto sono a disposizione alcune teorie che, basandosi sui risultati di ricerche specifiche, pongono il sistema immunitario locale e sistemico al centro della patogenesi delle diarree post-svezzamento.

In primo luogo, ed in termini inconfutabili, si deve riconoscere che lo svezzamento (3-4 settimane di età) coincide con il calo delle difese organiche passivamente acquisite dalla madre.

Inoltre, si realizza il venir meno degli effetti protettivi esplicati dall'assunzione del latte materno (immunitari e umorali).

Secondo Miller e coll. (1992) nella patogenesi delle enteriti post-svezzamento l'interazione «dieta-sistema immunitario» acquisisce un ruolo cruciale. In particolare si devono sottolineare le consistenti modificazioni dell'assetto immunitario locale soprattutto a carico del GALT. Entro 4 giorni dallo svezzamento si realizza una cospicua infiltrazione di cellule CD2+ e macrofagi/PMN (Vega-Lopez, 1991) che si associa alle già sopra indicate modificazioni a carico degli enterociti che costituiscono i villi. Inoltre, in coincidenza con lo svezzamento precoce a 3 settimane, si verifica una riduzione della capacità dei linfociti di produrre citochine e di rispondere a stimoli mitogeni (Bailey et al., 1992).

Quindi, alla riduzione delle capacità digestive e di assorbimento dell'intestino si correla una sostanziale inadeguatezza degli elementi cellulari immunitari locali.

Ipotesi dell'ipersensibilità alimentare

Questa ipotesi, supportata dalle numerose evidenze scaturite dal gruppo di ricerca di Bristol (Regno Unito), fornisce giustificazioni scientificamente provate della comparsa delle diarree post-svezzamento, siano essere correlate all'intervento di *E. coli* che a sindromi enteriche aspecifiche.

L'alimento prestarter, fornito prima dello svezzamento in associazione all'assunzione di latte materno, può contenere componenti dotati di capacità antigenica sensibilizzante. Anche la memoria antigenica della madre è in grado di influenzare la risposta immunitaria dei neonati in quanto i suinetti possono sensibilizzarsi per effetto del passaggio di anticorpi di origine materna. Il contatto successivo con lo stesso antigene che ha operato la sensibilizzazione durante il periodo sottoscrofa scatena una reazione di ipersensibilità locale di IV tipo, prodromo di un fenomeno infiammatorio origine di una condizione di maldigestione-malassorbimento e di una possibile proliferazione batterica.

L'ingestione di scarse quantità di alimento nel periodo sottoscrofa determina quindi la sensibilizzazione antigenica che ha come risposta una reazione di ipersensibilità al successivo contatto con quantità superiori dello stesso antigene.

Una reazione locale di ipersensibilità è seguita da modificazioni locali caratterizzate da riduzione dell'altezza dei villi, riduzioni delle attività enzimatiche, allungamento delle cripte e malassorbimento con riduzione della capacità di assorbire acqua.

È stata dimostrata una correlazione tra lo stato funzionale della mucosa ed il potere antigenico dell'alimento. Per esempio, un alimento dotato di un forte potere antigenico riduce l'attività sucrasica, parametro di valutazione dell'integrità enterocitaria (Miller et al., 1983).

Lo studio delle proteine dotate di capacità antigenica introdotte con gli alimenti ha dimostrato che anche nel suinetto esse possono determinare lesioni ascrivibili a fenomeni di ipersensibilità ritardata (Stokes et al., 1987).

Solo qualora il suinetto ingerisca una sufficientemente elevata quantità di alimento durante la fase precedente (sottoscrofa) si realizzerà una immunizzazione con sviluppo di tolleranza all'alimento che impedisce l'instaurarsi del fenomeno allergico nella fase successiva. L'acquisizione quindi di immunotolleranza all'alimento solido necessita dell'ingestione, durante il periodo sottoscrofa, di una «massa critica» di alimento che viene calcolata in 600 gr di alimento prestarter o in 400 gr. di alimento ricco in proteine (Miller et al., 1984). L'assunzione di questa massa critica richiede un lasso di tempo sufficiente che non è sempre disponibile, soprattutto quando lo svezzamento viene effettuato troppo precocemente (3 settimane o meno). Il tasso di morbilità quindi può crescere allorquando la quantità di alimento assunto sottoscrofa è inferiore alla massa critica.

Questa interessante teoria, comunque, necessita di ulteriori elementi di conferma, dal momento che, anche in animali in cui era stata indotta una desensibilizzazione alimentare, sono state riscontrate le caratteristiche lesioni intestinali post-svezzamento che, da un punto di vista funzionale, si qualificano per una situazione di malassorbimento (Kelly, 1990).

Soggetti desensibilizzati-immunotolleranti, sottoposti ad infezione sperimentale con colture di *E. coli* virulenti, non hanno denunciato variazioni significative per morbilità e mortalità.

Queste evidenze permettono di ipotizzare un ruolo predisponente centrale dell'ipersensibilità alimentare nel determinismo delle enteriti colibacillari, anche se non si può ritenere che essa sia sufficiente per indurre la proliferazione dei colibacilli enterotossici e per modulare significativamente gli effetti dell'infezione.

Digeribilità della dieta

Alcuni episodi di diarrea da svezzamento sembrano correlarsi alla ridotta digeribilità degli alimenti semplici utilizzati nella formulazione della dieta. In aggiunta i giovani suinetti hanno difficoltà ad assorbire i minerali dell'integrazione alimentare.

Infezioni virali: Rotavirus

Accanto alle sopra indicate condizioni alimentari, immunitarie e parafisiologiche, il determinismo delle patologie enteriche del suino in fase di svezzamento può riconoscere il ruolo di agenti infettivi virali.

Tra le infezioni virali quelle da Rotavirus hanno un particolare significato, dal momento che questo agente risulta relativamente endemico nella popolazione suina con massima prevalenza di manifestazioni cliniche (diarrea in non più del 17% degli animali escretori del virus) nel corso della 5ª settimana di vita. In particolare, i Rotavirus B e C sembrano agire più tardivamente rispetto a quelli del gruppo A.

L'infezione da Rotavirus può persistere a lungo anche per effetto di infezioni sequenziali sostenute da differenti gruppi e/o sierotipi virali.

La aspecificità delle manifestazioni enteriche da Rotavirus e la loro relativa benignità sono difficilmente differenziabili dai quadri clinici secondari a turbe nutrizionali o allergiche, ai quali possono facilmente sovrapporsi (Bridger, 1988).

INFEZIONI DA E. COLI

Le manifestazioni enteriche più gravi per morbilità e mortalità nel corso della fase post-svezzamento si associano ad infezioni sostenute da *E. coli*. Questi episodi sono responsabili di circa il 70% dei decessi che si verificano nel periodo.

Patogenesi dell'enterite colibacillare

Nel caso delle enteriti colibacillari, *E. coli* aderisce alla mucosa intestinale grazie alla presenza dei pili di superficie e produce enterotossine che agiscono sugli scambi ionici ed idrici del piccolo intestino. La diarrea compare quando la capacità di riassorbimento del grosso intestino non è in grado di contrastare l'eccesso di acqua del tratto precedente.

Gli E. coli enterotossigeni del maiale producono due enterotossine: una termolabile ed un'altra termo-stabile.

L'enterotossina termo-labile (LT) è una tossina complessa ad elevato peso molecolare che viene inattivata al calore (60°C per 15 minuti). È costituita da 5 subunità B capaci di legarsi ai recettori gangliosidici della superficie delle cellule epiteliali intestinali e da una subunità A, biologicamente attiva. L'LT stimola l'attività dell'adenilatociclasi delle cellule epiteliali della mucosa intestinale con aumento dell'AMP_c negli enterociti ed alterazione del sistema di controllo idro-elettrolitico che aumenta la secrezione di Cl-, Na⁺ e HCO₃⁻ e acqua nel lume intestinale. In questo modo viene favorita l'eliminazione di H₂ e Na⁺ dalle cellule, soprattutto da quelle localizzate a livello delle cripte.

L'enterotossina termo-stabile (ST) è costituita da due subunità STa e STb, differenziabili sulla base della solubilità al metanolo e dell'attività biologica, ed è resistente al trattamento termico (100°C per 15 minuti). L'STa, attiva la Guanilatociclasi che stimola la produzione di GMP_c nelle cellule inibendo i sistemi di trasporto Na/Cl e riduce l'assorbimento di elettroliti e acqua dall'intestino. La STb, non correlata alla STa, stimola la secrezione di liquidi indipendentemente dai meccanismi nucleotidi ciclici-dipendenti. Essa è presente in oltre il 75% dei ceppi di *E. coli* isolati da maiale.

Un'altra tossina, definita verotossina (VT), riveste un ruolo particolare nella patogenesi della malattia degli edemi. La VT viene prodotta da alcuni sierogruppi di *E. coli* isolati in corso di enterite colibacillare post-svezzamento, anche se non è stato ancora attribuito un ruolo patogenetico nel determinismo della forma enteritica.

Gli effetti patogeni di E. coli seguono comunque l'adesione al muco intestinale.

Recenti acquisizioni in tema di infezioni da *E. coli* hanno classificato la tossina responsabile della malattia degli edemi come Shiga-like toxin type-II variant (SLT-IIv) ed hanno evidenziato che la somministrazione parenterale di un vaccino da tossoide conferisce protezione nei confronti della malattia. Inoltre il riscontro della presenza simultanea dei geni che codificano per la SLT-IIv e una o più enterotossine, permette di indicare che lo stesso *E. coli* può causare diarrea e malattia degli edemi.

Un nuovo tipo di fimbrie denominato F(107) ed in grado di conferire il carattere dell'adesione, è stato individuato e associato alle patologie post-svezzamento.

Nagy e coll. (1990) hanno indicato che i batteri dotati di fimbrie aderiscono all'orletto a spazzola dell'intestino in soggetti di età superiore ai 10 giorni, ma non

in soggetti più giovani. Tale evidenza suggerisce che i recettori per le fimbrie batteriche, codificati da un gene autosomico dominante, si sviluppano con l'età e che la resistenza alla malattia degli edemi si associa alla perdita di recettori per le fimbrie F(107) (Bertschinger, 1992).

TRATTAMENTO DELLE SINDROMI ENTERICHE DA POST-SVEZZAMENTO

Razionamento alimentare

La migliore terapia e/o profilassi delle sindromi enteriche da e post-svezzamento è rappresentata dagli interventi sul razionamento alimentare. Spesso è necessario ridurre l'assunzione giornaliera di alimento a 40, 30 o addiruttura 25 g/kg peso vivo.

Razionamento energetico e proteico. Una riduzione drastica della quota proteica ed energetica permette di ridurre sensibilmente l'incidenza della diarrea da svezzamento. Nella Tab. 4 vengono indicati i risultati di quanto ottenuto da Bertschinger (1990). In condizioni di campo è del tutto improponibile un razionamento simile, a motivo del pressoché nullo incremento ponderale degli animali. Potranno invece essere utilizzati con successo, non solo in termini di riduzione dell'incidenza della diarrea, ma anche con rispetto delle esigenze produttive, razioni formulate con un tasso proteico non superiore al 15-16% (riduzione della quota di soja con aumento degli aminoacidi di sintesi) e con un contenuto di fibra del 5% (Bolduan et al., 1988). La riduzione dell'apporto energetico della razione può essere ottenuto grazie ad una decurtazione della quota di grassi, a vantaggio dell'incorporazione di orzo. Con un regime siffatto, l'indice di diarrea si riduce del 60% circa.

Acidificanti

Uno dei fattori sui quali deve essere rivolta particolare attenzione è indubbiamente rappresentato dall'acidità dell'alimento. In argomento di fisiopatologia della diarrea da svezzamento si è già sottolineato il particolare stato dell'apparato digerente del suinetto per quanto attiene alla funzione gastrica e digestiva intestinale in funzione del pH locale. Dal momento che l'acidità a livello del piccolo intestino non risulta sufficientemente bassa, l'attività degli enzimi digestivi viene diminuita e conseguentemente si creano condizioni particolari per lo sviluppo microbico (Tab. 5). Le ricerche che depongono per un effetto in termini di riduzione dell'incidenza della diarrea e di miglioramento delle *performance* produttive degli acidificanti introdotti nella razione sono numerose. Il potere tampone dell'alimento e soprattutto l'alcalinità dello stesso rappresenta un elemento di facilitazione alla comparsa della diarrea grigia da svezzamento. In particolare, maggiore è il potere tampone dell'alimento, maggiore risulta la proliferazione secondaria dei colibacilli. A titolo di esempio si rimanda alla Tab. 6 in cui viene indicato il potere tampone di alcuni alimenti semplici impiegati nell'alimentazione del suino.

Additivi alimentari

Gli additivi alimentari vengono comunemente impiegati come miglioratori delle performance zootecniche e nel controllo di talune patologie a carico dell'apparato digerente. Essi intervengono essenzialmente nel modificare le fermentazioni intestinali e nella prevenzione delle patologie legate a dismicrobismi (Tab. 7).

Probiotici

I probiotici rappresentano una alternativa «biologica» agli Additivi Alimentari Antibiotici. Il loro impiego deve comunque essere razionalizzato in funzione dell'età dei soggetti e dello scopo che ci si prefigge. Lattobacilli, *Bacillus subtilis*, Lieviti, sono in grado di esprimere i loro migliori risultati se correttamente impiegati in funzione dello stato microbico dell'apparato digerente e delle caratteristiche intrinseche del probiotico stesso (Ballarini, 1994).

Argilla

Essendo questi dei silicati, non hanno alcun valore nutrizionale. Essi esercitano un effetto benefico nel miglioramento dell'adsorbimento dei liquidi (Wolter, 1986), sulla regolazione del transito intestinale e, aspecificamente, sulla digestione.

Ossido di zinco

L'impiego dell'ossido di zinco a dosaggi elevati si è dimostrato efficace nella prevenzione delle diarree non specifiche da svezzamento (Kavanagh, 1992). Il tasso di incorporazione che si è dimostrato ottimale è di gran lunga superiore ai livelli autorizzati nella maggior parte dei Paesi europei (250 ppm). Dall'impiego dell'ossido di zinco ai livelli che esplicano un effetto favorevole nel controllo delle diarree post-svezzamento, si può verosimilmente ravvisare un possibile impatto ambientale, che comunque deriverebbe esclusivamente da una utilizzazione su larga scala e per tempi lunghi, peraltro ancora non valutabili. Inoltre, si deve considerare anche la possibilità di una interferenza a carattere competitivo sul metabolismo di altri macro- e microelementi essenziali, con possibili ripercussioni sulle funzioni metaboliche dell'animale.

Fattori appetizzanti

La qualità dell'alimento è il principale fattore appetizzante. L'impiego di taluni aromi risulta comunque estremamente efficace.

Trattamento antibiotico

I trattamenti antibiotici svolgono indubbiamente un effetto terapeutico favorevole che spesso si rivela transitorio e limitato alla durata della somministrazione. Infatti dopo la sospensione del trattamento sono frequenti le ricadute, tanto che, in talune situazioni di campo, ne è necessaria una applicazione per tutta la durata della fase critica.

TRATTAMENTO E PREVENZIONE DELLE ENTERITI COLIBACILLARI POST-SVEZZAMENTO

L'impiego di vaccini nella profilassi dell'enterite colibacillare post-svezzamento non dimostra l'efficacia che viene riscontrata per il loro impiego nel controllo delle enteriti neonatali. Come si è ricordato a proposito della patogenesi dell'enterite colibacillare, il momento cruciale per l'instaurarsi dell'infezione è rappresentato dall'adesione di *E. coli* e dalla conseguente colonizzazione che si realizza per effetto della presenza dei fattori di adesione microbici. Questi fattori possono non essere presenti nel vaccino e pertanto l'organismo animale non sviluppa una specificità immunità nei loro confronti. Inoltre, la vaccinazione per via parenterale induce una immunità locale intestinale scarsa e non completamente protettiva. Pertanto, l'immunizzazione potrà rappresentare una misura di profilassi efficace, soltanto grazie ad una perfetta conoscenza dei fattori di adesione di *E. coli* e la possibilità di renderli presenti in un vaccino ma soprattutto dopo aver sviluppato presidi immunizzanti in grado di sviluppare una solida immunità locale.

Allo stato attuale delle conoscenze, il trattamento e la profilassi delle enteriti colibacillari da svezzamento deve prevedere un approccio analogo a quello delle enteriti non specifiche (diarrea grigia da svezzamento), in cui però, a fianco dell'applicazione delle misure alimentari, manageriali sopra indicate, trovano un più ampio impiego i presidi medicamentosi chemio-antibiotici. Per una più approfondita trattazione della terapia antibiotica delle enteriti dei suinetti si rimanda al lavoro di Ballarini (1996). La somministrazione di antibiotici a scopo profilattico nel controllo dell'enterite colibacillare è largamente praticata, in quanto fornisce risultati favorevoli. Bisogna però ricordare che la chemio-antibiotico-profilassi comporta costi elevati, oltre che la possibilità di indurre fenomeni di antibiotico-resistenza.

Per il controllo dell'enterite colibacillare diversi AA. (Taylor, 1991; Bores e Fairbrother, 1993) segnalano risultati incoraggianti ottenuti dall'impiego di dosi elevate di ossido di zinco nell'alimento.

CONCLUSIONI

La trattazione della patologia digestiva del suinetto in fase di svezzamento risulta di difficile impostazione a motivo della complessità degli elementi e dei momenti che la caratterizzano. Tale difficoltà peraltro è sovrapponibile a quanto si verifica in campo qualora ci si trovi ad affrontare un approccio clinico-diagnostico, profilattico e terapeutico al problema «diarrea da svezzamento o post-svezzamento».

Si possono comunque riassumere i seguenti elementi essenziali.

Problema diagnostico

È necessario porre una diagnosi iniziale di sindrome che, sulla base di quanto proposto nella classificazione delle diarree da e post-svezzamento, preveda accertamenti di laboratorio volti a qualificare gli agenti eziologici di natura infettiva implicati e pertanto a determinarne il loro ruolo nell'ambito della sindrome stessa. Questa fase diagnostica permette di differenziare le diarree da svezzamento in:

- malattie infettive specifiche (Enterite colibacillare da svezzamento)
- malattie non specifiche (Sindromi enteriche non specifiche o diarrea grigia da svezzamento).

Problema eziologico

Un ruolo centrale, pur sempre nel contesto della multifattorialità eziologica, viene assunto dall'alimento ed in particolare dalla:

- concentrazione proteica, energetica e di fibra dell'alimento;
- acidità dell'alimento:
- forma fisica dell'alimento;
- digeribilità degli alimenti semplici impiegati.

Si deve comunque ricordare lo stato fisiologico dell'organismo e dell'apparato digerente ed in particolare:

- arresto dell'assunzione di alimento per i primi 2-3 giorni dal distacco dalla madre;
- acidità gastrica non adeguata;
- rallentamento del transito gastro-intestinale;
- modificazioni a carico dei villi;
- ridotta disponibilità di enzimi digestivi;
- calo delle difese immunitarie passivamente acquisite;
- assenza degli effetti protettivi forniti dal latte;
- inadeguatezza immunitaria locale.

Un possibile ruolo viene ascritto a fenomeni di ipersensibilità alimentare conseguenti a:

- sensibilizzazione precoce acquisita dalla madre o direttamente con l'assunzione di alimento solido prestarter durante l'allattamento;
- mancata acquisizione di immunotolleranza per effetto dell'ingestione di una quantità di alimento «allergizzante» inferiore alla «massa critica».

Possibili infezioni virali possono esercitare un effetto patologico diretto, legato al potere patogeno intrinseco che facilita l'instaurarsi di infezioni batteriche, segnatamente da *E. coli*.

Nel caso delle Enteriti colibacillari, accanto al ruolo delle condizioni favorenti sopra menzionate si deve considerare l'azione patogena primaria di *E. coli* enterotossigeni (ETEC).

In particolare si segnalano alcuni fattori che sono ritenuti in grado di condizionare l'evoluzione delle infezioni da E. coli:

- la resistenza genetica è di primaria importanza, dal momento che è stata dimostrata la possibilità di assenza, geneticamente predeterminata, di recettori enterocitari per le fimbrie di stipiti patogeni;
- una drastica riduzione dell'assunzione dell'alimento riduce la colonizzazione batterica e previene le manifestazioni cliniche. Effetti analoghi sono ottenuti con una dieta ricca di fibra e povera in nutrimenti (misure dietetiche). Le misure dietetiche sono efficaci solo come misura profilattica se viene assicurata una protezione immunitaria. Sempre in ambito di relazione tra alimentazione e infezioni da *E. coli* si deve sottolineare la relazione positiva che esiste tra allergie alimentari e gravità delle manifestazioni cliniche:
- la concomitante presenza di una infezione virale, in particolare da Rotavirus, e di *E. coli* produce una diarrea più grave di quanto è osservabile dall'azione dei due agenti separati, a motivo di un effetto additivo e non sinergico.

Problema terapeutico-profilattico

In entrambe le situazioni sopra indicate (Enteriti colibacillari post-svezzamento e Sindromi enteriche aspecifiche da svezzamento) l'approccio terapeutico-profilattico deve prevedere interventi sull'alimentazione:

- controllo del razionamento alimentare in termini quantitativi e qualitativi;
- impiego di acidificanti;
- additivi alimentari (antibiotici o probiotici);
- enzimi (anche se non sono disponibili elementi per una ottimale condizione di impiego);
 - ossido di zinco;
 - appetizzanti.

I trattamenti chemioantibiotici possono risolvere temporaneamente il problema «diarrea da o post-svezzamento», spesso senza apportare un beneficio radicale alla soluzione della sindrome enterica di allevamento. Infatti i tentativi di eliminare l'impiego dei presidi antinfettivi, anche in virtù dei costi spesso onerosi, comportano ricadute della fenomenologia clinica, accanto alla possibilità di instaurazione di resistenza antibiotica.

Tabella 1 - Meccanismi fisiopatogenetici della diarrea.

Stimolazione motoria

AUMENTO DELLA SECREZIONE

Enterotossine (E. coli)

Mediatori locali (Ormoni digestivi)

Metaboliti (derivati idrolisati)

DIFETTI DI ASSORBIMENTO

Presenza di sostanze ad effetto osmotico

Maldigestione per difetto di secrezione biliare

secrezione di enzimi pancreatici secrezione di lattasi - sucrasi

ALTERAZIONI AI VILLI

Alterazioni dello sviluppo (maldigestione)

Virus epiteliotropi (Coronavirus, Rotavirus)

STIMOLAZIONE DELLA TRASUDAZIONE PASSIVA

Congestione locale

Stati infiammatori (mediatori della flogosi)

Ipersensibilità

Tabella 2 - Fattori di comparsa della diarrea da svezzamento nel suinetto.

SEPARAZIONE DELLA MADRE

Arresto dell'effetto protettivo svolto dal latte

Lattoferrina

Lattoperossidasi

Lisozima

Recettori per K88 presenti sui globuli di grasso del latte

Stress, freddo

NUOVE CONDIZIONI

Locali

Sociali

Presenza di E. coli enterotossigeni

CONDIZIONI FISIOLOGICHE

Presenza di recettori per K88 sugli enterociti

Calo dell'immunità passiva colostrale

Variazioni transitorie del pH gastrico

Reazioni di ipersensibilità alimentare

FATTORI ALIMENTARI

Tabella 3 - Concentrazione di acidi organici nel contenuto gastrico di suinetti (da Bolduan et al., 1988 - modificata).

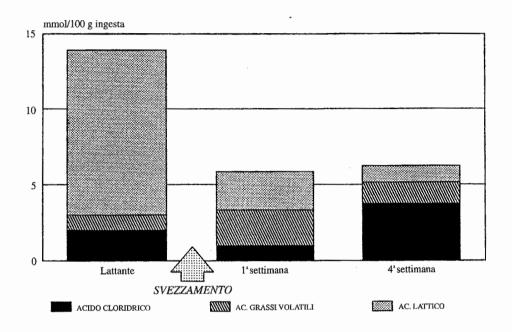


Tabella 4 - Effetti della restrizione energetica e proteica sulla mortalità per diarrea da svezzamento.

Alimento	A	В
Tasso proteico %	18	5
Energia digeribile (MJ/kg)	13	5
Cellulosa %	4	17
Mortalità %	40	0

Tabella 5 - Effetto del pH sulla crescita batterica intestinale.

Migrarganisma	Valori di pH per una crescita		
Microrganismo	MINIMA	OTTIMALE	MASSIMA
C. perfrigens		6,0-7,6	8,5
E. coli	4,3	6,0-8,0	9,0-10
Salmonella	4,0-5,0	6,0-7,5	9,0
Lieviti, lattobacilli	1,5-3,5	4,0-6,5	8,0-8,5

Tabella 6 - Potere tampone di alcuni alimenti semplici (Glattleider, 1993).

Alimento	Potere tampone (mEq/kg)	
Orzo	200-300	
Frumento	500	
Soja	950-1200	
Farina di pesce	1500-1900	
Latte	1200-1500	
Carbonato	20000	

Tabella 7 - Effetti profilattici sulle malattie digestive dei principali additivi alimentari (Glattleider, 1993).

Additivo	Dosaggio ppm	Effetto
Bacitracina	50	nessuno
Flavomicina	20	nessuno
Avoparcina	40	nessuno
Spiramicina	50	nessuno
Virginiamicina	50	Enterite emorragica
Tilosina	40	nessuno
Avilamicina	40	nessuno
Carbadox	50	Enterite emorragica
		Colibaccillosi
		Salmonellosi
Olaquindox	50	Enterite emorragica
		Colibacillosi
		Salmonellosi
Salinomicina	50	Enterite emorragica
		Enteriti aspecifiche

BIBLIOGRAFIA

- 1) Balley M. et al. Depressed potential for interleukin-2 production fallowing early weaning of pigs. Vet Immunol Immunopathol 34 (3/4): 197-207; 1992. Bristol, U.K. University of Bristol, U.K. 1991.
- BALLARINI G. Feed additives in swine clinical nutrition. Proceedings of the 13th IPVS Congress; 26-30 June 1994; Bangkok, Thailand.: 18-20.
- 3) BALLARINI G. Terapia delle malattie digestive del suino. Vedi pag. 115.
- 4) BALLARINI G., MARTELLI P. Clinica suina semeiologia e diagnostica dell'allevamento intensivo del maiale. Bologna: Edagricole: 1993.
- 5) Bertschinger H.S. Role del la nutrition dans la maladie de l'oedème. Proceedings of the 6th IPVS Congress; 30 June-3 July 1980; Copenhagen, Denmark.; 139.
- 6) Bertschinger H.V. Enteric disorders in weaned pigs and E. coli. Proceedings of the 12th IPVS Congress; 17-20 August 1992; The Hague, Netherlands.: 27-28.
- 7) BOLDUAN G., JUNG H., SCHNABEL E., SCHNEIDER R. Recent advances in the nutrition of weaner piglets. Pig New Inf 4: 381-385; 1988.
- 8) Bridger J.C. Porcine Rotavirus and their role in disease. Pig New Inf 9 (1): 23-26; 1988.
- BROES A., FAIRBROTHER M. Les diarrhées colibacillaires du porcelet. Rec Méd Vét 169 (8/9): 653-664; 1993.
- 10) Brugere H. Physiologie digestive du porc. Rec Méd Vat 169 (8/9): 633-644; 1993.
- 11) CERA K.R. ET AL. Effect of age, weaning and postweaning diet on small intestinal growth and jejunal morphology in young swine. J Anim Sci 66: 574-584; 1988.
- 12) GLSTONBURY J.R.W. Preweaning mortality in the pig. Pathological findings in piglets dying between birth and weaning. Aust Vet J 53: 310-314; 1977.
- 13) GLATTLEIDER D.L. Pathologie digestive du porc en croissance et alimentation. Rec Méd Vét 169 (8/9): 719-732; 1993.
- 14) HOTTEN P. Enzymes as a feed additives. Fedd mix: 9-12; 1992.
- 15) KAVANAGH N.T. Non specific colitis: observation on methods of control and prevention at farm level. Proceedings of the 12th IPVS Congress; 17-20 August 1992; The Hague, Netherlands.: 522.
- 16) Kelly D. Effect of creep feeding on the incidence, duration and severity of postweaning diarrhoea in pigs. Res Vet Sci 49: 223-228; 1990.
- 17) KLIEBENSTEIN J.B., KIRTLEY C.L., SELBY L.A. A survey of swine production health problems and health maintenance expenditures. Prev Vet Med 1: 357-369; 1982/1983.
- 18) LI D.F. ET AL. Interrelationship between hypersensitivity to soybean proteins and growth performance in early-weaned pigs. J Anim Sci 69 (10): 4062-4069; 1991.
- 19) Martelli P. Aggiornamenti di patologia nutrizionale e metabolica nel suino. Sel Vet 34 (4): 351-365; 1993.
- 20) MARTELLI P. Patologie metaboliche suine. Obiet Docum Vet 12 (4): 37-44; 1991.
- 21) MILLER B.G. ET AL The role of dietary antigen in the aetiology of postweaning diarrhoea. Ann Rech Vét 14 (4): 487-492; 1983.
- MILLER B.G. ET AL. Creep feeding and postweaning diarrhoea in piglets. Vet Rec 114: 296-297; 1984.
- 23) MILLER B.G. ET AL. Influence of diet on postweaning malabsorption and diarrhoea in the pig. Res Vet Sci 36: 187-193; 1984.
- 24) MILLER B.G., NEWBY T.J., STOKES C.R., HAMPSON D.J., BROWN P.J., BOURNE F.J. The importance of dietary antigen in the cause of postweaning diarrhoea in pigs. Am J Vet Res 45 (9): 1730-1733.4; 1984.
- 25) NAGY B. ET AL. Phenotype and genotype of Escherichia coli isolated from pigs with postweaning diarrhoea in Hungary. J Clin Microbiol 28 (4): 651-653; 1990.

- 26) PIERZYNOWSKI S.G. ET AL. Stimulatory effect on the exocine pancreas of dietary changes at weaning in developing pigs. Proceeding of the 11th IPVS Congress: 1-5 July 1990; Lausanne, Switzerland.: 303.
- 27) PIERZYNOWSKI S.G. ET AL. Induction of pancreas maturation at weaning in young developing pigs. Proceedings of the 12th IPVS Congress: 17-20 August 1992; The Hague, Netherlands.: 405.
- 28) Skoufos A., Fthenakis G.C. The effect of betaglucanase supplementation of starter pig diets. Proceedings of the 12th IPVS Congress; 17-20 August 1992; The Hague, Netherlands.: 635.
- 29) Spicer E.M. et al. Causes of preweaning mortality on a large intensive piggery. Aust Vet J 63 (3): 71-75; 1986.
- 30) STOKES C.R. ET AL. The immune response to dietary antigens and its influence on disease susceptibility in farm animals. Vet Immun Immunopath 17: 413-423; 1987.
- 31) SVENSMARK B. ET AL. Epidemiological studies of piglet diarrhoea in intensively managed danish sow herds. Acta Vet Scand 30: 55-62: 1989.
- 32) TAYLOR D.L. Les enterites collibacillaires. In: Les infections microbienne intestinales chez le porc. Association Française de Médicine Vétérinarie Porcine (ed) 1991: 33-41.
- 33) Wolter R. Alimentation e pathologie chez le porc. Bull GTV (6): 41-56; 1986.

M. FERRARI

L'EFFICACIA PROTETTIVA DEI VIRUS MODIFICATI DELLA PSEUDORABBIA

Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia, Brescia

RIASSUNTO

Gli ingenti danni economici causati negli allevamenti suini dal virus di Aujeszky, agente eziologico della pseudorabbia, hanno suggerito l'avvio di programmi di controllo della infezione. Gli stessi prevedono, in una fase iniziale, la vaccinazione sistematica mediante impiego di appropriati vaccini costituiti da virus geneticamente modificati. Queste mutanti virali, prive di una o più proteine, sono caratterizzate da ridotta virulenza e consentono poter differenziare, tramite adeguati esami sierologici, gli animali vaccinati da quelli infetti. Inoltre, accanto a caratteristiche favorevoli, se ne riscontrano altre sicuramente svantaggiose che sono alla base delle perplessità, da parte di alcuni Paesi al loro impiego. Nonostante la incompleta capacità protettiva di questi tipi di vaccini, essi si sono dimostrati in grado di ridurre in maniera significativa l'incidenza della infezione nelle condizioni di campo.

Parole chiave: Aujeszky - mutazioni genetiche - protezione

THE ABILITY OF THE MUTANT PSEUDORABIES VIRUS STRAINS TO PROTECT AGAINST THE INFECTION

SUMMARY

The economic losses caused in the pig industry by Aujeszky's disease virus, the aetiological agent of pseudorabies infection, have suggested the application of control programs. In particular, in a first step, they consist of vaccination by using mutant virus strains which are deleted in one or more proteins. These genomic mutations are responsible for reduced virulence and for the differentiation of vaccinated animals from the infected ones. All modified virus strains have some advantages, but also present other unfavoureable properties which prevent their use in some Countries. Despite their incomplete protection efficiency they appear to be able to reduce the infection under field conditions.

Key words: Aujeszky - genetic mutations - protection

Il virus della pseudorabbia, agente causale della malattia di Aujeszky, è responsabile di ingenti danni economici negli allevamenti intensivi della specie suina. È classificato nella famiglia Herpesviridae, sottofamiglia Herpesvirinae e presenta caratteristiche generali proprie di questo gruppo nel quale si riconoscono virus responsabili di gravi patologie in numerose specie animali quali il bovino (rinotracheite infettiva), il cavallo (rinopneumonite e tropismo per l'apparato della riproduzione), il gatto, il cane (infezione respiratoria), il pollo (laringotracheite infettiva) e l'uomo (infezioni labiali, genitali e varicella). Tutti i membri di questa famiglia presentano caratteristiche morfologiche e strutturali sovrapponibili. Il virione è costituito da un genoma composto da una molecola bicatenaria di DNA circondata da un capside di natura icosaedrica. Questo «nucleocapside» è avvolto da una membrana pericapsidica dalla quale si dipartono proiezioni superficiali. Sono tutti provvisti di attività citolitica *in vitro*. L'infezione primaria è seguita inevitabilmente da una fase latente che si instaura principalmente nel sistema nervoso centrale e, come di recente dimostrato, anche in altri organi e tessuti. Il virus è presente sotto forma di acido nucleico; in questo stadio vengono trascritte alcune molecole di RNA in senso inverso e il cui ruolo nella instaurazione e nel mantenimento della letenza non sono note.

Questo tipo di infezione permane per tutta la vita dell'ospite; in seguito a processi di riattivazione il virus completamente attivo migra dalle sedi della latenza agli organi bersaglio primari nei quali replica, diffonde agli altri tessuti e viene eliminato dall'organismo. L'intero processo può essere evidenziato dalla recrudescenza della sintomatologia clinica tipica (ad esempio le lesioni erpetiche della specie umana) ma, nella maggioranza dei casi si verifica in forma completamente asintomatica. La presenza di anticorpi è sinonimo di infezione latente, ma la loro assenza non esclude con la massima certezza tale condizione.

L'infezione della pseudorabbia, sino ad epoca recente, era enzootica nella maggior parte degli allevamenti di suini di tutto il mondo e, sebbene l'impiego di vaccini convenzionali, generalmente inattivati, abbia generalmente ridotto i focolai di malattia, tuttavia le perdite conseguenti alla infezione dell'apparato respiratorio sono ancora a tutt'oggi elevate.

Questa situazione epidemiologica ha indotto l'avvio di programmi volti al controllo di questa infezione con l'obiettivo ultimo della sua eradicazione.

A causa della sua ampia diffusione gli stessi sono stati articolati nelle fasi di seguito riportate onde evitare l'impatto che la immediata e totale distruzione degli animali infetti avrebbe sulla economia:

- 1) graduale riduzione della infezione mediante vaccinazione con appropriati vaccini;
- 2) determinazione della sua incidenza mediante l'adozione di adeguate reazioni sierologiche;
 - 3) abbattimento degli animali infetti e arresto delle vaccinazioni.

La fattibilità del programma esposto è subordinata alla disponibilità di appropriati vaccini provvisti cioè di innocuità, immunogenicità e capaci di consentire una differenziazione degli animali infetti da quelli vaccinati.

A tal fine in numerosi laboratori sono state perseguite linee di ricerca volte a selezionare o «costruire» nuovi ceppi di virus provvisti delle caratteristiche menzionate da utilizzarsi nei piani di profilassi.

CARATTERISTICHE ANTIGENICHE DEL VIRUS DI ALLIESZKY

Come norma generale le caratteristiche antigeniche di un virus sono attribuibili a determinati elementi strutturali presenti sulla superficie del virione. Nel caso specifico del virus di Aujeszky gli stessi sono rappresentati dalle glicoproteine localizzate sulla membrana pericapsidica ognuna delle quali è associata a funzioni definite. Attualmente 8 sono le glicoproteine identificate ed alcune di esse, pur rappresentando fattori di virulenza, non sono ritenute essenziali per la replicazione del virus nei sistemi *in vitro* e per molte di esse sono state evidenziate strette analogie con quelle del virus Herpes simplex.

ORIGINE E PROPRIETÁ DEI VIRUS MODIFICATI

Mediante selezione naturale o il ricorso a tecniche di natura genetica è stato possibile identificare o allestire ceppi di virus incapaci di codificare dette glicoproteine. In particolare l'attenzione è stata volta alla gE (in precedenza denominata gI) e alla gG (precedentemente nota come gX) oltre che a una proteina funzionale identificabile nell'enzima timidino chinasi (TK) associata alla virulenza per il sistema nervoso e che consente la replicazione del virus in cellule incapaci di ogni evento duplicativo quali i neuroni.

In Europa sono stati autorizzati vaccini costituiti da virus privi della gE (ex gI) e possibilmente, dell'enzima TK mentre, negli Stati Uniti la mutazione ha riguardato, per alcuni virus, il gene codificante la gG (in precedenza denominta gX) oltre che l'enzima TK, ma anche la gE (ex gI) e la gI (ex gp 63) sono state oggetto di considerazione.

È stato accertato come la eliminazione o inattivazione del gene codificante la glicoproteina strutturale E o quella funzionale TK sia causa di una minore virulenza nei confronti del sistema nervoso centrale. Un vaccino ampiamente diffuso è rappresentato dal ceppo Bartha K 61. Tale virus è una mutante naturale priva della gE (ex gI), della gI (ex gp63), parzialmente della gC (ex gIII), di una proteina 11 K e di una coinvolta nell'assemblaggio del nucleocapside. Questo virus è inoltre stato recentemente sottoposto a manipolazione genetica con esito in una ulteriore mutazione del gene TK.

Il vantaggio presentato dall'impiego di questi vaccini consiste nella possibilità di poter differenziare animali con anticorpi conseguenti ad una infezione naturale da quelli derivanti da vaccinazioni con virus modificati.

CARATTERISTICHE DEI VIRUS GENETICAMENTE MODIFICATI

Virulenza

La eliminazione dal virus delle proteine menzionate ne riduce la virulenza che tuttavia presenta notevole variabilità fra i ceppi selezionati e nelle differenti specie animali naturalmente recettive.

In particolare, nel suino l'inoculazione virale è frequentemente seguita dalla ipertemia in assenza degli altri sintomi clinici tipici. Viceversa, altre specie maggiormente sensibili possono presentare sintomi classici della malattia e venire a morte. In linea generale le mutanti prive dell'enzima TK sono risultate provviste di virulenza inferiore rispetto a quelle prive soltanto delle frazioni codificanti alcune glicoproteine. Tale caratteristica deve essere attribuita al ruolo che tale enzima svolge nel sistema nervoso centrale (replicazione del virus nei neuroni).

Replicazione

La maggior parte dei virus modificati presenta una minore capacità di replicare negli organi bersaglio primari. Di conseguenza, un minor numero di particelle virali sarà sintetizzato e, corrispondentemente, un numero inferiore di virioni potrà migrare nel sistema nervoso centrale ed instaurarvi una infezione latente.

È stato osservato come i virus provvisti di mutazioni multiple siano contraddistinti da minore virulenza, ma nel contempo, da minore capacità replicativa rispetto agli stipiti virali provvisti di una sola mutazione.

Eliminazione

Una caratteristica sfavorevole presentata da numerosi ceppi di virus provvisti di mutazioni genetiche consiste nella loro eliminazione dall'organismo. Ne consegue che virus attivo, seppure attenuato della virulenza, viene eliminato nell'ambiente.

RIACQUISIZIONE DELLA VIRULENZA

Una delle maggiori preoccupazioni relative all'impiego di questi ceppi modificati consiste nella possibile riacquisizione della virulenza. Tale evento potrebbe essere l'esito o di una retromutazione o di un processo di ricombinazione fra virus diversi.

Non è certamente possibile escludere che un evento mutazionale naturale si possa verificare nello stesso sito genetico in conseguenza della quale il virus in oggetto può riacquisire la virulenza. Nel caso di virus provvisti di mutazioni genetiche diverse il rischio della riacquisizione della virulenza a seguito di retromutazioni congiunte è notevolmente ridotto; la sua realizzazione è ancora più improbabile allorquando la mutazione è conseguente alla eliminazione di frazioni dell'acido nucleico mediante il ricorso a tecnologie di natura genetica (delezioni).

Per quanto concerne il processo di ricombinazione, è stato dimostrato sperimentalmente che questo evento si può realizzare fra virus diversi con esito nella sintesi di un ceppo «ibrido» provvisto di virulenza. Tale evento è stato dimostrato inoculando contemporaneamente e nello stesso punto due virus provvisti di mutazioni genetiche diverse.

Le particolari condizioni adottate non permettono comunque escludere che un evento simile e altamente improbabile si possa realizzare anche nella realtà pratica.

A conferma, indagini condotte da vari AA. su virus isolati nel corso di episodi di infezione ne hanno evidenziato l'origine dai ceppi attenuati comunemente utilizzati nei programmi di vaccinazione. Il ceppo bartha K61 ad esempio, è stato recentemente isolato dal seme di un verro in assenza di sintomatologia clinica suggerendone il tropismo per l'apparato genitale. Lo stesso inoltre, è stato isolato, dopo due giorni dalla vaccinazione eseguita per via i.m., da un suinetto con lieve sintomatologia clinica. Insieme al ceppo vaccinale Bartha K61 è stato pure isolato un ceppo di virus completamente virulento. Questo reperto sembra comunque essere l'unico

episodio di isolamento del virus Bartha da suini con sintomi clinici della malattia di Aujeszky nei riguardi della quale la profilassi vaccinale con detto ceppo è attuata da tempo e conferma che, nonostante non si possano escludere, i rischi relativi inerenti a eventuali eventi ricombinanti, sono remoti.

Come norma precauzionale comunque, si consiglia utilizzare nei programmi di controllo della malattia, un solo tipo di virus modificato al fine di ridurre i rischi di ricombinazione fra ceppi virali provvisti di mutazioni genetiche diverse.

LATENZA

L'infezione latente, caratteristica comune a tutti i virus erpetici, costituisce il principale ostacolo alla realizzazione dei programmi di controllo di questa infezione. Il virus presente in forma latente è infatti suscettibile di riattivazione in seguito alla quale il virus pienamente virulento migra agli organi bersaglio primari, viene eliminato dall'organismo in forma frequentemente asintomatica con eventuale infezione di altri suini recettivi.

È stato dimostrato come anche i ceppi di virus modificati e privi della funzione svolta dall'enzima TK e della gE siano in grado di indurre una infezione latente alla stessa stregua di quelli di campo.

I diversi tipi di virus modificati presentano comunque differenze nella capacità di diffondere nel sistema nervoso centrale e nell'invadere i neuroni. Tali differenze debbono essere attribuite alla minore capacità di replicazione presentata da queste mutanti con conseguente minor numero di particelle virali sintetizzate in grado di colonizzare i neuroni. Questa minore diffusione nei neuroni è attualmente considerata sfavorevolmente in quanto la presenza in un neurone di un virus ne impedisce la successiva penetrazione da parte da un altro virus ad esso correlato.

La capacità di queste mutanti virali di indurre una infezione latente e la minore suscettibilità alla riattivazione da esse presentata è in grado di prevenire, o quantomento ridurre, la latenza dei virus virulenti.

Viene inoltre limitato anche il rischio di una eventuale ricombinazione fra virus diversi eventualmente presenti contemporaneamente nell'ambiente.

IMMUNOGENICITÁ

La protezione conseguente ad una infezione naturale è completa ed in grado di proteggere nei confronti di una reinfezione. Ciò è da attribuire alla capacità presentata dai ceppi virulenti di stimolare i vari tipi di immunità (locale, umorale e cellulare).

Viceversa, tutti i virus modificati sino ad ora selezionati sono provvisti di una immunogenicità inferiore in quanto capaci di proteggere esclusivamente dalla malattia, ma non dalla infezione. La minore capacità protettiva è attribuibile a numerosi fattori quali la ridotta capacità replicativa, la minore antigenicità conseguente all'assenza nel virione di uno o più glicoproteine, alla diversa modalità di diffusione presentata dal virus modificato e alla via di inoculazione adottata. A questo riguardo la via intranasale ed intradermica sono risultate provviste di maggiore immunogenicità rispetto a quella intramuscolare.

USO DEI VACCINI MODIFICATI NEI PROGRAMMI DI CONTROLLO DELLA PSEUDORABBIA

Numerosi Paesi hanno, già da alcuni anni, iniziato programmi volti al controllo di questa infezione con il fine ultimo della sua eradicazione.

Per il raggiungimento di questo obiettivo sono stati utilizzati vaccini costituiti da virus modificati impiegati come tali e, in alcuni Paesi limitatamente ai riproduttori, sotto forma inattivata.

I risultati conseguiti hanno evidenziato come, nonostante le caratteristiche sfavorevoli e la incompleta immunogenicità precedentemente menzionati, l'impiego in campo di questi virus abbia contribuito a ridurre significativamente l'incidenza della infezione.

È da sottolineare che nelle zone a scarsa densità di suini la vaccinazione sistematica associata alle indagini sierologiche e, in una seconda fase, all'abbattimento dei soggetti infetti riconosciuti tali sulla base di appropriate reazioni sierologiche, ne ha consentito la completa eradicazione. Viceversa, nelle aree caratterizzate da una densità elevata di suini, è stata riscontrata una graduale, ma significativa riduzione dell'incidenza della infezione.

I risultati incoraggianti dei programmi di controllo intrappresi in altri Paesi e inizialmente consistenti in campagne di vaccinazione sistematica, sono una testimonianza della validità dei vaccini composti da virus geneticamente modificati.

È comunque da sottolineare come, a causa della capacità presentata dalle mutanti virali attualmente disponibili, di conferire una protezione nei confronti della malattia, ma non della infezione siano perseguite, in numerosi laboratori, ricerche volte ad ottenere virus provvisti di maggiore immunogenicità.

A questo riguardo, i vaccini costituiti da vettori adeguati contenenti inserzioni genetiche codificanti proteine immunogene o la preparazione di popolazioni virali prive di glicoproteine diverse da quelle sino ad ora scelte consentiranno, forse, di allestire presidi immunizzanti la cui completa immunogenicità renderà meno difficile il cammino verso l'eradicazione della infezione del morbo di Aujeszky.

BIBLIOGRAFIA

- 1) First International Symposium on Eradication of Pseudorabies (Aujeszky's) virus; 19-22 May 1991; St. Paul, Minnesota, USA.
- 2) Aujeszky's Disease; 30 June 1 July 1994; O.I.E. Symposium, Bangkok, Thailand.
- 3) Second International Symposium on the Eradication of Aujeszky's Disease (Pseudorabies) Virus; August 1995; Copenhagen, Denmark.

G. BALLARINI

TERAPIA DELLE MALATTIE DIGESTIVE DEL SUINO

Università degli Studi, Parma

RIASSUNTO

Alla luce delle attuali conoscenze sono considerate le principali linee di terapia delle malattie digestive del suino, con particolare riferimento ai «percorsi terapeutici» più adeguati.

Parole chiave: suino - malattie digestive - enteriti - terapia - clinica

THERAPY OF SWINE DIGESTIVE DISEASES

SUMMARY

The Author suggests guidelines of therapy in digestive diseases of pigs and particularly «therapeutic pathway».

Key words: pig - digestive diseases - enteritis - therapy - diagnosis

INTRODUZIONE

La persistenza delle patologie digestive ed in particolare di quelle enteriche, come recentemente sottolineato da Martelli (1994) per le patologie enteriche post-svezzamento, è la conseguenza di numerose cause, che inoltre quasi sempre agiscono in associazione e che soprattutto non sono di facile prevenzione con le sole misure manageriali, dietetiche ed igienico-sanitarie. Da qui la necessità di una loro terapia.

La terapia delle malattie digestive, analogamente a quella di altri distretti organici, comprende le seguenti possibilità applicative:

- 1) terapia propriamente detta, degli animali ammalati, a sua volta distinta come segue:
 - a) terapia individuale per via orale o parenterale;
- b) terapia di massa per via orale attraverso il cibo (alimento medicato) e/o la bevanda (acqua medicata);
- 2) metafilassi o trattamento sistematico o preventivo i taluni ben definiti periodi di allevamento, nei quali le malattie digestive sono particolarmente frequenti o si ripresentano regolarmente (ad esempio nel post-svezzamento, ristallo di magroni, ecc.).

L'età degli animali e la fase di allevamento non soltanto influiscono sul rischio enteriti, ma condizionano anche la eziologia ed in particolare le associazioni eziolo-

giche determinano le risposte organiche e quindi la efficacia dei trattamenti ed infine influiscono sulle possibilità applicative dei trattamenti. In proposito è utile ricordare la particolare situazione dei suinetti lattonzoli (c.d. sottoscrofa) che non solo sono particolarmente recettivi alle infezioni gastro-intestinali, ma al tempo stesso sono scarsamente resistenti alle conseguenze della disidratazione ed infine non possono venir trattati con efficacia attraverso l'alimento.

Per questi motivi nella presente esposizione verranno considerati i principali aspetti pratico-applicativi della terapia delle malattie digestive dei maiali, nelle diverse fasi di allevamento, con particolare attenzione ai più importanti percorsi terapeutici.

TERAPIA DELLE MALATTIE DIGESTIVE DEL SUINETTO LATTONZOLO

I percorsi terapeutici da seguire nella terapia delle malattie digestive del suinetto lattonzolo possono venire schematizzati come segue.

Malattie digestive dei suinetti, con interessamento delle scrofe.

In questo caso la patologia digestiva dei suinetti è strettamente collegata ad una patologia materna che può colpire tutte o gran parte delle scrofe e relative figliate (patologie epizootiche) o soltanto una parte (patologie enzootiche o sporadiche). In entrambe le condizioni patologiche è necessario stabilire se le patologie si correlano ad ipertermie presenti nella maggioranza o per lo meno in un numero significativo di animali, e quindi di processi su base infettiva, oppure la ipertermia non esiste od è sporadica ed è quindi presumibile che almeno in fase iniziale non esista una componente infettiva.

Patologie epizootiche febbrili delle scrofe e che si accompagnano a turbe digestive dei suinetti sono di solito dovute ad infezioni virali (influenza, afta epizootica, ecc.) e più raramente batteriche. Nei suinetti le turbe digestive sono provocate dalla infezione che colpisce anche le scrofe, ma anche dalle alterazioni del latte che non solo è scarso (ipogalassia), ma può trasmettere batteri, anche di complicazione (colibacilli, ecc.). La terapia in questi casi deve essere congiunta e riguardare sia le scrofe che i suinetti.

Le scrofe, se si ritiene sia presente una infezione batterica, anche come complicazione, devono essere trattate con antibiotici a vasto spettro e con un passaggio nella secrezione mammaria (amminosidina, amoxicillina, sulfamidico-antifolico, ecc.).

La terapia dei suinetti non è mai di facile attuazione, soprattutto sotto il profilo alimentare. Particolare importanza sono i seguenti interventi:

- 1) condizionamento ambientale (elevata temperatura in sala parto) per ridurre al minimo il dispendio energetico e quindi ridurre i bisogni nutrizionali;
- 2) reidratazione con soluzioni elettrolitiche-aminoacidiche ed energetiche (glucosio 10-20%). La reidratazione deve essere eseguita:
 - a) per via parenterale (endoperitoneale) nei suinetti con grave disidratazione;
 - b) per via orale (abbeveratoio a pelo d'acqua libero);
- 3) protezione antibiotica a vasto spettro per via parenterale (ad esempio associazione di sulfamidico-antifolico, seguita dopo 6-12 ore da tetraciclina ritardo). Nei casi gravi sono indicate le penicilline semisintetiche da sole od associate (ad esempio amoxicillina o amoxicillina-acido clavulanico), il tianfenicolo, i fluorochinoloni.

Patologie digestive enzootiche o sporadiche che si accompagnano a processi febbrili della scrofa più frequentemente hanno una eziologia batterica. Negli episodi enzootici si tratta di infezioni diffuse (ad esempio infezioni puerperali od urinarie, anche in ambito di Sindrome Mastite-Agalassia-Metrite o di Pielonefrite-Cistite). Nei casi sporadici sono in gioco cause diverse: dalla ritenzione uterina di un feto a sepsi puerperali occasionali. La scrofa deve essere trattata con antibiotici, i suinetti come sopra indicato.

I suinetti devono essere trattati come indicato sopra. In questi casi, di norma, esiste una evidente ipogalassia od alterazione della qualità del latte e bisogna prendere in considerazione lo spostamento dei suinetti dalla scrofa ammalata ad altra sana. In quest'ultimo caso è opportuno che anche i suinetti sani che vengono spostati siano trattati, al fine di ridurre i rischi di una trasmissione dell'infezione da una nidiata all'altra.

Patologie gastroenteriche dei suinetti, enzootiche o sporadiche afebbrili nella scrofa, sono inquadrabili nella diarrea da latte. Negli episodi enzootici bisogna ricercare cause generali che possono aver colpite tutte o gran parte delle scrofe (ad esempio intossicazioni alimentari, micotossici, ecc.). Nei casi sporadici è necessario individuare la malattia della scrofa (grave stipsi, ecc.). In ogni caso è necessaria una adatta terapia della scrofa.

I suinetti devono essere trattati come indicato sopra, anche per quanto riguarda lo spostamento dei suinetti dalla scrofa ammalata ad altra sana.

Malattie digestive dei suinetti senza interessamento delle scrofe

Le malattie digestive dei suinetti, senza interessamento della scrofa, sono classicamente distinte a seconda dell'età in cui si manifestano nei suinetti, a volte anche indipendentemente dalla eziologia. Classico è il caso della colibacillosi nelle tre forme: neonatale, della seconda-terza settimana, dello svezzamento. Sotto il profilo terapeutico anche in questo caso è necessario distinguere le patologie di gruppo da quelle sporadiche.

Le patologie digestive dei suinetti che colpiscono un più o meno rilevante numero di animali (malattie di gruppo) devono essere distinte in febbrili ed afebbrili.

Le patologie gastroenteriche febbrili e che compaiono in un rilevante numero di suinetti devono venire accuratamente esaminate sotto il profilo diagnostico, al fine di individuarne la causa o le cause e soprattutto di stabilire la sensibilità agli antibiotici dei batteri in causa.

Oltre al condizionamento ambientale (elevata temperatura in sala parto) per ridurre al minimo il dispendio energetico e quindi diminuire i bisogni nutrizionali, frequentemente è necessaria una reidratazione. Questa deve essere compiuta con soluzioni elettrolitiche-aminoacidiche ed energetiche (glucosio 10-20%). La reidratazione deve essere eseguita:

- a) per via parenterale (endoperitoneale) nei suinetti con grave disidratazione;
- b) per via orale (abbeveratoio a pelo d'acqua libero).

Indispensabile è un efficace trattamento antibiotico a vasto spettro per via parenterale. Oggi sono particolarmente indicati le penicilline semisintetiche (ad esempio amoxicillina o amoxicillina-acido clavulanico), il tianfenicolo, i fluorochinoloni, an-

che se nei casi normali o se vi è una indicazione di laboratorio (antibiogramma) sono ancora utilizzabili la associazione di sulfamidico-antifolico, le tetracicline, gli amminoglicosidici.

In tutti i casi è necessario prendere in considerazione:

- 1) trattamento il più precoce possibile degli animali ammalati per ridurre la eliminazione dell'agente infettante (se di tipo batterico);
- 2) trattamento metaflattico della nidiata (per via orale o parenterale, ad esempio con una tetraciclina ritardo);
- 3) attuazione di efficaci sistemi di disinfezione (due volte al giorno, con composti iodati);
- 4) programma vaccinale alle scrofe, se vi sono elementi per ritenere presente una scarsa od insufficiente immunità colostrale (vaccinazione delle primipare di rimonta; vaccinazione contro specifici colibacilli presenti nell'allevamento).

Anche le patologie digestive dei suinetti che solo qualche suinetto per figliata (sporadiche od individuali) devono essere distinte in febbrili ed afebbrili. In questi casi è necessario un efficace trattamento antibiotico a vasto spettro per via parenterale, per il quale oggi sono particolarmente indicate le penicilline semisintetiche (ad esempio amoxicillina o amoxicillina-acido clavulanico), il tianfenicolo, i fluorochinoloni, anche se nei casi normali o se vi è indicazione di laboratorio (antibiogramma) sono ancora utilizzabili la associazione di sulfamidico-antifolico, le tetracicline, gli amminoglicosidici.

È sempre necessario prendere in considerazione il trattamento il più precoce possibile degli animali ammalati per ridurre la eliminazione dell'agente infettante (se di tipo batterico) e l'attuazione di efficaci sistemi di disinfezione (due volte al giorno, con composti iodati).

TERAPIA DELLE MALATTIE DIGESTIVE DA SVEZZAMENTO

I profondi e rapidi mutamenti connessi allo svezzamento favoriscono turbe gastrointestinali diverse. Anche in questo caso ed esaminando quanto avviene nella prima settimana dallo svezzamento è opportuno distinguere le malattie di gruppo da quelle sporadiche od individuali.

Nelle malattie di gruppo da svezzamento, ai fini terapeutici ha scarsa importanza la individuazione di uno stato febbrile, mentre è rilevante una precisa conoscenza della alimentazione che viene data in concomitanza con lo svezzamento (composizione quantitativa e qualitativa, in rapporto anche all'alimento fornito durante l'allattamento). In ogni caso, sia pure con una diversa modulazione allevamento per allevamento e caso per caso, è infatti da ritenere che la maggior parte delle malattie gastrointestinali da svezzamento e che colpiscono molti animali siano da collegare a dismicrobismi intestinali correlati ad ua insufficiente digestione dell'alimento.

In questi casi la terapia deve essere svolta secondo i seguenti orientamenti. Se è possibile bisogna intervenire nella comparsa dei primi casi. In tutto il gruppo è indicata la modifica della alimentazione ed in particolare:

- a) sospensione della alimentazione «solida» (uno o due pasti, per 12-24 h);
- b) contemporanea somministrazione di un «reidratante liquido» del tipo largamente usato nei vitelli, eventualmente usando abbeveratoi mobili di gruppo;

c) ripresa della alimentazione solida con un alimento «dietetico» e cioè a basso contenuto proteico e ad alta digeribilità, da continuare per almeno una settimana, passando successivamente all'alimento normale.

Gli animali con intensa diarrea persistente devono essere trattati per via parenterale con antibiotici a vasto spettro (tetracicline, associazione sulfamidico-antifolico, penicilline semisintetiche, fluorochinoloni).

In particolare nelle infezioni dell'apparato digerente (gastro-enteriti, enteriti, ecc.) sostenute in via primaria o come complicazione da batteri Gram negativi aerobi ed in particolare da Colibacilli, Salmonelle, Campylobacter, Pseudomonas, Aeromonas, ecc. è possibile sfruttare le seguenti caratteristiche dei fluorochinoloni:

- attività battericida anche per bassi dosaggi e su batteri non in attiva moltiplicazione;
- la somministrazione orale con azione locale (gastrointestinale) e sistemica. Se invece gli interventi sono tardivi e cioè quando molti animali presentano diarrea o sindromi correlate (ad esempio Malattia degli Edemi) è indicato un trattamento antibatterico per via alimentare: nel reidratante liquido e nell'alimento dietetico e per una durata di tre-cinque giorni. Indicati sono le associazioni sulfamidico-

tetraciclina, tetraciclina-tiamulina, la aminosidina, il tianfenicolo. Come profilassi è necessario seguire i seguenti principi:

- 1) igiene degli ambienti di immissione dei suinetti svezzati (tutto pieno tutto vuoto, controllo delle fosse di stoccaggio delle deiezioni);
- 2) corretta gestione dello svezzamento con «frazionamento degli stress» da separazione materna e cambiamento di ambiente, evitando il mescolamento delle nidiate e la modifica della alimentazione soprattutto come qualità dei componenti, ai quali l'apparato digerente dei suinetti si è abituato tramite il processo della «induzione enzimatica».

Come metafilassi ed in casi particolari si può prevedere la somministrazione di un alimento dietetico-medicato per la prima settimana dopo lo svezzamento. Questo alimento deve avere un livello proteico limitato (16%), ma soprattutto di buona qualità (proteine di origine animale, proteine di soja od altra leguminosa trattata a giusta temperatura) e con una buona integrazione aminoacidica e vitaminica. La medicazione deve essere effettuata con gli stessi farmaci sopra indicati per la terapia di massa.

Nel trattamento delle sindromi intestinali da svezzamento è stato recentemente segnalato che la associazione di tiamulina, sulfacloropiridazina e trimetoprim (rispettivamente a 100 ppm, 200 ppm e 40 ppm) nell'alimento somministrato post svezzamento a cicli di 10 giorni sì, 20 giorni no, 10 giorni sì e 20 giorni no (per un totale di 60 giorni) fornisce i migliori risultati rispetto ad altre posologie, nel controllo delle enteriti post-svezzamento e per le risposte produttive-zootecniche (incremento ponderale giornaliero e trasformazione alimentare) (Kyriakis et al., 1994).

Nell'uso dei farmaci antibatterici è importante che nello stesso allevamento venga eseguita una programmazione terapeutica distinguendo, per quanto possibile, i farmaci usati nella metafilassi da quelli per la terapia di massa e per la terapia individuale e questo per ridurre i rischi della antibiotico-resistenza.

Malattie sporadiche (individuali), febbrili od afebbrili, dei maiali in svezzamento possono venire trattate soltanto per via parenterale, utilizzando farmaci antibatterici. In questi casi, per la necessità di interrompere il più rapidamente possibile i

processi infettivi batterici primari o di complicazione (e quindi i rischi di diffusione agli altri maiali del gruppo) è necessario utilizzare antibiotici ad ampio spettro, come le penicilline semisintetiche da sole od associate (amoxicillina, amoxicillina più acido clavulanico, il tianfenicolo, i fluorochinoloni).

TERAPIA DELLE MALATTIE DIGESTIVE POST-SVEZZAMENTO, DEL MAGRONAGGIO E DELL'INGRASSO

La maggioranza delle malattie digestive che compaiono nei maiali dopo lo svezzamento e soprattutto durante il periodo di magronaggio o di ingrasso sono secondarie a processi infettivi generalizzati di tipo batterico o virale, in quest'ultimo caso con complicazioni batteriche.

In questi casi, ed analogamente a quanto già indicato per le malattie digestive da svezzamento, quando sono colpiti numerosi maiali e la patologia è di gruppo o di massa, è opportuno seguire i seguenti «percorsi terapeutici».

Se è possibile bisogna intervenire alla comparsa dei primi casi di malattia. In tutto il gruppo è indicata la modifica della alimentazione ed in particolare:

- a) sospensione della alimentazione «solida» (uno o due pasti, per 12-24 h);
- b) contemporanea somministrazione di un «reidratante liquido» del tipo largamente usato nei vitelli, eventualmente usando abbeveratoi mobili di gruppo;
- c) ripresa della alimentazione solida con un alimento «dietetico» e cioè a basso contenuto proteico e ad alta digeribilità, da continuare per almeno una settimana, passando successivamente all'alimento «normale».

Gli animali con diarrea intensa e permanente devono essere trattati per via parenterale con antibiotici a vasto spettro (tetracicline, associazione sulfamidico-antifolico, penicilline semisintetiche, fluorochinoloni).

Se invece gli interventi sono tardivi e cioè quando molti animali presentano diarrea o sindromi correlate (ad esempio sindromi pneumo-enteriche) è indicato un trattamento antibatterico per via alimentare: nel reidratante liquido e nell'alimento dietetico e per una durata di tre-cinque giorni. Indicati sono le associazioni sulfamidicotetraciclina, tetraciclina-tiamulina, la amminosidina, il tianfenicolo.

Come profilassi è necessaria una elevata igiene degli ambienti di immissione dei suini di ristallo o messi a terra per il magronaggio o l'ingrasso (tutto pieno - tutto vuoto, controllo delle fosse di stoccaggio delle deiezioni).

Come metafilassi ed in casi particolari si può prevedere la somministrazione di un alimento «dietetico-medicato». Questo alimento deve avere un livello proteico limitato (16%), ma soprattutto di buona qualità (proteine di origine animale, proteine di soja od altra leguminosa trattata a giusta temperatura) e con una buona integrazione aminoacidica e vitaminica. La medicazione deve essere effettuata con gli stessi farmaci sopra indicati per la nella terapia di massa.

Come già citato, nell'uso dei farmaci antibatterici è importante che nello stesso allevamento venga eseguita una programmazione terapeutica distinguendo, per quanto possibile, i farmaci usati nella metafilassi, da quelli per la terapia di massa e per la terapia individuale e questo per ridurre i rischi della antibiotico-resistenza.

Malattie sporadiche (individuali), febbrili od afebbrili, dei maiali magroni od in periodo di ingrasso, possono venire trattate soltanto per via parenterale, utilizzando

farmaci antibatterici. In questi casi, per la necessità di interrompere il più rapidamente possibile i processi infettivi batterici primari o di complicazione (e quindi i rischi di diffusione agli altri maiali del gruppo) è necessario utilizzare antibiotici ad ampio spettro, come le penicilline semisintetiche da sole od associate (amoxicillina, amoxicillina più acido clavulanico, il tianfenicolo, i fluorochinoloni).

Particolare attenzione è inoltre da dedicare ad alcune malattie particolarmente gravi (Salmonellosi), malattie intestinali persistenti (Dissenteria emorragica) ed alle seguenti malattie enteriche emergenti dei maiali: Enterite proliferativa suina e Colite spirochetale suina. Importanti sono anche le sindromi pneumo-enteriche.

Salmonellosi

La Salmonellosi del maiale, analogamente a quella di altre specie animali, è malattia complessa nella quale bisogna distinguere, soprattutto agli effetti terapeutici, due grandi tipologie: forma enterica, forma setticemica.

Nonostante che tutte le Salmonellosi siano da considerare infezioni setticemiche in particolare per quelle «minori» esiste una localizzazione prevalentemente intestinale.

In caso di Salmonellosi e soprattutto in fase di magronaggio, sono indispensabili precisi interventi di tipo igienico ed in particolare il controllo della diffusione della infezione e del suo «riciclaggio» nell'allevamento attraverso le feci, ma soprattutto i liquami.

Il trattamento di massa delle enteriti e la metafilassi delle sepsi salmonellari tramite farmaci somministrati con l'alimento (cibo o bevanda) deve essere guidato da un antibiogramma.

Per il trattamento individuale di patologie digestive in un quadro di sepsi salmonellare e non conoscendo la sensibilità del batterio ai farmaci, è necessario utilizzare chemioantibiotici a vasto spettro: dal tianfenicolo ai fluorochinoloni.

Dissenteria Suina

Nonostante tutte le misure igieniche fino ad ora attuate, negli allevamenti vi è ancora una larga diffusione della Dissenteria Suina, verso la quale vengono utilizzati principi attivi ed attività chemioprofilattica (carbadox ed olaquindix). Per il trattamento dei casi emergenti, spesso conseguenza di carente protezione chemioprofilattica (insufficienti posologie, periodi di diminuita assunzione di alimento, ecc.) sono noti diversi farmaci. Tra questi è fa tempo nota la efficacia della tiamulina nel trattamento della Dissenteria Suina sostenuta dalla Serpulina hyodysenteriae e vi sono indagini di Binek et al., (1994), per cui la tiamulina viene considerata l'unico chemioterapico efficace sia per le profilassi che per la terapia della Dissenteria Suina. La tiamulina, in associazione alla salinomicina, si è dimostrata efficace nella prevenzione della Dissenteria Suina. Era da tempo noto che la associazione tra la tiamulina e gli antibiotici ionofori poteva dare origine ad inconvenienti, correlati al dosaggio dei due antibiotici. Osservazioni sono state effettuate sulla associazione della tiamulina con la monensina e della tiamulina con la salinomicina. Quest'ultima associazione è stata riscontrata particolarmente maneggevole ed è stata ampiamente utilizzata in pratica.

Recentemente Kyriakis et al., (1994) confermano la efficacia, nel controllo della Dissenteria Suina, della associazione della tiamulina con salinomicina, nonchè i van-

taggi produttivi di tipo zootecnico. L'azione della salinomicina, somministrata a 60 ppm nel primo mese dopo lo svezzamento ed a 30 ppm durante l'ingrasso, è potenziata dalla presenza di tiamulina (30 ppm) nei primi due mesi dopo lo svezzamento. Con i dosaggi indicati (in totale con un massimo di 90 ppm) non si sono rilevati inconvenienti di alcun tipo che, invece, possono comparire quando la somma dei due farmaci supera un livello di 6 mg per Kg di peso vivo.

In base alle osservazioni di Kavanagh (1994) sopra citate, nei maiali trattati con salinomicina nell'alimento (50 ppm) è possibile un trattamento terapeutico iniettivo con tiamulina (6 mg/Kg p.v.) con ripetizione dopo 24 ore, senza inconvenienti tossici.

Enterite Proliferativa Suina

La Enterite Proliferativa Suina (EPS), nota anche come Porcine intestinal adenomatosis (PIA), è una malattia enterica caratterizzata da iperplasia delle cellule epiteliali delle cripte intestinali ed è nota anche come Adenomatosi Intestinale, Ileite Regionale, Enteropatia Proliferativa Emorragica (PHE), ecc. Viene distinta una forma emorragica acuta ed una forma non emorragica cronica. Le lesioni sono abbastanza tipiche, ma per diverso tempo vi è stata incertezza sulla eziologia della malattia; recentemente si è però attribuita importanza ad un batterio intracellulare di un nuovo genere e denominato Ileal symbiont (*Ileobacter intracellularis*). L'*Ileobacter intracellularis* si sviluppa *in vitro* soltanto su colture cellulari. Recenti studi *in vitro* (McOrist, 1994) dimostrano l'attività della tiamulina alla concentrazione di 4 mcg/ml, confermando la indicazione di Loula (1992) che propugna la terapia della EPS con la tiamulina, somministrata per via orale in acqua di bevanda.

I positivi risultati del trattamento con tiamulina, da sola od in associazione con salinomicina, sono stati comunicati da Kyriakis et al. (1994). I migliori risultati clinici e di produttività zootecnica sono stati ottenuti con la somministrazione della tiamulina dallo svezzamento fino a 129 giorni di vita nell'alimento ed in dosi calanti da 100 ppm (prima settimana dallo svezzamento), a 50 ppm (fino a due settimane dallo svezzamento) e successivamente a 30 ppm.

Risultati analoghi si sono ottenuti con la associazione tiamulina (30 ppm) e salinomicina (60 ppm fino a 105 giorni e 30 ppm da 106 giorni in avanti).

Colite Spirochetale Suina (CSS)

La Colite Spirochetale Suina (Porcine colonic spirochaetosis - PCS) è una malattia intestinale recentemente individuata nei suinetti nel periodo post-svezzamento e sostenuta dalla Serpulina coli (Duhame, 1993, 1994; Duhamel et al., 1993). La S.coli è distinta dalla S.hyodysenteriae causa della Dissenteria Suina e dalla S.innocens. La CSS si caratterizza con una diarrea dall'acquoso al mucoide, ma senza sangue. La guarigione clinica è di solito spontanea in 7-10 giorni, ma per 3-4 settimane residua un ridotto incremento ponderale. Da un punto di vista clinico è necessaria una diagnosi differenziale con la Enterite Proliferativa Suina, la Dissenteria Suina, la Salmonellosi e la Isosporosi (Coccidiosi). Le indagini in vitro giustificano i risultati ottenuti in prove di campo con la tiamulina idrogeno fumarato nel trattamento della malattia (Anonimo, 1986).

Sindromi pneumo-enteriche del maiale all'ingrasso

Frequentemente le patologie digestive si associano a patologie di altri apparati e frequenti sono le Sindromi pneumo-enteriche, in particolare nelle fasi di ingrasso.

Recentemente Scattolini et al. (1994), hanno studiato, nelle condizioni di allevamento intensivo del maiale pesante italiano da salumeria, la «medicazione pulsata» impiegando alimento medicato contenente la associazione di tiamulina (125 ppm) e di clortetraciclina (500 ppm). L'alimento medicato è stato somministrato a 260 maiali per un periodo di 10 giorni, successivamente, ogni mese e per cinque giorni, la somministrazione è stata ripetuta altre quattro volte (per un totale di 30 giorni di somministrazione, spaziati in cinque mesi). Un altro gruppo di 205 maiali è stato utilizzato come controllo. Sono stati rilevati sia dati di ordine clinico che zootecnico-economico. Di particolare interesse la diminuzione della mortalità, il migliorato incremento ponderale e di trasformazione alimentare (rispettivamente +6,5% e 6%) con un risultato economico nettamente positivo e valutato (detratto ovviamente la spesa del trattamento medicamentoso) in Lit. 8.465 per maiale prodotto. Da rilevare che il tipo di trattamento eseguito, contenuto nei primi cinque mesi di allevamento (circa 150 giorni), non comporta problemi di residui nelle carni dei maiali, macellati dopo un ciclo di ingrasso di circa 200 giorni.

CONCLUSIONI

La terapia delle malattie digestive del maiale fino ad oggi si è prevalentemente basata sull'uso di farmaci antibatterici (chemioantibiotici) somministrati nell'alimento (cibo o bevanda) o per via parenterale, meno con somministrazione orale individuale. In proposito sono stati effettuati numerosi progressi per la disponibilità di nuovi e più efficaci farmaci, anche se esistono numerosi punti oscuri relativi soprattutto al trattamento di alcune patologie digestive emergenti, come l'Enterite Proliferativa Suina e la Colite Spirochetale Suina.

Anche per il suino è ora ben evidente la necessità di associare alla terapia farmacologica una adeguata terapia dietetica. Questa si deve concretizzare soprattutto nelle seguenti due direzioni:

- 1) reidratazione, in particolare orale. In proposito non vi sono sostanziali problemi per quanto concerne la disponibilità di preparazioni farmaceutiche o zootecniche. Gli ostacoli sono essenzialmente pratico-applicativi e riguardano in modo particolare la possibilità di utilizzare gli impianti di abbeverata per la effettuazione di una reidratazione orale di massa. L'utilizzo di abbeveratoi mobili con acqua a pelo libero può comunque risolvere il problema in diverse condizioni operative;
 - 2) dieta, con utilizzo di alimenti particolari, formulati con un duplice scopo:
- essere adeguati alle condizioni di malattia dell'apparato digerente (riduzione delle capacità digestive, ecc.) e quindi con largo uso di componenti trattati con il calore e con aumentata digeribilità;
- essere compatibili con i farmaci aggiunti, in particolare evitando interazioni indesiderate (classica quella della chelazione delle tetracicline da parte dei sali di calcio dell'alimento; nota la interazione tra la tiamulina ed additivi inofori).

Tabella 1 - Evoluzione della resistenza della *Serpulina hyodysenteriae* verso alcuni farmaci (Binek et al., 1994).

Farmaco	1982-84	1985-87	1988-93
	MIC mcg/ml	MIC mcg/ml	MIC mcg/ml
Tiamulina	0,1 - 0,5	0,1 - 1,0	0,1 - 2,5
Metronidazolo	0,1 - 0,6	0,1 - 7,5	10 - 60
Ronidazolo	0,1 - 0,8	0,1 - 7,5	5 - 25
Lincomicina	0,4 - 25	1 - 15	20 - 170

Farmaco	1982-84	1985-87	1988-93
	MIC 90 mcg/ml	MIC 90 mcg/ml	MIC 90 mcg/ml
	(MIC media)	(MIC media)	(MIC media)
Tiamulina	0.5	0,5	2
	(0,25)	(0,1)	(1,2)
Metronidazolo	1,6	7,5	60
	(0,64)	(4,1)	(50)
Ronidazolo	0,8	10	25
	(0,47)	(1,6)	(19,3)
Lincomicina	3,2	15	170
	(2,47)	(9,2)	(102,7)

Tabella 2 - Incremento dell'effetto antibiotico di associazioni farmacologiche contenenti tiamulina, clortetraciclina, lincomicina, enrofloxacina (Stipkovits e Miller, 1994)

(8 5 (8	10 a,b 62,5%)	Aumento 3 (18,75%) 3 (18,75%)	0 3 (18,75%)
(8 5 (8	31,25%) 10 a,b 62,5%)	(18,75%)	3
(62,5%)	•	
	- 1		
(3	5 b 31,25%)	5 (31,3%)	6 (37,5%)
]	Micoplasmi		
ipiti	Sinergia	Aumento	Senza effetto
(5 a 71,4%)	2 (28,6%)	0
(1 b 14,3%)	3 (42,9%)	3 (42,9%)
	0 b	1 (14,3%)	6 (85,7%)
	clortetracicl	5 a (71,4%) 1 b (14,3%)	Sinergia Aumento

Lettere minuscole diverse indicano una differenza statisticamente significativa (P<0,05)

Tabella 3 - Risultati clinici, zootecnici ed economici forniti dalla «medicazione pulsata» con tiamulina e clortetraciclina nell'allevamento intensivo del maiale pesante italiano da salumeria (Scattolini et al., 1994).

	Gruppo trattato	Gruppo controllo
Numero maiali	260	205
Mortalità totale	1,15%	2,93%
Mortalità		
polmoniti	0,8%	0,97%
enterite emorragica		0,97%
enterite	0,35%	_
ulcera gastrica		0,97%
Peso medio iniziale (kg)	22,5	22,9
Peso medio finale (kg)	152,9	148,9
Incremento ponderale (kg)	130,14	125,25
Durata del periodo di ingrasso (gg)	200	205
Incr. pond. giorn. (gg)	650	610
	(+6,5%)	
Quantità alim./maiale (kg)	468	480
Indice conv. alim.	3,59	3,82
	(+6%)	
Costi medicamenti/maiale (L.it.) Guadagno/maiale	5.537	1.639
(trattati rispetto controlli) (L.it.)	8.465	

Tabella 4 - Risultati terapeutici nella Colibacillosi da svezzamento. Confronto tra la attività di un fluorochinolone ed una associazione a vasto spettro (apramicina, ossitetraciclina, furazolidone).

	Baytril (1)	Controllo (2)
Malattia all'inizio della prova		
Sintomi clinici:		
diarrea	+++	+++
dimagramento	+++	+++
disidratazione	+++	+++
anoressia	+	+
Morbilità (%)	80	80
Microbiologia	E. coli	E. coli
Durata della terapia (gg)	5	5
Inizio della prova	14 F	ebbraio
Numero maiali iniziali	48	48
Peso totale (kg)	291	297
Peso individuale medio (kg)	6.06	6.20
Età dei maiali (gg)	24.6	24.6
Termine della prova	30	Marzo
Durata della prova (gg)	45	45
Numero maiali finali	47	45
Peso totale (kg)	1151	1017
Peso individuale medio (kg)	24.5	22.6
Consumo di alimento	+++	++
Guarigione (gg dall'iniz. tratt.)	3	5 (incompl.)
Mortalità/gruppo (n°)	0	1 (kg 11)
Maiali «scartini» (n°)	1 (kg 13)	2 (kg 12-17)
Iniezioni eseguite (3)	0	12 (3)
Ricadute (ricomp. mal. nel gruppo)	no	no
Ricerche anatpat. su morti		4
Consumo di alimento (kg)	1437	1311
Uniformità del gruppo	+++	
Incremento pond. totale (kg)	860	720
Incr. pond. gior./maiale (kg)	0.40	0.35
Indice di trasformazione alim.	1.67	1.82
Costo kg carne prodotta (l.it.)	1002	1104
1 - Baytril - 2.5% - 200 g/100 kg alimen 2 - Apramicina 100 ppm + ossitetraciclina : 3 - Clamoxil (×2)		one 100 ppm

^{3 -} Clamoxil (\times 2)

^{4 -} Gastroenterite erosiva, enterite

Tabella 5 - Risultati nella Colibacillosi da svezzamento. Confronto tra un fluorochinolone ed una associazione a vasto spettro (tiamulina, amminosidina, furazolidone).

+ + + + + + + + + + + 80 E. coli 5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	+ + + + + + + + + + + + + + + + + 80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45 25,5
+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ + + + + + + 80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ + + + + + + 80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
+ + + + + 80 E. coli 5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	+ + + + + 80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
+ 80 E. coli 5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	+ 80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
80 E. coli 5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	80 E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
E. coli 5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	E. coli 5 oraio 48 309,6 6.45
5 20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	5 oraio 48 309,6 6.45
20 Febb 48 321,6 6.70 25,5	97aio 48 309,6 6.45
48 321,6 6.70 25,5	48 309,6 6.45
321,6 6.70 25,5	309,6 6.45
6.70 25,5	6.45
25,5	
	25,5
8 Aprile	
47	4 7
46	44
1.243	1.060
26,4	24,1
+++	+++
2	5
0	2
(16-17 kg)	2 (12-14 kg)
0	$26 (13 \times 2)$
no	9 gg dal tratt.
	(3)
1.575	1.395
+++	+
	750,0
0,428	0,383
1,7	1,86
1.025	1.115
_	47 46 1.243 26,4 + + + + 2 0 (16-17 kg) 0 no - 1.575 + + + 921,4 0,428 1,7

^{2 -} Tiamulina 125 ppm + amminosidina 400 ppm + furazolidone 400 ppm

^{3 -} Enterite erosiva

^{4 -} Gastroenterite erosiva, enterite

Tabella 6 - Risultati terapeutici nella terapia della pneumo-enterite suina (Colibacillosi) in suini con Micoplasmosi complicata da *Actinobacillus pleuropneumoniae* e da *Pasteurella spp*.

Confronto tra un fluorochinolone ed una associazione a vasto spettro (spiramicina + furazolidone + clortetraciclina).

	Baytril (1)	Controllo (2)
Malattia all'inizio della prova		
Sintomi clinici:		
diarrea	++	+ +
dimagramento	++	+ +
disidratazione	++	++
tosse	+ +	++
anoressia	+	+
Morbilità (%)	85	75
Durata della terapia (gg)	5	6
Inizio della prova	11 Febbraio	
Numero maiali	100	100
Peso totale (kg)	2.350	2.380
Peso individuale medio (kg)	23,5	23,8
Età dei maiali (gg)	74	74
Termine della prova	1 Aprile	
Durata della prova (gg)	50	50
Numero maiali	99	95
Peso totale (kg)	5.227	4.781
Peso individuale medio (kg)	52,79	50,32
Guarigione (gg dall'iniz. tratt.)	4	5
Mortalità/gruppo (n° maiali)	· 1	2
Maiali «scartini» (n° maiali)	1	3
Iniezioni eseguite (n°)	0	$50 (25 \times 2)$
Ricadute (ricomparsa mal. nel gruppo)	no	10 gg dal tratt.
Ricerche anatpat. su anim. morti	(3)	(4)
Consumo di alimento (kg)	6.559	5.690
Uniformità del gruppo	+++	+ .
Incremento ponderale totale (kg)	2.877	2.401
Incr. pond. gior./maiale (kg)	0,580	0,530
Indice di trasformazione alim.	2,28	2,37
Costo kg carne prodotta (L.it.)	934	977
1 - Baytril - 2.5% - 300 g/100 kg alimen 2 - Spiramicina 300 ppm + furazolidone 40 3 - Pneumo-enterite		aciclina 500 ppm

4 - Pneumo-enterite (grave enterite)

Tabella 7 - Risultati terapeutici nella pneumo-enterite suina (Colibacillosi) in suini con Micoplasmosi complicata da *Actinobacillus pleuropneumoniae* e da *Pasteurella spp*.

Confronto tra un fluorochinolone ed una associazione a vasto spettro (spiramicina + furazolidone + clortetraciclina).

	Baytril (1)	Controllo (2)
Malattia all'inizio della prova		
Sintomi clinici:		
diarrea	++	+ +
dimagramento	+ +	+ +
disidratazione	+ +	+ +
tosse	+ +	+ +
diminuzione appetito	+	+
Morbilità (%)	70	70
Durata della terapia (gg)	5	7
Inizio della prova	14 Febbraio	
Numero maiali	100	100
Peso totale (kg)	2.302	2.340
Peso individuale medio (kg)	23,6	23,6
Età dei maiali (gg)	73	73
Termine della prova	6 Aprile	
Durata della prova (gg)	52	52
Numero maiali	100	98
Peso totale (kg)	5.304	5.089
Peso individuale medio (kg)	53,04	52,02
Guarigione (gg dall'iniz. tratt.)	3	6
Mortalità/gruppo (n° maiali)	0	2
Maiali «scartini» (n° maiali)	1	2
Iniezioni eseguite (n°)	0	54 (27×2)
Ricadute (ricomp. mal. nel gruppo)	no	9 gg dopo tratt.
Ricerche anatpat. su anim. morti	(3)	(4)
Consumo di alimento (kg)	6.604	6.584
Uniformità del gruppo	+++	+/-
Incremento ponderale totale (kg)	3.002	2.758
Incr. pond. gior. medio (kg)	0,577	0,541
Indice di trasformazione alim.	2,20	2,38
Costo kg carne prodotta (L.it.)	928	983

^{1 -} Baytril - 2.5% - 300 g/100 kg alimento

^{2 -} Spiramicina 300 ppm + furazolidone 400 ppm + clortetraciclina 500 ppm

^{3 -} Pneumo-enterite

^{4 -} Pneumo-enterite (grave enterite)

P.G. POZZI

L'ORGANIZZAZIONE DEL PIANO SANITARIO AZIENDALE: ESPERIENZA DI UNA ASSOCIAZIONE ALLEVATORI

Associazione Provinciale Allevatori, Milano - Associazione Regionale Allevatori, Lombardia

RIASSUNTO

Nel 1994 l'Associazione Provinciale Allevatori di Milano ha organizzato un servizio di assistenza veterinaria per le Aziende a produzione suinicola impostato sul monitoraggio dello status sanitario dei riproduttori (relativamente a Virus d'Aujeszky; P.R.R.S. Virus; Parvovirus; *Leptoptospira interrogans*) e dei soggetti da ingrasso (relativamente a Virus d'Aujeszky; P.R.R.S. Virus; Virus Influenzale) adeguamento degli schemi di profilassi immunizzante ed antibiotica, confronto con dati produttivi.

Dal Luglio 1995 tale piano è stato esteso alle Aziende delle altre Provincie lombarde con l'intento di uniformare su base regionale la raccolta dati epidemiologici e gli schemi di intervento.

Parole chiave: patologie della riproduzione - patologie respiratorie - monitoraggio - intervento routinario

ORGANIZING FARM'S SANITARY SURVEY: THE EXPERIENCE OF A FARMERS' ASSOCIATION

SUMMARY

On 1994, Milano Farmers' Association (A.P.A.) organized a veterinary service for pig production Farms based on sanitary survey of breeders (relatively to Aujeszky Virus; P.R.R.S. Virus; Parvovirus; *Leptospira interrogans*) and fatteners (Aujeszky Virus; P.R.R.S. Virus; Influenza Virus), adequating vaccination and medication schemes, facing up to production data.

Since July 1995 this survey has been extended to all Regione Lombardia with the purpose to make uniform the collection of epidemiological data and intervention scheme.

Key words: reproduction pathology - respiratory pathology - monitoring - routine intervention

INTRODUZIONE

L'Associazione Allevatori di Milano, similmente ad altre Associazioni provinciali, già dalla prima metà degli anni ottanta si era organizzata per fornire agli allevamen-

ti di suini alcuni servizi di «supporto tecnico» per gli allevatori quali la gestione dei libri genealogici dei riproduttori; la gestione dei dati produttivi; l'elaborazione di medie produttive con confronto tra dati produttivi aziendali e medie provinciali; la diagnosi di gravidanza a cadenze prefissate tramite ecografo ed elaborazione dati riproduttivi; assistenza alle scelte genetiche; ciò oltre a servizi di carattere generale.

Tutto ciò può essere inteso come una «fotografia» della situazione produttiva zootecnica, ma tali dati possono essere integrati, da un punto di vista veterinario, con il rilievo di parametri sanitari (per esempio presenza di agenti patogeni, malattie parassitarie, precarie situazioni igienico-sanitarie etc.) propri dell'azienda e successivamente confrontati con una più estesa situazione provinciale, regionale, etc.

Soprattutto questa «fotografia» sanitaria può essere giudicata da un punto di vista strettamente veterinario e sottoposta ad interventi veterinari specifici per il miglioramento di questo specifico ambito.

Mentre risulta evidente un generale rapporto tra sanità e produttività dell'azienda zootecnica, più difficile può risultare la scelta dei singoli parametri da monitorare su base sistematica aziendale e, successivamente, zonale.

Diversi spunti in merito vengono direttamente dagli interventi di tipo profilatticomedicamentoso comunemente praticati nelle aziende suinicole stesse, mentre notevole fonte d'interesse costituiscono alcuni programmi di controllo (sperimentali o sistematici) quali quelli attuati da alcuni Istituti Zooprofilattici Olandesi nei confronti
di patologie respiratorie nei suini da ingrasso e sin dagli anni settanta (2, 5) o dalla
Associazione Danese degli allevatori e dei macellatori per il controllo delle patologie
riproduttive e respiratorie nei soggetti da rimonta (1). Tale servizio in Danimarca
è attivo sin dal 1975 ed a tuttoggi coinvolge circa 3500 aziende, pari allo 80% della
produzione dei soggetti da rimonta ed al 20% dei soggetti da ingrasso.

Ovviamente esperienze di questo genere necessitano di opportuni accorgimenti o modifiche per una eventuale loro applicazione nel nostro Paese in relazione alle diverse situazioni produttive ed epidemiologiche.

Inoltre di estrema utilità appare il concetto di «intervento veterinario routinario» (3) in affiancamento o, meglio in contrapposizione, al concetto di intervento «d'urgenza».

IL PIANO DI ASSISTENZA VETERINARIA IN AZIENDA

Sulla base delle premesse cui sopra, l'Associazione Regionale Allevatori della Lombardia, di concerto con l'Assessorato all'Agricoltura della Regione ha attivato un Servizio di Assistenza Veterinaria per le aziende a produzione di suini avente come finalità l'offerta a tutte le aziende di un programma «di base» in grado di fornire agli allevatori un «pacchetto di informazioni» sulla situazione sanitaria aziendale, impostare una corretta profilassi nei confronti di alcuni comuni patogeni, seguire nel tempo l'evoluzione dei quadri epidemiologici, assicurare la gestione delle «emergenze», migliorare o correggere determinate pratiche o procedure già utilizzate dall'allevatore (pulizia e disinfezione; tecniche di F.A.).

Il piano prevede visite routinarie del Veterinario con cadenze mensile-bimestrale; la prima visita generale fornisce indicazioni sul tipo di ricoveri per gli animali, sulle strutture annesse (laboratorio per F.A.) e permette di correggere le prime grossolane incongruenze riguardo l'utilizzo non idoneo di prodotti farmacologici o non corretta o incompleta raccolta dati a valenza diagnostica (presenza e percentuale di suinetti mummificati; nati-mortalità; mortalità perinatale etc.).

Successivamente viene effettuata una prima raccolta di emosieri da un gruppo di riproduttori (scrofe); questi vengono inviati allo Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia per valutare il titolo anticorpale nei confronti di antigeni responsabili di patologie riproduttive e, precisamente: Virus della Malattia d'Aujeszky; Parvovirus; Virus della P.R.R.S.; Leptospira interrogans; Virus della Influenza suina (stagionalmente). Relativamente al Virus della Malattia d'Aujeszky ed in relazione ai prodotti immunizzanti effettivamente utilizzati in azienda viene effettuato il test ELISA nei confronti sia dell'antigene gII (g B) che dell'antigene gI (g E) (2, 5). Sugli stessi riproduttori già immobilizzati per il prelievo di sangue, viene effettuato un tampone nasale profondo per la ricerca della Pasteurella multocida tossigena della Rinite Atrofica.

In ogni azienda il prelievo di sangue viene effettuato nello stesso periodo produttivo (uscita dalla sala parto) sia per non intervenire sugli animali gravidi sia per uniformare il momento del prelievo relativamente ai comuni trattamenti immunizzanti praticati.

L'analisi dei dati sierologici ottenuti e commentati in ragione dell'anamnesi vaccinale aziendale permette di calibrare un piano di interventi immunizzanti e di antibiotico profilassi in ragione delle effettive esigenze aziendali.

Il medesimo criterio viene applicato su gruppi di soggetti da rimonta esterna nel periodo di quarantena e/o di adattamento: ciò sia per uniformare lo stato sanitario della rimonta alla realtà aziendale ma anche per verificarne lo status sierologico relativamente ad antigeni non presenti in azienda od in corso di «eradicazione» (virus d'Aujeszky; *Pasteurella multocida* tossigena).

Nelle aziende a ciclo chiuso viene effettuato un monitoraggio sieroepidemilogico anche sui soggetti da ingrasso e relativamente ad antigeni responsabili di patologie respiratorie (virus della malattia d'Aujeszky; virus della P.R.R.S.; virus della Influenza suina); in alcuni casi tali indagini vengono ampliate, sempre con metodo sierologico, comprendendo anche *Actinobacillus pleuropneumoniae* (sierotipi 2, 7, 9) (2) e *Mycoplasma hyopneumoniae* (1).

Anche in questo caso i risultati ottenuti ed analizzati in ragione della anamnesi vaccinale o medicamentosa utilizzata permettono la realizzazione di piani di profilassi immunizzante, antibiotica, sanitaria diretta, calibrati sulle effettive esigenze aziendali.

Nel corso delle visite successive si evidenziano, di concerto con l'allevatore, le aree di «maggiori perdite» o perdite non fisiologiche intervenendo a mezzo necroscopie; prelievo d'organi ed invio al laboratorio; determinandone le cause ed organizzando piani di intervento specifici; costituendo «scorte farmaceutiche» adeguate; concentrando progressivamente l'attenzione, sui riproduttori, sugli «animali problema»; approfondendo le misure praticate per un corretto rilevamento dei calori; pratica della F.A.; gestione dei verri etc.

Nel prosieguo delle visite aziendali le indagini sierologiche e batteriologiche acquistano cadenza semestrale e routinaria in quanto è necessario verificare il miglioramento atteso in base agli interventi programmati ma anche per evidenziare eventuali variazioni stagionali del quadro epidemiologico (si pensi, per esempio, alla Influenza

Suina); confrontare con i dati riproduttivi; verificare l'andamento degli «animali problema» rispetto alla media aziendale.

L'ESTENSIONE DEL PIANO À LIVELLO PROVINCIALE-REGIONALE

L'indagine nella singola azienda costituisce il dato anamnestico recente (e, progressivamente, remoto) con cui raffrontare le situazioni di emergenza.

Va inoltre confrontato con il dato medio locale per individuare situazioni individuali aziendali di maggior rischio o per estendere, ove possibile, particolari situazioni di più efficace riduzione di rischio essendo l'obiettivo, a medio-lungo termine, di adottare strategie comuni per problemi di comune interesse oltre che di impostare l'intervento del Veterinario sempre meno sull'urgenza e sempre più sulla costante e routinaria verifica del mantenimento dei miglioti standard sanitari (3), oltre all'adozione di politiche sanitarie uniformi per uniformemente innalzare lo stato sanitario e produttivo delle aziende.

L'adozione di un sistema di monitoraggio uniforme sul territorio e sufficientemente esteso costituisce inoltre una fonte di dati sieroepidemiologici per l'elaborazione di strategie sanitarie a valenza locale o nazionale.

A puro titolo di esempio può essere interessante notare l'andamento delle positività sierologiche a due antigeni (gI dello Swine Herpes Virus Aujeszky e P.R.R.S. Virus) in riproduttori in aziende a ciclo aperto o a ciclo chiuso rilevate nel 1994 nella fase di attuazione sperimentale di tale piano in due provincie lombarde e su un totale di 25 aziende (4):

% POSITIVITÀ:	CICLI CHIUSI	CICLI APERTI
gI SWINE HERPES VIRUS	93,61	81,48
P.R.R.S. VIRUS	36,26	12,26

oppure notare l'evoluzione della positività a P.R.R.S. virus nel biennio 1994-1995 in un campione di circa 50 aziende (1995) sempre verificata nel corso del monitoraggio previsto dal piano di assistenza veterinaria descritto:

% POSITIVITÁ A P.R.R.S. VIRUS 37%ca (1994) 60%ca (1995) (6).

CONCLUSIONI

L'organizzazione di un piano di assistenza veterinaria per le aziende a produzione di suini secondo le modalità sopra esposte ha reso possibile conoscere ed affiancare la realtà produttiva e sanitaria dell'azienda; confrontarla con dati a più ampia valenza geografica; verificarne l'evoluzione nel tempo; guidarne (ove tecnicamente possibile) l'evoluzione; intervenire puntualmente e routinariamente su manualità e pratiche comunque già acquisite dall'allevatore.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARFOD K. The Danish pig SPF programme. 2° International symposium on A.D.V. eradication and P.R.R.S. 6-8/August/1995; Copenhagen, DK.
- 2) Elbers A.R., Tielen M.J., Cromwijk W.A., Hunneman W.A. Seroepidemiological screening of pig sera collected at the slaughterhouse to detect herds infected with Aujeszky's disease virus, Porcine influenza virus and Actinobacillus (Haemophilus) pleuropneumoniae in the framework of an Integrated Quality Control system. Vet Q 12: 221-230; 1990.
- 3) Mutrhead M.R. Swine practice: present and future roles of the veterinarian. 13° IPVS Congress Proc. 26-30/6/1994; Bangkok, Thailand. 1.
- POZZI P.G., ZULIANI S. Monitoraggio sieroepidemiologico nei confronti di antigeni responsabili di patologie riproduttive nella scrofa. In: Atti del XXI° Convegno SIPAS. XXIII° Convegno SIPAS; 23-24/Marzo/1995; Reggio Emilia, Italia: 185.
- 5) VAN AARLE P.A., TRUJEN W.T., TIELEN M.J. Ad: studies on the possibility of differentiating between contaminated pig breeding farms and farms on which the pigs have been inoculated with the Bartha Vaccine. Tijdschr Diergeneeskd 103: 213-219, 1978.
- 6) Pozzi P. G. in corso di pubblicazione.



P. ROSSI

RICOVERI E ATTREZZATURE PER SUINI: IL SETTORE DI MATERNITÀ

Centro Ricerche Produzioni Animali - R.E.

RIASSUNTO

In Italia l'allevamento dei suini si è sviluppato secondo modelli organizzativi di tipo intensivo, cioè con la forte concentrazione di animali in unità produttive mediograndi che spesso dispongono di limitate superfici agricole. Ciò ha portato alla creazione di complesse strutture d'allevamento nelle quali gli aspetti della organizzazione e della suddivisione del ciclo di produzione sono diventati di prioritaria importanza. Ecco allora la nascita dei settori, ognuno specializzato per una certa fase e finalizzato a precisi obiettivi produttivi. Il settore di maternità, che ospita le scrofe allattanti e le relative nidiate, è indubbiamente quello che ha subito le maggiori evoluzioni tecnologiche e che presenta il maggior costo delle attrezzature e degli impianti. La presente relazione illustra brevemente l'organizzazione, i ricoveri e le principali attrezzature utilizzati per l'allevamento delle scrofe e dei suinetti in questa delicata fase del ciclo di produzione del suino; in particolare, vengono presi in esame il box parto e il box parto-svezzamento.

Parole chiave: suini - scrofa allattante - settore di maternità - porcilaia - attrezzature

LIVESTOCK FACILITIES FOR PIG HOUSING: THE FARROWING UNIT

SUMMARY

In Italy pig farming development have moved towards intensive housing systems. The number of pig farmers has decreased; now the hog production is concentrated in large structures and pig farms are much bigger than in the past.

In these farms the correct management is very important; the production cycle must be divided into different stages and each stage must be carried out in different units.

The farrowing unit houses nursing sows and their piglets; being equipped with many advanced facilities (climate control, animal handling and waste management) this unit is the most espensive in pig farms. This report gives an overview on the present status of modern facilities and housing systems in farrowing units; farrowing stalls and farrowing-weaning stalls are carefully described.

Key words: pigs - nursing sow - maternity unit - housing - equipments

INTRODUZIONE

In Italia l'allevamento dei suini si è sviluppato secondo modelli organizzativi di tipo intensivo, cioè con la forte concentrazione di animali in unità produttive mediograndi che spesso dispongono di limitate superfici agricole.

Secondo il IV Censimento generale dell'agricoltura nel nostro Paese vengono allevati circa 8.400.000 suini in poco più di 357.000 aziende, con una capienza media per azienda di soli 23,5 capi. Però, quasi i 2/3 di questi suini (5.576.414 capi) sono allevati in appena 1.874 aziende con capienza di oltre 1.000 capi (capienza media di quasi 3.000 capi per azienda).

In pratica, mentre il 13% dei suini italiani viene allevato nel 98% delle aziende suinicole, cioè in quelle con una capienza inferiore ai 100 suini, il 66% di capi è allevato nello 0,5% delle aziende.

Gli allevamenti suinicoli «industriali» si caratterizzano per le limitate superfici degli insediamenti (porcilaie) in rapporto ai carichi di bestiame allevato; tale assetto produttivo ha motivazioni prevalentemente economiche, vista l'ovvia relazione fra costo d'investimento e superfici occupate dai ricoveri zootecnici.

L'esigenza di allevare molti animali in poco spazio ha comportato, dapprima, l'adozione di tipi di stabulazione che facevano largo uso di pavimenti pieni e che richiedevano l'impiego dell'acqua per le operazioni di pulizia. In un secondo momento, ai fini di limitare i consumi d'acqua e l'eccessiva diluizione dei liquami, nonché l'impiego di manodopera, si è avviata una fase di ristrutturazione basata sul concetto di «pulizia a secco», con largo uso di pavimentazioni fessurate o grigliate.

Una tale organizzazione degli allevamenti, comunque, ha originato problemi di impatto ambientale legati principalmente ai rischi di inquinamento idrico connessi allo smaltimento di elevati volumi di liquami suinicoli.

Il problema è ulteriormente complicato dal fatto che la «concentrazione» dell'attività suinicola non è solo di tipo strutturale ma anche di tipo territoriale. Infatti, circa il 51% dei suini italiani è allevato in un'area relativamente modesta, ascrivibile ai comuni di pianura (così come classificati dall'ISTAT) di sole 12 provincie dell'area padana; interessante notare come la loro S.A.U. complessiva sia pari ad appena il 7,9% della S.A.U. nazionale.

L'impatto ambientale dell'attività suinicola ha portato alla definizione e allo studio di tecniche di stabulazione più rispettose dell'ambiente.

In particolare, viene proposto l'utilizzo di lettiere nell'allevamento suino, sia nelle fasi di riproduzione che in quelle di ingrasso; lo scopo è quello di produrre letame anziché liquame. Il letame, oltre ad avere una migliore azione fertilizzante, comporta, rispetto al liquame, rischi decisamente minori di inquinamento delle acque superficiali e di falda.

Ma un altro aspetto dell'attività zootecnica è venuto recentemente alla ribalta: il benessere degli animali allevati. La sempre maggiore sensibilizzazione dell'opinione pubblica a tale problematica, dovuta anche all'attività dei gruppi ambientalisti e protezionisti, ha spinto gli organismi legiferanti a prendere seriamente in considerazione un aspetto fino a ieri trascurato.

Il benessere viene reclamato non solo per ragioni etiche ma, soprattutto, per ottenere animali più sani in grado di fornire alimenti più salubri. È infatti evidente,

se pure non ancora completamente chiarito a livello scientifico, che condizioni di stress a carico degli animali possono provocare in questi un deperimento dell'efficienza dei sistemi immunitari.

Ciò significa che garantire il benessere vuole anche dire, in linea generale, preservare il buono stato di salute degli individui e, comunque, limitare l'impiego di presidi sanitari.

Si ricorda, a tale riguardo, l'entrata in vigore del Decreto Legislativo 30 dicembre 1992, n. 534 (relativo all'attuazione della Direttiva 91/630/CEE) che stabilisce le norme minime per la protezione dei suini in merito a spazio vitale, tecniche di stabulazione, alimentazione e somministrazione di alimento e acqua di bevanda.

Un ultimo aspetto di grande attualità è quello relativo al controllo sanitario degli allevamenti. A livello progettuale e costruttivo ciò significa valutare attentamente l'organizzazione interna e la reciproca interazione fra i diversi settori e le diverse aree funzionali degli insediamenti suinicoli, con particolare riguardo alla protezione esterna, al controllo degli ingressi e delle uscite, alla separazione fra zone «sporche» e zone «pulite», alla creazione di opportune aree «filtro», etc.

Inoltre, l'attenzione va posta sull'idoneità igienico-sanitaria dei ricoveri, soprattutto per quanto concerne la suddivisione in settori e reparti, la possibilità di fare il vuoto sanitario, la presenza di locali per la quarantena e l'isolamento di animali «problema», la facilità di pulizia e disinfezione di materiali e attrezzature.

Molto importante è il mantenimento di un elevato grado di pulizia e igiene negli ambienti d'allevamento; in particolare, per sfruttare appieno i vantaggi del vuoto sanitario, sono da evitarsi quelle disposizioni planimetriche che prevedono locali collegati fra loro.

L'organizzazione dell'allevamento

L'intensa specializzazione e «industrializzazione» che caratterizza il comparto suinicolo ha portato alla creazione di complesse strutture d'allevamento nelle quali gli aspetti della organizzazione e della suddivisione del ciclo di produzione (management) sono diventati di prioritaria importanza. Ecco allora la nascita dei settori, ognuno specializzato per una certa fase e finalizzato a precisi obiettivi produttivi (settore di gestazione, settore di maternità, settore di svezzamento, etc.).

Da qui l'importanza del corretto dimensionamento delle porcilaie, anche alla luce dei condizionamenti imposti dalle tecniche di conduzione degli animali e dalla irregolarità dei cicli di produzione (condizioni stagionali, climatiche e sanitarie).

Mentre nei piccoli allevamenti la conduzione degli animali è attuata di norma in modo continuo (cioè la movimentazione dei suini avviene in modo «individua-le»), negli allevamenti di maggiori dimensioni è necessario predisporre una conduzione per gruppi (conduzione in bande o per fasce di produzione). In tal modo è possibile attuare una corretta organizzazione del lavoro in allevamento, facilitata dal fatto che si hanno in ogni sala animali della stessa età o nello stesso stato fisiologico, potendo, inoltre, prevedere un appropriato periodo di vuoto sanitario fra l'uscita di un gruppo e l'ingresso del successivo.

La realizzazione della conduzione in bande richiede l'adozione dello svezzamento a giorni fissi di tutte le nidiate di uno stesso gruppo di scrofe; in questo modo è poi possibile effettuare contemporaneamente la fecondazione delle scrofe della banda per avere la sincronizzazione dei parti successivi.

È importante stabilire l'intervallo fra le bande (o sfasamento) in quanto da tale parametro dipendono sia il numero di bande che il numero di locali da predisporre per ciascun settore.

Alla fine di ogni ciclo di occupazione ciascun locale deve essere completamente svuotato, lavato con acqua calda in pressione addittivata di detergente, disinfettato con appositi prodotti, sottoposto a un periodo di vuoto sanitario non inferiore a 7 giorni e infine di nuovo riempito («tutto pieno-tutto vuoto»).

Di fatto, il numero di sale da predisporre deve risultare da un compromesso fra la massima elasticità d'impiego, ottenibile con più sale poco numerose, e il livello dell'investimento, che diminuisce realizzando meno sale più capienti.

IL SETTORE DI MATERNITÁ

Il settore di maternità, che ospita le scrofe allattanti e le relative nidiate, è indubbiamente quello che ha subito le maggiori evoluzioni tecnologiche e che presenta il maggior costo delle attrezzature e degli impianti. Ciò nonostante, risulta elevata la richiesta di manodopera per le operazioni di distribuzione degli alimenti, di pulizia, di controllo dei parti e di intervento sui suinetti.

La sala parto deve rispondere nel migliore dei modi alle diverse esigenze delle scrofe, dei suinetti e degli operatori; in particolare deve assicurare il normale svolgimento del parto, la facilità d'intervento sugli animali, la tranquillità delle scrofe e delle nidiate e condizioni igienico-ambientali ottimali.

La diffusione dello svezzamento precoce a 28-30 giorni, a scapito di quello tradizionale a 45-55 giorni, è dovuta principalmente al calo fisiologico della produzione di latte della scrofa a partire dalla 5ª settimana e al contemporaneo rapido aumento dei fabbisogni alimentari dei suinetti. Inoltre, con tale tecnica si ottiene un migliore sfruttamento della scrofa (maggior numero di parti/anno), essendo la durata dell'allattamento uno dei pochi parametri variabili del ciclo riproduttivo. La contrazione del periodo, oltre a un aumento del numero di suinetti prodotti all'anno, consente anche sensibili economie di manodopera.

Il box parto-allattamento

La tipica attrezzatura utilizzata nel settore di maternità è il box parto-allattamento (o più semplicemente box parto) realizzato, di norma, con tubi e profilati di acciaio zincato. La sua diffusione generalizzata è legata a numerosi fattori, fra i quali:

- la contrazione del periodo di allattamento;
- il contenimento dello spazio scrofa;
- la presenza di attrezzature specifiche in grado di proteggere i suinetti;
- la minore richiesta di manodopera con l'adozione di pavimenti grigliati;
- il mantenimento di condizioni climatiche più costanti all'interno dei ricoveri.

Il box parto deve consentire la convivenza in uno spazio limitato di animali dalle dimensioni e dalle esigenze notevolmente diverse; esso deve rispondere ad alcuni requisiti fondamentali e, in particolare, deve garantire la sicurezza dei suinetti, evitando che la scrofa, sdraiandosi, possa recare loro lesioni traumatiche, senza compromettere pesantemente il benessere degli animali.

Nel box si individuano un'area per l'alloggiamento della scrofa e delle aree esclusivamente a disposizione dei lattonzoli, fra le quali assume particolare importanza la zona di riposo con riscaldamento localizzato.

Queste zone funzionali possono essere disposte e organizzate in modo diverso in dipendenza dalle esigenze di spazio e dalle tecnologie adottate. Distinguiamo, quindi, i box con scrofe disposte longitudinalmente da quelli con scrofe disposte diagonalmente. Questi ultimi, a loro volta, possono essere suddivisi in box con ingresso e uscita posteriori, box con ingresso e uscita anteriori e box con ingresso e uscita laterali.

Con box a scrofa disposta longitudinalmente la sala parto avrà due corsie laterali di servizio per lo spostamento delle scrofe e una corsia centrale impiegata per la distribuzione manuale del mangime con carrello e per gli interventi da eseguire sui suinetti.

La corsia centrale di alimentazione si elimina ove si adotti la distribuzione meccanizzata degli alimenti e in tal caso le dimensioni delle corsie laterali di servizio devono essere tali da consentire il passaggio del carrello per lo spostamento dei suinetti ai locali di svezzamento (1,00-1,30 m).

Quando si utilizzano box parto con scrofa disposta diagonalmente e con ingresso e uscita anteriori è necessaria una sola corsia di alimentazione-servizio posta fra due file di gabbie; in tal modo si riduce sensibilmente la superficie coperta imputabile alla singola scrofa. La stessa cosa è possibile con box a ingresso e uscita posteriori e con box a ingresso e uscita laterali.

La zona di stabulazione della scrofa è del tipo a gabbia. Gli elementi di contenimento della scrofa hanno una notevole importanza nel condizionare da un lato il benessere dell'animale e assicurare, dall'altro, un agevole allattamento, evitando nel contempo i pericoli di schiacciamento.

La larghezza della posta è un dato di primaria importanza sia per il benessere della scrofa che per quello dei suinetti. La scrofa deve avere lo spazio sufficiente per sdraiarsi liberamente senza però che una larghezza eccessiva possa rendere questo movimento troppo rapido, con notevole rischio per i suinetti. Se invece la posta è troppo stretta e l'ultima barra è troppo vicina a terra la scrofa tende ad assumere il decubito costo-sternale che limita notevolmente la possibilità da parte dei suinetti di poppare. La larghezza ottimale è di 0,60-0,65 m. La barra inferiore del battifianco può essere più esterna di 0,05-0,10 m, facilitando così il decubito laterale della scrofa.

La lunghezza della posta deve essere rapportata alla razza delle scrofe ospitate e al tipo di contenzione; per scrofe di grande mole sono consigliabili lunghezze di 2,20 m mangiatoia compresa.

Le zone d'allattamento, ovviamente, sono ricavate ai lati del posto scrofa e devono avere una larghezza sufficiente per consentire un'agevole distribuzione dei suinetti alle mammelle, permettendo nel contempo il facile passaggio di quelli che ancora non hanno raggiunto i capezzoli (larghezza minima 0,30 m).

La zona di riposo dei suinetti può essere identificata con precisione mediante strutture fisse (nido) oppure semplicemente ricavata in un settore della zona d'allattamento.

La necessità di una zona di riposo protetta e termicamente confortevole scaturisce da due importanti fattori:

- soddisfare le elevate esigenze termiche della nidiata, consentendo nel contempo, a ciascun suinetto, di scegliere la zona a temperatura desiderata;
- richiamare i suinetti in una zona calda e tranquilla, sottraendoli così dal settore ad alto rischio di schiacciamento (area di stabulazione della scrofa).

La zona di riposo deve avere le seguenti caratteristiche:

- pavimento continuo termicamente confortevole;
- riscaldamento localizzato (lampade a infrarossi, pannelli riscaldanti elettrici, circolazione di acqua calda in tubazioni incorporate nel pavimento, etc.);
 - tamponamento laterale cieco;
 - superficie sufficiente a ospitare tutti i suinetti in decubito.

Il pavimento del box parto deve rispettare le diverse esigenze della scrofa e dei suinetti e deve ridurre al minimo le richieste di manodopera per le operazioni di pulizia.

Il grigliato integrale è certamente la tipologia più diffusa, grazie alle minori richieste di lavoro per la pulizia e alla maggiore igienicità.

Diverse sono le tipologie di grigliato utilizzate nei box parto: tondino di acciaio zincato, barrette di acciaio zincato a sezione triangolare, tondino d'acciaio rivestito di gomma, griglie in ghisa, pannelli in materiale plastico, lamiera forata.

Molto interessante la proposta di alcune ditte di pratici sistemi di montaggio a incastro, con pannelli di misure standard intercambiabili (grigliati di diverso materiale, elementi pieni per il nido) e installabili su appositi telai portanti in barre d'acciaio o in travetti di calcestruzzo armato.

Comunque, è importante controllare il grado di rifinitura dei materiali impiegati, per accertarsi dell'assenza di spigoli vivi, lembi taglienti o altre imperfezioni; inoltre, si dovrà verificare la corretta posa dei diversi pannelli che compongono il pavimento, per evitare gradini o interspazi troppo larghi.

Il box parto-svezzamento

Questa soluzione prevede la permanenza dei suinetti nel box parto dopo l'allontanamento della scrofa e fino a pesi di circa 14-20 kg. Per questo il box deve essere dotato di particolari accorgimenti che lo distinguono dal tradizionale box partoallattamento.

Gli elementi di contenzione della scrofa devono essere mobili, per permettere la libera circolazione dei suinetti dopo lo svezzamento e per facilitare le operazioni di cattura degli animali.

La notevole variazione delle dimensioni dei suinetti durante il periodo di occupazione del box richiede un abbeveratoio con doppia erogazione o, comunque, ad altezza regolabile se del tipo a succhiotto.

La mangiatoia a tramoggia viene introdotta al momento dello svezzamento in sostituzione di quella più piccola impiegata per la somministrazione del mangime prestarter ai lattonzoli. In molti casi è già parte integrante della struttura della gabbia, costituendone una parte del tamponamento laterale o addirittura fungendo da cancello di accesso e uscita per scrofa e suinetti.

I box parto-svezzamento più diffusi sono del tipo con scrofa disposta diagonalmente, in modo da limitare l'ingombro totale a $2,00-2,10\times1,60-1,80$ m, con una superficie complessiva di 3,20-3,60 m².

La tecnica del parto-svezzamento presenta indubbi vantaggi in termini di minore mortalità e di maggior accrescimento dei suinetti; inoltre, si riducono le richieste di lavoro per le operazioni di spostamento degli animali e di lavaggio e disinfezione delle sale a fine ciclo.

Un aspetto non trascurabile, oltre alla completa eliminazione del settore di svezzamento, è la possibilità di realizzare sale parto con un maggior numero di posti, ottenendo così un sensibile risparmio sul costo del singolo posto. Ciò è possibile in quanto il periodo di occupazione più lungo consente di accettare una differenza di età maggiore fra le nidiate e, quindi, un riempimento della sala in un numero maggiore di giorni.

I vantaggi ottenibili con il parto-svezzamento in un unico settore possono essere estesi, secondo alcuni autori, anche alla successiva fase di accrescimento. Viene proposta, infatti, l'adozione di particolari attrezzature d'allevamento in grado di ospitare i giovani suini nel medesimo box per le fasi di allattamento, svezzamento e accrescimento, spesso ricorrendo al rimescolamento precoce di più figliate in un unico gruppo.

S. PISTONI

ALLEVAMENTI SUINI INTENSIVI A BASSA FERTILITÁ: COME PASSARE DALLA RACCOLTA DATI AL PROGRAMMA DI INTERVENTO

Sildamin - Pavia

RIASSUNTO

Sono stati analizzati i risultati tecnici di 81 allevamenti suini per un totale di oltre 35.000 scrofe. Queste aziende aderiscono alla gestione tecnica di gruppo Sildamin e gestiscono il parco riproduttori con il software Logiporc. Dall'indagine è emerso che la bassa fertilità dei riproduttori è un fenomento che di manifesta frequentemente in allevamenti suini industriali. Infine sono stati esaminati alcuni fattori critici di successo che, ad un approccio zootecnico debbono essere migliorati per raggiungere livelli ottimali di fertilità.

Parole chiave: computer software - scrofa - fertilità - piano di intervento

LOW FERTILITY IN INDUSTRIAL PIG FARMS: FROM DATA COLLECTION TO A TECHNICAL ASSISTANCE PLAN

SUMMARY

In this report there are the results obtained from a group of 81 industrial pig farms. Fondamental parameters were examined and the fertility of the sows in particular. Results proved that the low fertility is a very common problem in industrial pig farms. At the end, there are suggestions how to improve the fertility and the productivity of the herd.

Key words: computer software - sow - fertility - technical assistance plan

INTRODUZIONE

La produttività numerica delle scrofe, espressa come numero di suinetti svezzati/scrofa/anno, è un fattore chiave della redditività dell'allevamento suinicolo industriale ed interviene fortemente sul livello dei costi di produzione. Il controllo dei costi è fondamentale per una corretta gestione dell'impresa, specialmente in un mercato competitivo come quello della produzione suina. Infatti per un allevamento suinicolo costi più alti, anche in conseguenza di bassa produttività, significano perdita di competitività nei confronti delle altre aziende. La fertilità dei riproduttori è un parametro che condiziona la produttività numerica ed in allevamenti suini intensivi può scendere sotto il valore soglia dell' 80%, ritenuto indispensabile per il raggiungimento di una buona efficienza produttiva. Scopo del presente lavoro è fornire utili indicazioni per gli allevatori che vogliono migliorare la fertilità dell'allevamento.

IL GRUPPO

Il punto di partenza sono i dati tecnici ottenuti nel 1994 da parte di tutti gli allevatori suini che utilizzano il programma LOGIPORC. Il gruppo è costituito da 81 allevamenti con 35.115 scrofe che rappresentano il 6% del parco nazionale scrofe. Gli allevamenti sono distribuiti per l' 80% nella Pianura Padana e per il restante 20% nel Sud Italia. I tipi genetici prevalenti sono ibridi commerciali per il 40%, incroci a 3 vie per il 25% ed incroci aziendali per il restante 35%. Per quanto riguarda l'indirizzo produttivo, il 65% sono allevamenti a ciclo chiuso per la produzione del suino pesante tipico ed il restante 35% a ciclo aperto per la produzione del suino a 35 kg.

COMMENTO (Tab. 1)

Nati totali

Costituiscono la prolificità della scrofa e sono costituiti dai nati vivi, sommati ai nati morti ed ai mummificati. Questi 2 ultimi indici sono spesso considerati un utile segnale per individuare lo stato sanitario dell'allevamento. Per essere considerato nella norma, la somma dei nati morti per parto e dei mummificati deve essere uguale ad 1 per covata. Con l'aumentare dell'età della scrofa e di conseguenza del numero di parti, i nati totale tendono ad aumentare soprattutto per l'aumento dei nati morti e dei mummificati.

Nati vivi per parto

Sono fortemente legati alle potenzialità genetiche degli animali tenuto conto delle condizioni ambientali, sanitarie e alimentari in cui sono allevati. In un allevamento dove esiste una corretta politica di riforma della scrofa il dato nati vivi/parto aumenta dal 1° al 7° parto per poi diminuire. Per contro, possiamo assistere a casi di scarsa longevità delle scrofe che raggiungono il massimo di questo indice al 4° parto con perdita di natalità nei parti successivi. La media dei nati vivi per tutto il gruppo è stato di 10 per parto con un limite superiore di 10,8 ed un limite inferiore di 8,5.

Svezzati per parto

Questo indice dipende per il 49% del numero di nati vivi/parto e per il 20% dalla mortalità in sala parto, quest'ultima fortemente influenzata dal livello di assistenza al parto, dell'età delle partorienti, dalle condizioni ambientali in cui vengono a trovarsi suinetti neonati. La media dei suinetti svezzati per parto è stata di 9 con un valore massimo di 9,7 ed un valore minimo di 8,5.

Durata della lattazione

È un parametro direttamente modificabile nel breve periodo dall'allevatore. Nel corso degli ultimi anni si è assistito ad una progressiva diminuzione di questo indice per ridurre l'interparto ed aumentare così il numero dei parti/scrofa/anno. La media di questo valore è stata di 27 gg., con punta massima di 34 gg. e una minima di 19 gg.

I.S.C.U. (Intervallo svezzamento-accoppiamento utile)

L'analisi di questo parametro è molto complessa e dipende fortemente dal management adottato in azienda. Sicuramente la corretta alimentazione quanti/qualitativa della scrofa in gestazione prima, ed in sala parto dopo e la pronta stimolazione della scrofa con il verro dopo lo svezzamento, sono fattori critici di successo per un ridotto intervallo svezzamento-accoppiamento utile. Il valore medio riscontrato è stato di 16 gg. con una punta minima di 9 ed una massima di 28.

I.U.S.R. (Indice ultimo svezzamento-riforma)

L'intervallo ultimo svezzamento-riforma è un fattore influenzato dalle «politiche di riforma» adottate dall'allevatore. Scrofe che andrebbero eliminate al secondo ritorno dopo lo svezzamento, ricevono a volte fino a 5 coperture prima della riforma con aumento del i.u.s.r. e di conseguenza dei giorni persi per la produzione. Il valore medio riscontrato è stato di 51 gg. con un caso minimo di 22 ed un massimo di 118 gg.

Interparto

L'interparto è il periodo compreso fra un parto ed il successivo. È costituito dalla:

- durata della gestazione
- durata della lattazione
- intervallo svezzamento copertura utile.

L'interparto è un indice tecnico usato per analizzare l'efficienza del parco riproduttori ed il livello di management corrispondente. Il livello medio di interparto riscontato è stato di 158 gg. con un valore minimo di 148 ed un massimo di 174 gg.

Fertilità (Graf. 1)

Nel corso del 1994 l'andamento della fertilità ha registrato il consueto andamento, ovvero buono nei mesi autunno/invernali ed in forte calo dalla tarda primavera fino all'estate con una punta di minima nel mese di agosto. Il terzo trimestre dell'anno rappresenta da sempre il periodo critico per la fertilità in Pianura Padana ed è ben nota agli allevatori la sindrome dell'infertilità estiva. Il valore medio riscontrato nel corso del 1994 è stato del 77,6%. Leggermente superiore all'anno precedente, ma ancora inferiore alla soglia di riferimento che si ritiene essere dell'80%. All'interno del gruppo la soglia minima registrata è stata del 69% ed il valore massimo è stato del 93%.

N° parti/scrofa/anno

È espresso in due diversi sistemi di calcolo: per interparto, ed è uguale al rapporto fra l'anno (365 gg.) ed il valore interparto riscontrato, per scrofa produttiva ed è uguale al rapporto fra il n° totale dei parti riscontrati in un anno e l'inventario medio delle scrofe che si trovano fra la prima copertura e la riforma. Il n° dei parti/scrofa/anno è un indice che misura l'efficienza riproduttiva del parco scrofe ed all'interno del gruppo ha avuto forti oscillazioni. Se consideriamo il valore per scrofa produttiva, vedremo che a fronte di un valore medio riscontrato di 2,10 il valore minimo è stato di 1,7 ed il valore massimo di 2,3. Espresso per il valore interparto il n° medio di parti/scrofa/anno è stato di 2,31 con soglia minima di 2,1 e massima di 2,45.

Nati vivi/scrofa/anno

Questo valore è strettamente dipendente dai nati vivi per parto e dai tempi di produzione. Esprime la sintesi fra la potenzialità genetica dei riproduttori ed il livello di management adottato. Il valore medio riscontrato per scrofa produttiva è stato 21,0 con un minimo di 18,6 ed un massimo di 23,8. Calcolato sul valore interparto, il valore medio è stato di 23,1 con una soglia minima di 20,2 e massima di 25,2.

Svezzati/scrofa/anno

Rappresenta la produttività dell'allevamento ed è il valore che meglio esprime la bontà della gestione adottata. In base ai dati analizzati l'aumento di questo valore è influenzato per circa il 20% dalla prolificità e per il 40% dalla riduzione dell'età di svezzamento. La produttività numerica è un fattore chiave dell'allevamento ed interviene fortemente sul livello dei costi di produzione. Infatti, tenuto conto dei costi fissi dell'allevamento, e l'alimentazione della scrofa può essere considerata tale, ogni suino prodotto in più rispetto al punto di pareggio, può essere allevato senza costi supplementari usufruendo delle strutture già esistenti. Il valore medio dei suinetti svezzati/scrofa/anno per scrofa produttiva è stato di 18,9 con una punta massima di 22,3 e una minima di 16,2. Calcolato sull'interparto, il valore medio è stato di 20,8 con un limite massimo di 22,6 e un minimo di 18,1.

EVOLUZIONE ANNUALE (Tab. 2; Graf. 2, 3, 4)

Dal confronto annuale emerge che nel 1994 si è verificato un lieve aumento dei nati vivi/parto, in parte ascrivibile ad una miglior fertilità riscontrata. L'indice nati vivi/parto esprime la potenzialità genetica dei riproduttori ed è a bassa ereditabilità, quindi difficilmente modificabile nel breve periodo. L'indice durata della lattazione ha subito una riduzione: si è passati infatti da un valore medio di 29 gg. nel 1991, ai 27 del 1994. Questa è la conferma della tendenza in atto da parte degli allevatori di ridurre la durata della lattazione per ottenere un interparto più breve, un maggior numero di parti/anno e una miglior produttività. L'interparto riscontrato nel 1994 è stato di 158 gg. contro i 161 del 1991 e il numero dei parti/scrofa/anno del 1994 è stato di 2,31 contro i 2,26 del 1991. Il numero di svezzati/parto è passato da 8,9 a 9 nel corso del 1994 come conseguenza della variazione positiva dei nati vivi/parto. Il valore suinetti svezzati/scrofa/anno che riassume tutti i parametri tecnici dell'allevamento è passato dai 17,8 del 1991 ai 18,9 del 1994 per scrofa produttiva. Considerato per interparto, lo stesso indice è passato da 20,1 a 20,8 suinetti.

T O P 5 (Tab. 3)

Sono elencate le cinque aziende prime classificate per numero di suinetti svezzati/scrofa produttiva/anno. La 1ª azienda con 22,7 svezzati si caratterizza per un elevato numero di nati vivi/parto (10,8), una corretta gestione igienico-sanitaria della sala parto con un tasso di mortalità pari all' 8,7% ed un eccellente numero di svezzati per parto (9,8). La fertilità media annua della 1^a classificata, è stata uguale all' 86,9%, risultato notevole considerando anche i mesi estivi tradizionalmente caratterizzati da elevata infertilità. Anche l' I.S.C.U. ha raggiunto un ottimo valore ed è stato pari a 9 gg. L'interpretazione corretta di questo dato, consiste nella ottima gestione tecnico-alimentare del parco riproduttori, con una pronta venuta in calore delle scrofe dopo lo svezzamento, seguita da copertura fecondante. Il successo di queste aziende deriva dalle loro caratteristiche intrinseche, così come tipi genetici allevati, tecniche di allevamento, piani alimentari. Un ruolo chiave è senz'altro legato al management adottato, ovvero alle decisioni quotidiane che gli allevatori prendono in allevamento. Di pari passo non va dimenticato che un fattore critico di successo è la costanza nell'applicazione dei piani d'intervento seguiti. Piani e tecnologia che sicuramente anche altri allevatori conoscono ma che tralasciano nella loro applicazione pratica anziché farli entrare nella routine quotidiana dei lavori da svolgere.

DIMENSIONE AZIENDALE (Tab. 4, Graf. 5)

Le aziende sono state suddivise in 3 classi in base al numero di scrofe. La classe <300 scrofe intende una gestione operata direttamente dall'allevatore e dai suoi familiari, le classi 300 - 600 e > 600 scrofe si riferiscono ad allevamenti di medie e grandi dimensioni. Dall'analisi di questi dati emerge che le differenze sostanziali in termini di performance dei riproduttori riguardano le aziende <300 scrofe, con dati sensibilmente migliori rispetto alle altre due classi. È un'ulteriore conferma di come il controllo che l'imprenditore diretto attua sugli animali e sull'ambiente in senso lato, abbia dei risvolti sicuramente positivi sulla produttività dell'allevamento. Man mano che l'azienda passa da piccola a media e grande dimensione, la delega a terzi di importanti funzioni aziendali, ed il più difficile controllo sull'alto numero di animali allevati, causano una caduta di produttività. Considerando ad esempio la fertilità aziendale, il valore è stato dell' 81,8% per aziende <300 scrofe e sensibilmente più basso per aziende di medie e grandi dimensioni, rispettivamente 77,3% e 76,2%. L'infertilità estiva è stata anche esaminata in funzione della dimensione aziendale. Dal grafico si evidenzia una comune tendenza della curva per tutte le classi considerate. La classe <300 scrofe ha raggiunto un livello più alto di fertilità anche durante i mesi estivi. Infatti in agosto, mese tradizionalmente più critico, la fertilità è stata del 72,5% contro il 65,2% ed il 66% delle altre due classi. Da queste considerazioni, emerge che la fertilità estiva ha sicuramente una componente legata alla stagionalità ovvero alle alte temperature, ma è influenzata anche dal livello di management del parco riproduttori e di tutte quelle misure atte a ridurre l'influenza delle alte temperature.

LIVELLO DELLE PERFORMANCES (Tab. 5)

Le aziende prese in esame sono state suddivise in due gruppi in funzione delle performances ottenute; Il gruppo di testa (primo 20%) ed il gruppo di coda (ultimo 20%). I parametri considerati si possono leggere in tabella. Esaminando i risultati si nota all'ultimo del gruppo una elevata variabilità con notevole differenza fra i due gruppi. In particolare per quanto riguarda la fertilità passiamo dall' 84,1% per le aziende di testa al 74,2% per le aziende di coda. Si tratta di una differenza rilevante che determina il successo e quindi il reddito fra gli allevamenti. Tra i nati vivi/parto notiamo una sensibile differenza di un nato vivo fra la testa del gruppo (10,4) e la coda (9,4). Analizzando i dati riassuntivi, il numero di suinetti svezzati/scrofa/anno, esistono differenze significative fra il gruppo di testa con 21,0 e 22,5 ed il gruppo di coda con 16,4 e 18,2 rispettivamente con i valori calcolati per scrofa produttiva e per interparto. Questa forte variabilità fra i risultati, lascia intendere da un lato come sia ancora difforme e composita la realtà della suinicoltura italiana e dall'altro come siano ancora forti le possibilità di miglioramento per gli allevatori.

ANALISI PER CLASSI DI FERTILITÁ (Tab. 6)

Per una miglior comprensione del fenomeno della fertilità aziendale e della ripercussione che esso ha sull'economia dell'allevamento, all'interno del gruppo si sono create tre classi di fertilità: <75% - 75/80% - >85%. Per ogni classe si sono osservati i parametri riproduttivi come esposti in tabella. In base a questi dati, il 34% delle aziende esaminate ha avuto nel corso del 1994, una fertilità <75%. Se consideriamo anche le aziende con fertilità compresa fra il 75 e 80%, possiamo affermare che il 55% delle aziende osservate ha avuto una fertilità inferiore all' 80%, valore di riferimento, al di sotto del quale l'azienda entra nella categoria «problema».

IL PIANO DI INTERVENTO

L'analisi dei dati sin qui presentati consente di individuare, con un approccio zootecnico, alcuni punti chiave su cui concentrare gli sforzi per il miglioramento della fertilità aziendale.

ETÁ AL PRIMO PARTO (Tab. 7)

Allevamenti ad alta fertilità ovvero <80% su base annua hanno avuto scrofette il cui I° parto è avvenuto mediamente a 372 gg., 18 gg. prima rispetto ad allevamenti considerati a bassa fertilità (<75%). Per le scrofette il cui ciclo estrale si è manifestato regolarmente avremo per tutta la loro carriera delle performances migliori rispetto alle coetanee che hanno evidenziato problemi di venuta in calore. Si considera per la scrofetta l'obiettivo del 1° parto a 365 gg. di vita ed all'aumentare di questo valore aumenta il costo della scrofetta in allevamento ed i giorni di ali-

mentazione che andranno ad inciderere sul costo per nato vivo. Dal punto di vista pratico si possono dare i seguenti suggerimenti:

- coprire le scrofette al compimento del 7° mese di vita ed a un peso fra i 110 e i 120 kg di peso;
- alimentare correttamente le scrofette perché un accrescimento stentato causa problemi metabolici e quindi ritardi nella venuta in calore;
- iniziare a stimolare il calore al 6° mese di età della scrofetta;
- eliminare le scrofette che a 10 mesi non sono ancora venute in calore nonostante una corretta stimolazione.

RIPARTIZIONE DELLA RIMONTA (Tab. 8)

Aziende che hanno bassa fertilità, sono costrette ad eliminare un più alto numero di scrofette e quindi ad aumentare sensibilmente la quota di rimonta. Il danno oltre ad essere economico provoca una sensibile riduzione del numero di nati vivi/parto in quanto la media parto del parco scrofe non si avvicina mai a quella ideale che si ritiene essere circa tre. Dai dati emersi da questa tabella si può affermare che i risultati migliori si ottengono con una percentuale di rimonta compresa fra il 38 ed il 40%.

RIPARTIZIONE DELLE COPERTURE (Tab.9)

Dalla tabella si evidenzia che al diminuire della fertilità aumentano le percentuali delle coperture ripetute per la 3^a, 4^a e 5^a volta. Queste coperture si riferiscono a scrofe di ritorno che anziché essere eliminate sono coperte con insistenza, nella speranza di ottenere un parto. L'effetto è un aumento dei costi aziendali di mantenimento delle scrofe ed un aumento dei giorni improduttivi. Nel contempo per le scrofe svezzate le diverse coperture ripetute provocano un aumento dell'intervallo ultimo svezzamento riforma (i.u.s.r.), con una lunga permanenza in allevamento di scrofe oramai improduttive. Per ottenere una buona fertilità del parco scrofe sono opportune le seguenti considerazioni:

- i ritorni non devono superare il 10%;
- riformare le scrofe al 2° ritorno;
- dividere i ritorni di calore in classi di frequenza: ciclo e fuori ciclo;
- i ritorni in ciclo (19 23 gg.), (40 44 gg.) dovrebbero essere i due terzi;
- i fuori ciclo (24 39 gg.), (45 60 gg.), (>60 gg.) dovrebbero essere un terzo;
- quando il numero di ritorni in calore a 21 gg. diventa elevato, occorre controllare la qualità dello sperma e l'esecuzione delle coperture;
- i ritorni fuori ciclo e/o oltre i 60 gg. si possono imputare a cause stressanti oppure a problemi di carattere sanitario.

RIPARTIZIONE DELL' I.S.C.U. (Tab.10)

Dalla tabella emerge che ad elevata fertilità (>80 gg.) hanno avuto un intervallo svezzamento/copertura utile ≤14 gg. Nello specifico si nota come le migliori perfor-

mances dei riproduttori si raggiungono quando le scrofe hanno un'alta percentuale di I.S.C.R. inferiore a 10 gg. Per ottenere un I.S.C.U. favorevole occorre:

- corretta alimentazione quanti/qualitativa della scrofa in gestazione ed in lattazione al fine di evitare la cosiddetta sindrome della «scrofa magra» all'uscita della sala parto;
- corretta stimolazione della scrofa alla venuta in calore, da realizzare con il contatto visivo del verro;
- possibilità della scrofa svezzata di uscire all'aperto, sia per compiere la ginnastica funzionale che per beneficiare della luce. Sono necessarie minimo 12h/gg. di luce; riformare le scrofe che non hanno manifestato il calore, dopo adeguata stimolazione, circa 30 gg. dopo lo svezzamento.

CONCLUSIONI

L'informatica aiuta l'allevatore nel migliorare la gestione dell'allevamento e consente l'analisi dei risultati in modo esauriente e tempestivo. Questa analisi deve servire al responsabile dell'assistenza tecnica per prospettare obiettivi realistici secondo il livello dei problemi riscontrati. Tuttavia conoscere i risultati del proprio allevamento è necessario, ma non sufficiente. Bisogna potersi confrontare con i dati di altri allevatori per conoscere i miglioramenti possibili. Questo lavoro ha analizzato i dati di 81 allevamenti con oltre 35.000 scrofe che utilizzano il medesimo programma Logiporc. L'analisi ha evidenziato alcuni parametri chiave che hanno contribuito al successo di allevamenti con alti livelli di fertilità e che devono essere adottati anche da allevatori che vogliono migliorare le *performances* dei riproduttori.

L'allevamento medio consta di circa 400 scrofe e l'ordinamento produttivo si compone per il 65% a ciclo chiuso e per la produzione del suino italiano pesante tipico e per il restante 35% a ciclo aperto per la produzione del suinetto di 30 kg. Il 1994 si è caratterizzato per un aumento della prolificità rispetto agli anni precedenti, questo valore ha raggiunto infatti i 10 suinetti nati vivi/scrofa/parto. La mortalità media dalla nascita allo svezzamento è stato pari al 10%, leggermente ridotta rispetto agli anni precedenti. Nati vivi/parto e percentuale di mortalità in sala parto influenzano direttamente il numero di suinetti svezzati/scrofa/parto, il cui valore per il 1994 è stato uguale a 9, miglior risultato del quadriennio. Il numero dei suinetti nati vivi/parto è fortemente legato alle potenzialità genetiche della scrofa e l'evoluzione che ha avuto nel corso degli anni esaminati può essere spiegato da una parte dal continuo miglioramento delle tecniche manageriali adottate e dagli animali allevati, dall'altra dall'aumento della fertilità annua media che nel 1994 è stata pari al 77,6%. Valore più alto del quadriennio e che ha comunque risentito dall'andamento stagionale estivo con la caratteristica caduta da giugno a settembre. Un indice che risente fortemente dalle scelte operate dall'allevatore è la durata della lattazione. Nel quadriennio si è registrata una costante riduzione di questo parametro che per il 1994 si è assestato a 27 gg. È questa la conferma della tendenza in atto presso i suinicoltori di ridurre la durata della lattazione per aumentare i giorni produttivi delle scrofe e migliorare l'efficienza del parco riproduttori. La minor permanenza in sala parto delle scrofe e l'aumento della fertilità hanno consentito un miglioramento dell'intervallo svezzamento/copertura utile (I.S.C.U.). Questo indice for-

temente legato al livello alimentare quanti/qualitativo adottato entra direttamente nella costituzione dell'interparto che per il 1994 è stato di 158 gg. I parti/scrofa/anno sono stati per il 1994 pari a 2,31, valore più alto rilevato nel quadriennio. Questo indice esprime il ritmo di riproduzione della scrofa ed è un forte indicatore dell'efficienza del parco riproduttori. Il numero di parti/scrofa/anno è un parametro moltiplicatore ed influenza direttamente la produttività aziendale. A questo proposito i nati vivi/scrofa/anno sono stati 23,1 ed il numero degli svezzati/scrofa/anno pari a 20,8. Qust'ultimo parametro è indispensabile per valutare l'efficienza tecnicoeconomica di un allevamento ed ha riflessi immediati sulla redditività aziendale. Infatti tenuto conto che il punto di pareggio dei costi di un allevamento suino è pari a 18/19 suinetti svezzati/scrofa/anno, ogni suinetto in più oltre questa soglia rappresenta una fonte di sicuro profitto per l'allevatore. L'analisi dei dati sin qui presentati dimostra il continuo sforzo dei suinicoltori per migliorare le performances tecniche di allevamento. È questa una condizione indispensabile per rimanere nell'area di profitto in un mercato caratterizzato da continui cambiamenti di scenari entro cui gli imprenditori si trovano ad operare.

Tabella 1 - Gestione tecnica di gruppo. Risultati medi 1994.

Indici	Medie	
Nati totali	11,00	
Nati morti	0,60	
Mummificati	0,40	
Nati vivi	10,00	
Mortalità sp%		
Svezzati	9,00	
Lattazione	27,00	
I.S.C.U.	16,00	
I.U.S.R.	51,00	
Interparto	158,00	
Fertilità	77,60	
Rimonta %	38,00	
Età 1° parto	385,00	
par/scr/anno	2,10	
nv/scr/anno	21,00	
sv/scr/anno	18,90	
par/scr/anno	2,31	
nv/scr/anno	23,10	
sv/scr/anno	20,80	

Tabella 2 - Evoluzione annuale.

	1994	1993	1992	1991
Nati totali	11,00	11,00	11,00	10,90
Nati morti	0,60	0,60	0,70	0,80
Mummificati	0,40	0,50	0,40	0,40
Nati vivi	10,00	9,90	9,90	9,90
Mortalità sp%	10,00	11,50	11,00	10,40
Svezzati	9,00	8,80	8,90	8,90
Lattazione	27,00	28,00	28,00	29,00
I.S.C.U.	16,00	17,00	17,50	17,00
I.U.S.R.	51,00	53,00	62,00	64,00
Interparto	158,00	159,00	161,00	161,00
Fertilità	77,60	76,60	75,60	76,30
par/scr/anno	2,10	2,00	1,90	2,00
nv/scr/anno	21,00	19,80	19,60	19,80
sv/scr/anno	18,90	17,60	16,90	17,80
par/scr/anno	2,31	2,29	2,26	2,26
nv/scr/anno	23,10	22,70	22,30	21,80
sv/scr/anno	20,80	20,20	20,10	20,10

Tabella 3 - T O P 5.

Indici	1	2	3	4	55_
N° scrofe	750	300	900	380	200
% rimonta	42,00	40,00	39,60	35,20	47,20
Nati vivi	10,80	10,70	10,00	10,20	10,60
Mortalità sp%	8,70	8,50	8,40	11,90	14,80
Svezzati	9,80	9,70	9,40	9,00	9,10
Lattazione	28,00	29,00	23,00	24,00	22,00
I.S.C.U.	9,00	12,00	10,00	9,00	14,00
I.U.S.R.	20,00	18,00	34,00	22,00	47,00
Interparto	153,00	156,00	148,00	148,00	151,00
Fertilità	86,90	82,50	81,00	80,00	85,00
par/scr/anno	2,32	2,30	2,31	2,34	2,29
nv/scr/anno	25,00	24,60	23,00	23,80	24,40
sv/scr/anno	22,70	22,30	22,10	21,10	20,80
par/scr/anno	2,40	2,34	2,46	2,46	0,11
nv/scr/anno	25,90	25,00	24,80	25,10	25,60
sv/scr/anno	23,50	22,70	23,30	22,10	22,10

Tabella 4 - Dimensione aziendale. Classi per n° di scrofe.

Indici	< 300	300-600	>600
Distribuzione	26%	40%	34%
Nati vivi	10,20	9,90	10,00
Mortalità sp%	11,20	11,40	10,00
Svezzati	9,00	8,70	8,90
Lattazione	27,00	28,00	27,00
I.S.C.U.	15,00	15,00	17,00
I.U.S.R.	49,00	54,00	51,00
Interparto	157,00	158,00	159,00
Fertilità %	81,80	77,30	76,20
par/scr/anno	2,20	2,10	2,10
nv/scr/anno	22,40	20,80	21,00
sv/scr/anno	19,80	18,20	18,70
par/scr/anno	2,33	2,31	2,29
nv/scr/anno	23,50	22,80	23,10
sv/scr/anno	21,00	20,10	20,30

Tabella 5 - Livello delle performances.

	Testa A	Media B	Coda C
% rimonta	40,00	38,00	44,00
Età 1° parto	370,00	385,00	398,00
Nati vivi	10,40	10,00	9,40
Mortalità sp%	9,40	10,00	12,70
Svezzati	9,50	9,00	8,20
Lattazione	26,00	27,00	30,00
I.S.C.U.	13,00	16,00	18,00
Interparto	154,00	158,00	163,00
Fertilità %	84,10	77,60	74,20
par/scr/anno	2,37	2,31	2,23
nv/scr/anno	24,60	23,10	21,10
sv/scr/anno	22,60	20,80	18,20

Tabella 6 - Analisi per classi di fertilità.

Fertilità	<75%	75-80%	>809
Distribuzione	34%	21%	45%
Indici			
% rimonta	43,50	41,50	38,30
Età 1° parto	390	386	372
Nati vivi	9,70	10,00	10,20
Mortalità sp%	11,20	12,00	10,50
Svezzati	8,80	8,90	9,10
Lattazione	27,00	28,00	27,00
I.S.C.U.	20,00	16,00	14,00
I.U.S.R.	61,00	47,00	44,00
Interparto	162,00	159,00	156,00
Fertilità %	71,00	77,00	85,60
par/scr/anno	1,95	2,10	2,14
nv/scr/anno	18,90	21,20	21,70
sv/scr/anno	17,20	18,70	19,40
par/scr/anno	2,25	2,29	2,34
nv/scr/anno	21,80	22,90	23,80
sv/scr/anno	19,80	20,40	21,30

Tabella 7 - Età al 1° parto.

Fertilità	< 75%	75-80%	>80%
Età 1° parto	390	386	372
Nati vivi	9,70	10,00	10,20
par/scr/anno	2,00	2,10	2,14
sv/scr/anno	17,60	18,70	19,40
par/scr/anno	2,21	2,29	2,34

Tabella 8 - Ripartizione % rimonta.

Fertilità	<75%	75-80%	>80%
Nati vivi	9,70	10,00	10,20
I.S.C.U.	18,00	16,00	14.00
% I.S.C.U. >10	69,00	72,00	75,00
% rimonta	43,50	41,50	38,30

Tabella 9 - Ripartizione % coperture.

Fertilità	< 75%	75-80%	>80%
Nati vivi	9,70	10,00	10,20
1 ^a copertura	71,10	80,20	87,90
2 ^a copertura	20,50	14,60	8,60
3 ^a copertura	6,50	3,70	2,90
4 ^a copertura	1,30	1,20	0,80
5 ^a copertura	0,60	0,20	0,00
I.U.S.R.	52	47	43

Tabella 10 - Ripartizione I.S.C.U.

Fertilità	< 75%	75-80%	> 80%
Nati vivi	9,70	10,00	10,20
I.S.C.U.	18,00	16,00	14,00
% I.S.C.U. <10	69,00	72,00	75,00
% I.S.C.U. 11-30	14,00	13,00	14,00
% I.S.C.U. 31-50	8,00	8,00	5,00
% I.S.C.U. >50	9,00	7,00	6,00

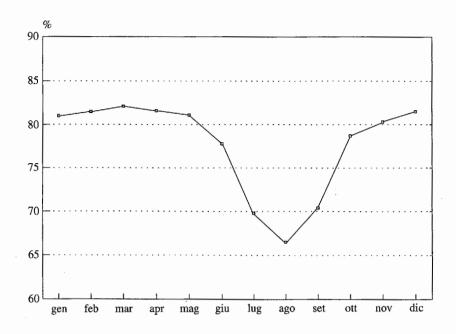


Grafico 1 - Evoluzione fertilità 1994

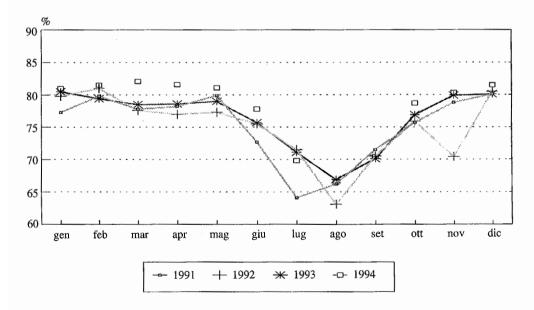


Grafico 2 - Evoluzione mensile della fertilità - confronto 1991/92/93/94 158

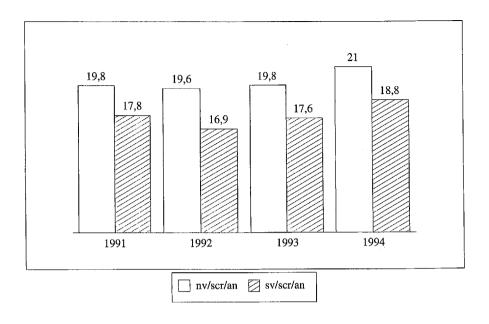


Grafico 3 - Evoluzione della produttività

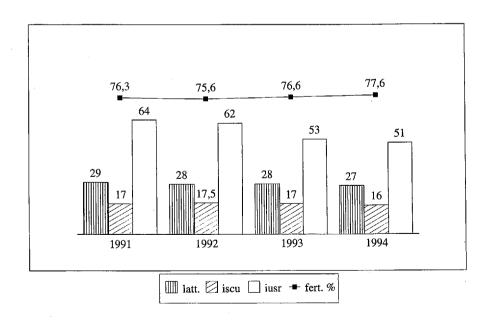


Grafico 4 - Evoluzione annuale

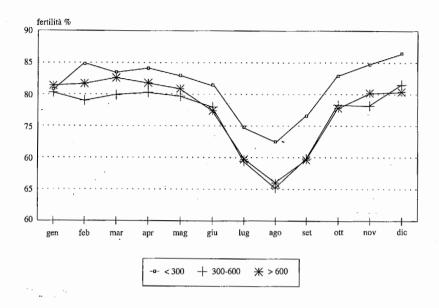


Grafico 5 - Evoluzione della fertilità - Variabile: dimensione aziendale

R. BARDINI

COME ORGANIZZARE LA VISITA VETERINARIA IN ALLEVAMENTO

Filozoo Rhone Poulenc, Carpi (MO)

RIASSUNTO

L'A. suggerisce uno schema di visita sanitaria in azienda, adattando i concetti di semiologia veterinaria classica all'allevamento intensivo del suino. Sono presi in considerazione i vari reparti produttivi tenendo presente le strette interconnessioni fra gli stessi.

Parole chiave: suino - visita sanitaria - semiologia

HOW TO ORGANIZE THE VETERINARY VISIT IN THE INTENSIVE PIG FARM

SUMMARY

The A. suggests the right sequence of steps to take during a sanitary visit in a farm, adapting the traditional concepts of veterinary semiology to the intensive pig-farm. The different productive sectors are taken into consideration, bearing in mind the strict intersections among them.

Key words: pig - sanitary visit - semiology

INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi decenni la zootecnia, ed in particolare la suinicoltura, ha subito una brusca accelerazione evolutiva, portando a risultati prestazionali ed economici addirittura impensabili negli anni passati. Queste modifiche hanno condotto ad un radicale cambiamento sia del soggetto allevatore, ormai vero e proprio imprenditore specializzato e manager, sia dell'animale, geneticamente selezionato per produrre una carcassa perfettamente rispondente alle esigenze di mercato. Logicamente questa «rivoluzione agricola» ha comportato un adeguamento di tutti i componenti del mosaico delle produzioni animali, dalle attrezzature alla alimentazione, dai farmaci agli additivi, alla edilizia. In questo caotico e rapido divenire ha preso corpo, relativamente da poco tempo, la figura del Veterinario Specialista (suinologo? suiatra?); era improrogabile infatti la disponibilità di un tecnico affidabile che si occupasse di gestione, alimentazione e parte sanitaria di una singola specie. Chiaramente il Veterinario che ha scelto questa strada ha dovuto adattare le sue conoscenze di base ad una realtà ben diversa dalla clinica del singolo animale, modifican-

do l'approccio al «caso clinico», rapportandolo a numeri ben diversi ed a interconnessioni ambiente/alimentazione/sanità molto più complesse. Il fine di questa relazione è quello di lanciare alcuni flash ai colleghi del settore, ricordando anche qualche manualità o accorgimento quasi in disuso (ma molto opportuni), dare indicazioni pratiche utili anche agli allevatori, suggerire una sequenza logica di azioni da compiere nel corso della visita sanitaria in allevamento; si seguirà lo schema classico di semiologia veterinaria integrandolo con osservazioni personali. Inoltre non si prenderanno in considerazione le principali malattie infettive tipo Peste, Afta o Malattia vescicolare ma quelle più frequenti. Il tutto senza alcun intendimento didattico in senso stretto (compito che lascio volentieri ai colleghi di Università) ma come un insieme di consigli di un Veterinario di campo a chi opera in suinicoltura con incarichi diversi.

ESAME SEMIOLOGICO GENERALE

Anamnesi

Per anamnesi si intende la raccolta di tutti i dati storici dell'allevamento preso in esame, forniti da chi si occupa dei singoli cicli produttivi; è molto importante far parlare il responsabile, ma ancora di più non lasciarsi fuorviare da interpretazioni di fatti oggettivi. Molto spesso, infatti, capita di farsi una certa idea prima di entrare in impianto, per poi cambiarla immediatamente dopo l' uscita dai capannoni. Per prima cosa informarsi subito delle vaccinazioni eseguite (tipo di vaccino, momento di intervento) per escludere scoperture o sospettare infezioni; accertarsi della provenienza degli animali e degli alimenti (mangimi composti o materie prime); in caso di forme patologiche in atto è importante essere messi al corrente di interventi eseguiti con antiparassitari od antibiotici (tipo di antibatterico, dosaggio, via di somministrazione, momento di intervento in caso di sindromi che si presentino in fasi determinate). Per quanto riguarda i sintomi, ascoltare con spirito critico le segnalazioni degli addetti, riconsiderando poi il tutto all'atto della visita vera e propria. Sia in caso di allevamento di riproduttori che di accrescimento/ingrasso, la raccolta dati informatizzata è di grandissimo aiuto; il poter disporre di numeri reali mese per mese e di medie globali e parziali (es. fertilità, numero di morti e a quale peso, indici di conversione, consumi di alimento, età di macellazione etc.) guida già il tecnico al riconoscimento dell'anello debole del ciclo.

SEGNALAMENTO

È la fase in cui si determinano in particolare razza ed età; esistono patologie tipiche di certe fasi di allevamento (es. enteriti post svezzamento, mastiti post parto, forme acute da *Actinobacillus pleuropneumoniae* hanno una età o un momento di riferimento ben particolare). Altrettanto dicasi per le razze: è nota la debolezza cardiaca di alcuni ceppi genetici o la loro predisposizione alle carni PSE.

A questo punto inizia la visita vera e propria; per questioni didattiche ho ritenuto opportuno prendere in considerazione un reparto per volta, esaminandolo in modo da evidenziare le problematiche più frequenti.

Prima di entrare nei capannoni, il veterinario sarà valutato dagli allevatori più competenti anche dalle precauzioni che egli stesso prenderà per non comportarsi da «untore». Infatti già dal parcheggio dell'automobile (all'interno dell'azienda o fuori dal cancello) si capisce se il tecnico è attento ai rischi di contagio da una azienda all'altra o meno; allo stesso modo è importante indossare camici e calzari usa e getta in plastica (due paia) ed un cappello, piuttosto che una tuta di tela già sporca ed usata più volte o stivali di gomma non lavati, nè tantomeno disinfettati. Soprattutto durante le grandi epizoozie l'attenzione dell'allevatore per questi atteggiamenti è al massimo grado, ma anche in periodi «normali» determinate precauzioni sono apprezzate e rendono più professionale l'approccio con il cliente. A mio parere il rischio reale di infezioni banali (Actinobacillus pleuropneumoniae, Mycoplasma, forse di più la Serpulina hyodysenteriae) non coivolge più di tanto il Veterinario come vettore, ma la precauzione non è mai troppa. Cominciando il giro è importantissimo iniziare seguendo sempre il ciclo produttivo dell'animale (partendo dal settore gestazione nei cicli aperti e chiusi, dal ristallo negli ingrassi), in modo da approfondire ogni aspetto particolare.

ESAME OBIETTIVO GENERALE

1) Sviluppo scheletrico e stato di nutrizione:

lo stato di nutrizione delle scrofe all'atto della inseminazione è particolarmente importante: esiste una tabella con punteggio (Fig. 1), molto simile al *body condition score* dei bovini, che può già indirizzare il tecnico sul livello di conduzione dell'allevamento. Se una scrofa svezzata è troppo magra, ci saranno difficoltà di copertura o un annidamento ridotto degli ovuli fecondati.

Viceversa focalizzare l'attenzione sugli animali nell'ultimo terzo di gravidanza può far rilevare stati di ingrassamento eccessivo, con conseguenti parti languidi o frequenti schiacciamenti dei suinetti. Chiaramente nella fase di avviamento ingrasso lo stato di nutrizione diviene indice economico: in caso di stato scadente, oltre a controllare la formulazione del mangime ed il livello di ingestione come da fabbisogni (Tab. 1-2: fabbisogni Filozoo Rhone Poulenc), si curerà l'aspetto sanitario del problema.

I verri non devono essere sovrappeso; si controllino anche le scrofette, verificandone il peso alla fecondazione in rapporto alla età (generalmente meglio coprirle al secondo calore, effettuando il *flushing* tra il primo estro ed il secondo).

2) Stato del sensorio, atteggiamenti e segni particolari:

l'entrata negli ambienti di un estraneo generalmente porta ad una reazione di allarme: la sensibilità degli animali può essere accentuata in caso di intossicazioni (da micotossine o esteri fosforici) o di difficoltà digestive (in questo caso si può sentire il digrignamento dei denti e notare scialorrea). Stati infettivi deprimono la capacità di reazione: comunque vale la pena informarsi quanto tempo è passato dall'ultimo pasto, in quanto l'agitazione precedente alla somministrazione di alimento è normale, almeno quanto la calma post pasto. Provocare il movimento evidenzia eventuali zoppie (da contusioni, infettive o da carenza). In caso di grattamento diffuso è lecito sospettare rogna o infestazione da pidocchi.

3) Cute ed annessi:

la pelle ed il pelo sono indice dello stato di salute degli animali. L'arrossamento o il pallore della cute sono segni di infiammazione (si pensi al Mal rosso per esempio) o anemia (ulcere gastriche, infestazioni da parassiti). Si deve considerare anche l'elasticità, che se assente è segno di grave disidratazione o denutrizione, o peggio di stati infettivi cronici (es. pielonefriti). Linfonodi esplorabili e mucose sono difficilmente controllabili.

4) Temperatura:

è un indice di sanità purtroppo poco utilizzato in suinicoltura (alcuni allevatori sono addirittura privi di termometro...) ma altamente indicativo. La temperatura aumenta fisiologicamente durante la stagione calda, con digestione in atto ed in animali giovani; si abbassa nel digiuno ed in stagione fredda. Normalmente la febbre porta ad altre manifestazioni quali pallore della cute, orripilazione, depressione del sensorio ed anoressia. In questo caso la misura della temperatura porta a capire se siamo in presenza di una intossicazione o forma infettiva (Tab. 3: temperature rettali).

I principi generali su esposti valgono per tutti i comparti produttivi di una azienda; cerchiamo ora di approfondire.

GESTAZIONE-FECONDAZIONE

Se la gestazione è organizzata in box a gruppi, prima di entrare in capannone è meglio verificare nei parchetti esterni la consistenza delle feci o la presenza di parassiti visibili. È capitato di trovare forme diarroiche anche su scrofe (Rotavirus o addirittura Dissenteria emorragica), ma non con grande frequenza. È più facile invece riscontrare stipsi, con problematiche rilevabili poi in lattazione. Un corretto intervento sull'alimento (aumento di fibra non lignificata, uso di lassativi) corregge rapidamente lo squilibrio. Se le scrofe sono in gabbia, meglio partire guardando le scrofe dal di dietro: oltre alle feci sarà facile controllare la presenza di scoli vulvari bianco-grigiastri o giallastri per infezioni all'apparato genito-urinario. A questo proposito, facendo alzare la scrofa spesso si provoca la urinazione: il colore delle urine è sintomatico (dal giallo carico, al pus fino a sangue). Una indagine molto semplice può essere condotta raccogliendo, dopo accurata pulizia della vulva, i primi o ultimi getti di urina in un contenitore sterile; aggiungendo acqua ossigenata, lo sviluppo di schiuma rivela la presenza di materiale organico in quantità abbondante. Sono disponibili anche kit affidabili per questo controllo. L'acqua è una componente essenziale nello sviluppo di queste patologie (vedi Tab. 4); livelli proteici elevati sono predisponenti.

Le indicazioni sul rendimento del comparto vengono dai dati raccolti precedentemente sulla fertilità: bisogna verificare se esistono aborti o riassorbimenti, in ruota o fuori ruota e a quanti giorni dalla fecondazione, e se i feti espulsi siano o meno mummificati. Non si dimentichi, inoltre, che anche lo spostamento in branco a 25/35 gg post fecondazione può provocare riassorbimenti. Un grosso supporto diagnostico può essere dato da esami sierologici o virologici sui feti abortiti e sul sangue di scrofa. Oltre alle malattie infettive, non si possono non considerare anche i verri; questi sono molto ben controllabili in caso di fecondazione artificiale (non sono rari casi di super-sfruttamento). Valutiamo anche le condizioni sanitarie degli stessi (verri apparentemente sani ma parassitati o trattati con farmaci danno seme scadente: rare, ma possibili, sono le orchiti infettive). Cerchiamo anche di osservare le operazioni di ricerca delle scrofe in estro (eseguite in genere con un verro adatto), le inseminazioni (almeno 2) e le fasi di preparazione del seme che devono essere eseguite in modo corretto. La venuta in calore tardiva (oltre i 10 gg dallo svezzamento) o gli estri di lunghezza eccessiva (più di 48 ore) condizionano la fertilità dell'individuo.

Fenomeni legati a sindromi respiratorie sono abbastanza infrequenti su animali adulti; le scrofette possono essere più a rischio.

Rogna e pidocchi sono evidenziabili prima di tutto per il nervosismo ed il grattamento provocati: ad un esame più attento la cute apparirà inspessita, rugosa («pelle di elefante») ed arrossata.

SALA PARTO

La sala parto, a mio parere, è l'unità produttiva più delicata e che più risente della corretta o errata conduzione manageriale. La scrofa ed i suinetti vanno considerati come unica entità, con interconessioni strettissime (non si può intervenire sui suinetti senza coinvolgere la madre e viceversa).

La visita partirà dalle sale che ospitano animali non ancora partorienti per arrivare a stanze con scrofe immediatamente prima dello svezzamento, seguendo sempre il percorso temporale «a senso unico». In questo caso si potrà apprezzare il livello di ingrassamento dei riproduttori (causa di parti languidi e schiacciamenti numerosi se eccessivo) e la temperatura delle sale parto.

Il primo accorgimento è quello di passare dal di dietro degli animali guardando, oltre alla vulva e alla consistenza delle feci per le stesse problematiche viste in gestazione, se in mangiatoia residui dell' alimento. Questo è il primo segno di sindrome M.M.A., da accertare con prelievo di temperatura e palpazione delle mammelle per verificarne la durezza. Controllare anche il capezzolo per giudicare se la secrezione lattea sia già iniziata (M.M.A. o P.R.R.S danno agalassia). Come consigliato sopra, l'iniziare la visita dalle scrofe durante il parto permette di valutare immediatamente il peso medio della figliata (un suinetto di 1,250 kg alla nascita assumerà una quota corretta di colostro, sarà vitale e difficilmente si lascierà schiacciare) e la sua omogeneità (spesso lo sparigliamento avviene successivamente a causa di difficoltà di eiezione lattea o per forme precoci da *Haemophilus parasuis* o altre forme infettive). In questa fase è importante valutare gli interventi di *routine* come lavande uterine, iniezioni di antibiotico o uso di ossitocina per vagliarne la reale efficacia ed eventualmente modificarne i principi attivi.

Spesso l'inquinamento degli alimenti da micotossine risulta evidente proprio in questa fase: la vulva dei suinetti si presenta edematosa ed arrossata, le code tendono ad andare in necrosi, aumentano i casi di *splay-leg* (nel prosieguo della visita ricordarsi di verificare gli stessi segni anche nelle fasi successive). Al parto non dimenticarsi di controllare sulle schede il numero di mummificati, ponendo attenzione alla età media delle scrofe problema per poi presumere una diagnosi anche in base alle

vaccinazioni effettuate. Una prima valutazione dello stato sanitario della figliata viene dalla disposizione del gruppo in rapporto alla fonte di calore: se gli animali sono ben distribuiti nel nido e non raggruppati uno sull'altro la nidiata è certamente sana.

La patologia comunque più frequente nei suinetti in questa fase è la diarrea da E.coli, variabile come momento di manifestazione; gravissima se presente nelle prime ore dalla nascita, portando a veloce disidratazione e morte, perde di virulenza col progredire della età. Non è difficile diagnosticarla in quanto il suinetto perde peso velocemente, mostra il perineo imbrattato ed i classici segni di disidratazione: la diarrea schiumosa e tendente dal bianco/giallo al verdastro è presente nella gabbia e nella fossa sottostante. A volte però è così repentina ed acquosa che solo passando la mano sulla cute dei suinetti si riesce ad apprezzare il senso di bagnato, segno di diarrea. Un'altra manualità può essere il massaggiare l'addome del suinetto per vedere la emissione di feci diarroiche. Raramente si può notare anche la forma enterotossiemica, da non confondere con la morte per ipoglicemia o malattia di Aujeszky (aprire lo stomaco per verificare la presenza di alimento, ripensare alla modalità di vaccinazione dei riproduttori). È infrequente, almeno in questa fase, sentire colpi di tosse o sternuti, ma importante notarli soprattutto se nelle fasi svezzamento e successive siano segnalate forme respiratorie acute o croniche (tosse secca ad accessi segno di Micoplasmosi o Haemophilus parasuis, sternuti riportabili a Rinite Atrofica). Patologia sempre più frequente invece è l'artrite da Streptococcus suis o Mycoplasma spp., con danni evidenti nelle fasi di magronaggio/ingrasso. In questo caso, oltre alla responsabilità della scrofa come infettante la figliata, giocano un ruolo molto importante la pavimentazione (quando in cemento) della sala parto come agente traumatico, la non corretta disinfezione durante la castrazione e l'eventuale taglio dei denti eseguito troppo in profondità.

A questo livello, oltre a valutare gli indici produttivi (numero nati vivi, nati morti, morti nel periodo pre svezzamento, svezzati), si deve capire se sono previste scrofe «balia» o se i gruppi vengano rimescolati per maggiore omogeneità; questa è l'unica fase in cui si possa ammettere un rimescolamento senza danni gravi (es. in caso di diarrea si può spostare un suinetto sotto una scrofa che abbia partorito da più giorni per bloccare la sintomatologia); da questa fase in poi l'errore più grave è quello di portare animali malati in gruppi di soggetti più giovani e soprattutto sani, o di portare, dopo lo svezzamento del gruppo, gli «scartini» in una nuova sala parto appena riempita; l'effetto dannoso è dirompente, con la coabitazione di veri e propri serbatoi di germi con suini che diversamente non avrebbero modo di contagiarsi.

SETTORE SVEZZAMENTO

Dopo essersi informati sulla età media di svezzamento (per giudicare obiettivamente il peso medio dei gruppi e valutare se la formulazione del mangime sia appropriata o meno ai giorni di vita) inizia la visita a questo reparto, a volte coincidente ancora con la sala parto (sale parto/svezzamento). Anche in questo caso il livello di temperatura e ventilazione devono essere convenientemente valutati, perchè le patologie condizionate in questa fase sono numerose. Come nel settore precedente,

la via «a senso unico» che i suini devono seguire verso l'ingrasso non ammette ritorni per i motivi sanitari visti precedentemente. Appena entrati in sala svezzamento l'attenzione deve cadere sul pavimento delle gabbie e sotto di esso per verificare presenza di diarrea (anche l'azione della mano passata sul dorso come sopra, ma attenzione a non confondere il senso di bagnato da diarrea con l'effetto delle valvole dei ciucciotti premute dagli animali in movimento). Spesso si tratta del solito E. coli, ma a volte possono manifestarsi diarree da Rota e Coronavirus. La possibilità di trattare il gruppo con antibiotici in acqua da bere permette anche una contemporanea terapia reidratante, indispensabile per risolvere il problema con minori danni. Le crisi generalmente compaiono entro i primi 10/15 gg dopo lo svezzamento, a volte in forma nervosa (enterotossiemia da E. coli). È chiaro che in questi casi si dovrà porre attenzione ancora una volta alla qualità dei mangimi ed alla loro formulazione (poca proteina vegetale, acidificanti, quote adeguate di fibra alimentare, tipo di auxinici). La valutazione dello stato di nutrizione e del pelo sono significativi sia in caso di diarree che di forme respiratorie croniche; in quest'ultimo caso, a seconda del momento della comparsa di scarti, si dovrebbe fare un passo indietro per individuare il momento esatto di aggressione del germe-i all'animale. A questo proposito può risultare utilissimo il prelievo di temperatura a campione per un certo numero di giorni fino alla determinazione di uno scarto di 0.5-1°C in più rispetto alla media rilevata giornalmente; questo momento potrebbe essere quello giusto per finalizzare un intervento terapeutico a tappeto per via iniettiva o in acqua da bere, preferibilmente utilizzando un farmaco battericida. Già a questa età suini colpiti da Rinite Atrofica possono manifestare qualche segno di deviazione del grugno e scolo lacrimale abbondante. Per valutare la presenza di tosse o starnuti, dopo il movimento creato dalla entrata nella sala, per ottenere silenzio è consigliabile fischiare in modo prolungato ed a più riprese; il silenzio conseguente sottolineerà il numero di colpi di tosse o starnuti (a questo proposito non è possibile dare «il» numero di colpi di tosse per minuto per es. per 100 capi, ma si deve andare «a sensazione»). Oltre alla Influenza suina, si possono rilevare patologie da A. pleuropneumoniae, Haemophilus parasuis, Mycoplasma spp. con una sintomatologia molto simile. A volte, oltre alla necessaria necroscopia per chiarire meglio le idee, l'esame delle cavità nasali e l'aspetto dello scolo stesso può essere di aiuto per presumere una diagnosi; anche la valutazione del tipo di tosse, se secca e stizzosa o umida e produttiva, concorre a definire meglio la rosa delle malattie probabili. In caso di forme respiratorie la dispnea è sempre rilevabile e spesso viene anche complicata da iperpnea per ipertermia.

In questa fase è facile imbattersi in forme cutanee da parassiti (osservare se il prurito sia persistente e presente su un certo numero di capi) o da *Staphylococcus hiycus*. L'aspetto untuoso della cute, il colore dal nero al rossastro con pieghe profonde sono inconfondibili; l'epidermite essudativa a mio parere causa danni notevoli più di quanto ragionevolmente si possa pensare. Le cause principali sono la mancanza di igiene e la lotta per la supremazia nel gruppo che si instaura con la creazione di nuove gerarchie: le ferite si infettano e velocemente si arriva alla comparsa di scarti e morte dei soggetti. Un buon accorgimento può essere il lavaggio degli animali con iodio, ipoclorito di sodio o miscele più o meno fantasiose nel momento della formazione di nuovi gruppi.

Strettamente collegata a questa situazione sanitaria è la necrosi delle orecchie del suinetto; molto è stato scritto e detto a proposito, incolpando l'errata climatizzazione, l'affollamento e quant'altro. È certo che la manifestazione è collegata a infezioni da stafilococchi e che può essere controllata farmacologicamente se riconosciuta con una certa tempestività (non è difficile individuare il problema quando conclamato, ma se la diagnosi arriva in ritardo la risoluzione sarà più difficoltosa). Per questo è necessario esaminare con attenzione la punta o la parte inferiore dell'orecchio per evidenziare un principio di annerimento (necrosi) ed intervenire di conseguenza.

Non si può evitare un controllo accurato degli arti, per evidenziare artriti settiche da *Streptococcus suis* o micoplasmi, differenziandole da bursiti traumatiche (più frequenti su pavimenti in cemento).

Le forme nervose possibili in svezzamento sono fondamentalmente tre: la meningite da *Streptococcus suis*, la enterotossiemia da *E. coli* e la malattia di Aujeszky. L'esame di laboratorio è indispensabile per riconoscere quale sia la forma in atto, ma già una presunzione può essere avanzata; se il suino, venendo girato sul fianco opposto da dove giace, lamentandosi ritorna nella posizione antalgica precedente è facile si tratti di Streptococco (considerare la presenza di artriti nel gruppo). Se sono evidenziabili le palpebre edematose ed il suino è in perfette condizioni di ingrassamento, la causa possibile è la malattia degli edemi. La probabilità di Aujeszky in forma nervosa diminuisce col procedere della età, lasciando spazio a manifestazioni cliniche diverse, ed in questo caso solo il laboratorio è giudice.

SETTORE AVVIAMENTO/INGRASSO

Nelle aziende a ciclo chiuso il peso degli animali nella messa a terra è estremamente variabile durante l'anno, in quanto dipendente dal livello produttivo del comparto scrofe (es. bassi numeri di suinetti di peso elevato conseguenti a scarsa fertilità estiva si alternano a gruppi numerosi di peso inferiore causa maggiori fecondazioni). Se gli animali in questa fase sono provenienti dallo stesso allevamento saremo facilitati dalla conoscenza di tutte le fasi precedenti, dello stato sanitario ed immunitario. Diversa è la situazione nei cicli di solo ingrasso, dove generalmente il peso dei suini acquistati è abbastanza standardizzato e la provenienza estremamente variabile.

I rimescolamenti microbici sono all'ordine del giorno, le disinfezioni con «tutto pieno tutto vuoto» molto rare, le vaccinazioni eseguite senza monitoraggi sierologici e un pò a caso frequenti. In questa situazione si inizia la visita preferibilmente controllando i parchetti esterni per rilevare diarree o presenza di muco (dissenteria emorragica, Coronavirus) vomito o stipsi (quest'ultima segno di stati febbrili). Si controlleranno le finestre, il loro funzionamento (se automatico o manuale) e la presenza o assenza di porticelle mobili. Se gli animali sono su grigliato senza corridoi di defecazione la rilevazione di diarrea sarà più difficoltosa.

Entrando nel capannone, per prima cosa informarsi a quando risale l'ultimo pasto (sapremo già se l'alimentazione è razionata o a volontà, a secco o in borlanda) per capire se lo stato di eventuale letargia sia legato a fattori patologici o sazietà degli animali. In caso di suini razionati, verificare la presenza di alimento nei truogoli ed informarsi in quanto tempo vengono vuotati (in animali sani e non sovralimentati circa un quarto d'ora).

Un buon indice di sanità è il trovare i suini coricati uniformemente nell'area del box se il pasto è stato distribuito da non molto, oppure vedere animali che con un grugnito di allarme mettono in movimento l'intero gruppo verso la porta sul corridoio esterno. Al contrario suini ammucchiati uno sull'altro segnalano uno stato sanitario imperfetto.

Animali ipereccitati fanno sospettare un sotto- razionamento o la presenza di micotossine. A questo proposito far distribuire un po' di alimento porta i soggetti
a dirigersi verso il truogolo, mostrando tutti la parte posteriore; questo è il momento di evidenziare le vulve arrossate ed animali in calore anche di giovane età (micotossicosi da zearalenone), oppure evidenziare meglio le code morsicate. Con i suini
al truogolo riesce anche facile controllare l'uniformità del gruppo (assente in caso
di forme patologiche cronicizzanti o quando i gruppi siano preparati senza attenzione).

Nelle prime fasi di ingrasso è buona norma abituare gli animali alla borlanda facendo un passaggio graduale con alimento secco; si può approfittare di ciò medicando il mangime e usandolo come antistress (informarsi sulla durata del trattamento e sul tipo di farmaci impiegati). Se durante l'anamnesi l'allevatore segnala problemi respiratori, il veterinario in entrata dovrà battere le mani o picchiare contro le porte o i cancelli per provocare movimento; la tosse, se presente, si manifesterà immediatamente. In animali di 80-90 kg o più pesanti non è infrequente apprezzare una tosse ad accessi molto secca e non produttiva tipica della malattia di Aujeszky.

Come nella fase di svezzamento, resta valida la raccomandazione di controllare il grugno per verificare scolo nasale, deviazione del setto e classificare la tosse.

La velocità di diffusione delle forme respiratorie è diversa a seconda se sia coincidente una infezione da Influenza suina o PRRS. In genere questi virus infettano molto rapidamente i diversi box e capannoni, mentre le forme batteriche hanno un andamento meno rapido e meno generalizzato, ma più ricorrente con una certa routinarietà del momento di comparsa. Non è certo una legge matematica (sappiamo bene che la norma è trovare forme miste, facilitate a volte da malattie immunodepressive o virali che agiscono da porta di entrata per i batteri), ma questo indice potrà essere prezioso in caso di impostazione di terapia. Spesso la sovrapposizione di diverse forme morbose porta il clinico ad incolpare l'ultimo germe subentrato quando invece alla base ce ne sia un'altro (es. Actinobacillus pleuropneumoniae o Haemophilus parasuis sovrapposti a Mycoplasma hyopneumoniae). La necroscopia e gli esami di laboratorio sono fondamentali per non commettere errori sopravvalutando alcuni germi e sottovalutandone altri. Conviene anche prestare attenzione all'odore presente in capannone: se particolarmente acido è consigliabile entrare nei box cercando di individuare muco e sangue tipici della enterite da Serpulina hyodysenteriae.

L'odore pungente di ammoniaca è segnale di diminuita attività di difesa delle prime vie respiratorie. Tra gli atteggiamenti non convenzionali da prendere in considerazione segnaliamo il digrignamento dei denti, con il rumore tipico e la raccolta di bava alla bocca, e l'aggressività eccessiva o complicata da cannibalismo (tail and ear biting). Spesso questi ultimi sintomi sono ben rilevabili osservando la cute degli animali, segnata da graffi e croste allungate sul fianco, e vedendo un movimento continuo nel box con una percentuale molto bassa di suini che restano sdraiati. Primariamente si deve controllare il livello di bicarbonato di sodio ed ossido di magnesio nel mangime, soprattutto in presenza di elevate quantità di siero. Accer-

tarsi poi che il siero non sia posto in vasche posizionate al sole, e che la sua acidità non sia eccessiva. Rilevare ancora una volta i livelli alimentari, in eccesso o in carenza, e la presenza di parassitosi esterne. La cute si presenta come nelle fasi precedentemente valutate in caso di rogna o pediculosi; pallida in presenza di ulcere gastriche, spesso abbinata a feci molto scure, può essere anche segnale di ipertermia elevata. Si nota pelle arrossata quando siano in atto reazioni allergiche o in forme settiche generalizzate (vedi Mal Rosso: premendo il ponfo a losanga, immediatamente dopo essere sbiancato ritorna rosso). Il grugno e le orecchie di color violaceo, unitamente a diarrea verdastra e tosse con dispnea, spesso sono segno di Salmonella cholerae suis.

I problemi articolari in questa fase quasi sempre sono conseguenza di infezioni o traumi sorti in tempi precedenti, e spesso gli interventi qui effettuati danno scarsi risultati (uso di antibiotici molto costosi ed antinfiammatori non garantiscono la completa guarigione). I rigonfiamenti articolari sono ben visibili, e in condizioni di sovraffollamento possono risolversi in rotture degli ascessi con piaghe che non giungono più a guarigione. La zoppia va comunque visionata meglio all'interno del box, perchè a seconda della parte interessata varia la soluzione terapeutica (es. i paterecci podali a causa di unghie molli devono essere controllati anche tramite più mirate integrazioni vitaminiche ed in oligoelementi). Il vedere suini in posizione di cane seduto col posteriore sulle mangiatoie (posizione antalgica) deve portare ad un supplemento di indagine, con stima del numero di capi scartati per zoppia e considerazioni sulla genetica dei riproduttori.

Alla fine del giro nei capannoni il veterinario ha già l'idea di dove focalizzare le indagini successive: sarà utile aprire alcuni soggetti morti, tenendone qualcuno di scorta per inviarlo eventualmente in laboratorio. Ogni apparato sarà vagliato con attenzione e le varie soluzioni terapeutiche (a volte solo temporanee) verranno proposte in attesa degli antibiogrammi e delle risposte anatomo-patologiche.

CONCLUSIONI

La rapida carrellata sopra esposta, sicuramente incompleta, ha inteso fornire alcuni spunti di riflessione per il veterinario specializzato in suinicoltura. Chiaramente la «sensibilità veterinaria» può arrivare solo con la pratica quotidiana, e lo «stato dell'arte» si affina solo nel tempo, tenendo ben presente che l'errore è sempre possibile e che spesso è lo stesso allevatore ad offrire spunti per il miglioramento delle proprie conoscenze zootecniche e veterinarie.

Tabella 1 - Suini allevamento-ingrasso

	Sottoscrofa <10 kg	Prestarter 10-25 kg	Starter 25-50 kg	Magroni 50-110 kg	Ingrasso 110-160 kg
ED Kcal ED MJ	3.600 15,09	3.450 14,47	3.300 13,84	3.250 13,63	3.250 13,63
PG % FG %	18,5-19,0	18,0-18,5 3-3,5	16,5-17,5 3,3-3,8	15,0-16,0 3,8-4,5	14,0-15,0 3,5-4,5
Lis tot % Lis dig % Met + Cist tot %	1,50 1,28 0,90	1,25 1,05	1,00 0,87	0,85 0,74	0,72 0,61
Met + Cist dig % Tre tot %	0,77 0,96	0,74 0,63 0,79	0,61 0,52 0,65	0,52 0,44 0,55	0,47 0,39 0,48
Tre dig % Tri tot % Tri dig %	0,81 0,30 0,26	0,66 0,25 0,21	0,55 0,19 0,17	0,46 0,16 0,14	0,40 0,14 0,12
Ca % P tot %	1,00 0,90	1,00 0,85	0,90 0,70	0,85 0,65	0,80 0,60
Na % Ac. linoleico min. % Ac. linoleico max. %	0,15 1,50	0,15 1,50 —	0,15 	0,16 — —	0,17 - 1,50
ED Kcal/capo/die da:	_	2.100	4.200	7.000	10.000
a: Kg mang./capo/die	_	4.200	7.000	10.000	10.700
da: a:	_	0,6	1,2 2,2	2,2 3,1	3,1 3,3

Tabella 2 - Suini riproduttori

	Scrofette 40 kg-Copertura	Scrofe Gestazione	Scrofe Lattazione	Scrofe Ciclo unico	Verri
ED Kcal	2.900	3.000	3.150	3.080	3.200
ED MJ	12,16	12,58	13,21	12,91	13,42
PG %	15,0	14,0	15,5	14,5	14,0
FG %	4,5-5,5	5,5-6,5	5,0-5,5	6,0	6,0
Lis tot % Lis dig %	0,85	0,65	0,78	0,70	0,78
	0,72	0,55	0,67	0,59	0,67
Met + Cist tot % Met + Cist dig % Tre tot %	0,50	0,40	0,46	0,43	0,46
	0,43	0,34	0,40	0,36	0,40
	0,53	0,42	0,53	0,45	0,53
Tre dig %	0,45	0,36	0,45	0,38	0,45
Tri tot %	0,17	0,12	0,15	0,14	0,15
Tri dig % Ca %	0,15	0,10	0,13	0,11	0,13
	0,90	1,00	1,00	1,00	0,90
P tot %	0,70	0,75	0,75	0,75	0,65
Na %	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15
Mg %	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Tabella 3 - Temperatura corporea: valori fisiologici.

Età	Temp. (±0.3°C)
< 1 settimana	39.5
2-4 settimane	39.5
5-8 settimane	39.3
9-12 settimane	39.3
13-16 settimane	39
>16 settimane	39
Scrofa lattante e suino all'ingrasso	38.3
Verro	38.3

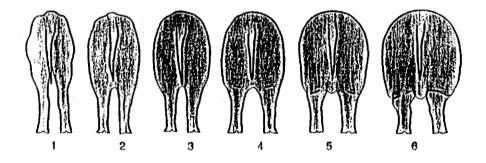
Tabella 4 - Effetto dell'aumento di acqua di abbeverata sulle performances di un allevamento-problema

Abbeverata	8 l/g/gestazione 11 l/g/lattazione	18 l/g/gestazione 24 l/g/lattazione	
	SCARSA	ALTA	
Riforma prima 5° parto	37,3%	30,3%	
Nati vivi	10,96	10,86	
Svezzati	8,3	8,8	
Peso alla nascita	1,32 kg	1,34 kg	
Peso allo svezzamento	6,63 kg	6,81 kg	

(Castalng e Coudure, 1988, modificata)

Figura 1 - Griglia di valutazione dello stato di nutrizione della scrofa.

	Spina dorsale	Plica tra le cosce	Pelle
6 Grassa	Molto larga	Grassa, abbondante	Bella
5 Buono	Piatta	Grassa	Bella
4 Accettabile	Piatta/stretta	Appena grassa	Qualche crosta
3 Insufficiente	Spina visibile	Muscoli visibili	Pelo opaco
2 Magra	Apofisi visibili	Muscoli diminuiti	Pelo opaco, pelle secca
1 Denutrita	Apofisi pronunciate	Magrezza estrema	Pelo lungo, opaco, pelle secca, ascesso



OBIETTIVO: 5 all'ingresso in sala parto, >3 allo svezzamento.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bonazzi G., Valli L. Le tecnologie per controllare gli odori. Inf. Zoot. 10: 45-48, 1993.
- 2) NAVAROTTO P., GUARINO M. Polverosità dei ricoveri d'allevamento. Aspetti sanitari e produttivi. Obiet. Doc. Vet. 14 (4): 25-30; 1993.

W.T. CHRISTIANSON

LO SVEZZAMENTO PRECOCE CON CHEMIOTERAPICI: APPROCCIO ALTERNATIVO AL CONTROLLO DELLE MALATTIE

Pig Service, S.p.A., Bastia Umbra - PG

RIASSUNTO

I metodi tradizionali per il controllo delle malattie sono sempre stati impostati, con diverso successo, sulle vaccinazioni, le terapie e sui programmi di eradicazione. Da oltre 15 anni si sta studiando e sviluppando un metodo alternativo tramite la costituzione di allevamenti tra loro isolati. Lo svezzamento precoce medicato (MEW = Medicated Early Weaning), primo metodo di allevamento isolato, si basa su tre principi: 1) sviluppo, da parte delle scrofe, di difese immunitarie verso la maggior parte degli agenti patogeni; 2) assenza di infezioni nei suinetti durante le prime settimane di vita in quanto protetti dalla immunità passiva trasmessa dalla scrofa tramite il colostro ed il latte; 3) riduzione, mediante le terapie mirate attuate alle scrofe ed alle rispettive lattate, della possibilità di diffusione degli agenti infettanti. Con il metodo MEW, al momento del parto, le scrofe vengono isolate dal gruppo di origine ed i suinetti, svezzati in età precoce, vengono, a loro volta, isolati. Questo sistema in un secondo tempo, è stato modificato e ciò al fine di rendere più agevole l'attività commerciale lasciando le scrofe nel gruppo di origine (ISOWEAN = Isolation Weaning). Esso si basa sul sistema a costruzioni plurime dove la separazione, per età e allevamento in isolamento, si attua in tre posti diversi con la tecnologia del tutto pieno/tutto vuoto. La tecnica ISOWEAN, in conseguenza della eliminazione dei germi patogeni e della diminuzione in toto della stimolazione antigenica dei suini allo svezzamento, porta anche al miglioramento della performances. Queste nuove tecnologie hanno fatto sorgere molte perplessità circa le metodologie tradizionali di allevamento in un unico posto e/o spostamento dei suini e la costituzione di gruppi misti al peso di circa 20-25 Kg.

Parole chiave: MEW - Isowean - suini - allevamento

MEDICATED EARLY WEANING: AN ALTERNATIVE APPROACH TO DISEASE CONTROL

SUMMARY

Traditional methods of disease control have relied on vaccination, medication and eradication schemes with varying degrees of success. An alternative approach to disease control, isolated rearing, has evolved over the last 15 years. Medicated early weaning (MEW), the first isolated rearing system, is based on three principles

1) sows develop immunity to most endemic agents; 2) piglets do not becom infected during the first few weeks of life because they are protected via colostral and lactogenic immunity, and; 3) strategic medication of sows and their offspring decrease the chance of pathogen spread. With MEW, sows are isolated from the herd of origin to farrow, and piglets are weaned at an early age into isolated nurseries. MEW was further adapted to make the process more commercially viable by leaving the sows in the source herd (Isowean). Isowean has evolved into multi site production systems where age segregation and isolated rearing is carried through to the level of «all in/all out» by site. Isolated rearing techniques lead to improved performances by eliminating pathogens and by lowering overall antigen stimulation of the weaned pig. These new developments have called into question the traditional practices of single site farms and/or pig movement and mixing at 20-25 kg.

Key words: MEW - Isowean - swine - rearing

Al fine di migliorare l'esito della produzione, il controllo delle malattie nel moderno allevamento suinicolo assume sempre maggior importanza. Gli animali in buona salute trasformano e crescono in misura superiore degli animali con processi patologici in atto rappresentando, inoltre, un minor rischio al fine della sanità degli alimenti e dell'ambiente. In considerazione del fatto che la produzione della carne suina sta divenendo sempre più competitiva, sempre maggior attenzione viene e verrà posta, in futuro, al problema ed al controllo delle malattie infettive.

I tradizionali programmi di controllo si prefiggono la eliminazione della malattia dalle aziende o dai territori tramite le vaccinazioni, l'uso degli antibiotici e degli antielmintici. L'efficacia di questi programmi di controllo varia specialmente nelle aree in cui si applica l'allevamento intensivo. Inoltre l'uso sistematico degli antibiotici negli animali in produzione è sempre più criticato dalla opinione pubblica a causa della potenziale contaminazione della catena alimentare e della creazione di ceppi batterici resistenti. I metodi da preferirsi sono quelli che evitano l'uso per lunghi periodi degli antibiotici, mantenendo comunque adeguate produzioni.

Uno di questi metodi, introdotto a metà degli anni 50 da Young, Underdhal et al., è la produzione di suini «Specific Pathogen Free» (SPF). In un primo tempo questi suinetti SPF, ottenuti dalla scrofa al termine della gravidanza tramite l'isterectomia o isterotomia, vengono separati dal gruppo di origine e allevati artificialmente. I suinetti ottenuti con questa tecnologia sono esenti da quasi tutti i microorganismi responsabili di infezioni pur facendo eccezione per i relativamente pochi agenti eziologici in grado di infettare il feto per via transplacentare. In un secondo tempo i gruppi di suinetti SPF si possono direttamente ottenere dal primo gruppo SPF. Mentre questo metodo incrementa l'efficienza riproduttiva con un minimo uso di antibiotici, i costi iniziali sono notevoli ed inevitabile è, inoltre, un graduale declino dello stato sanitario. I sistematici ripopolamenti degli allevamenti commerciali con suini SPF al fine di eradicare le malattie, non sono economicamente attuabili.

SVEZZAMENTO PRECOCE CON L'USO DI MEDICAMENTI (MEW)

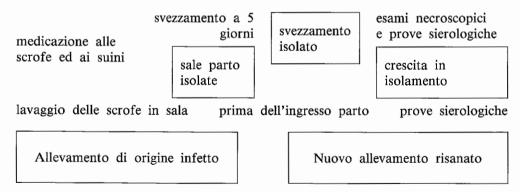
Un metodo alternativo per l'eliminazione delle malattie, svezzamento precoce medicato (MEW), è stato inizialmente studiato da Alexander et al., (2) ed attuato

con l'obiettivo di costituire un considerevole gruppo di animali con elevato livello sanitario e con una incidenza di costi inferiore al citato metodo SPF.

La tecnologia MEW si basa su tre principi. Il primo è la constatazione che le scrofe adulte sviluppano un elevato stato immunitario verso la maggior parte degli agenti patogeni presenti nel gruppo e che non sono più eliminatrici di eventuali microorganismi patogeni al momento del parto (9, 10). Il secondo considera come l'immunità colostrale e lattogena conferisca una efficace protezione ai suinetti nelle prime settimane di vita. Se i suinetti vengono infatti allontanati dall'allevamento mentre sono ancora protetti dalla immunità passiva, può anche essere possibile l'eliminazione di una eventuale malattia presente nell'allevamento di origine. Il terzo punto da considerare è la constatazione che sia le scrofe che i suinetti sottoposti a trattamento con i chemioterapici presentano una minore eliminazione di batteri con minore possibilità di instaurazione dell'infezione. Di conseguenza, l'applicazione di terapie appropriate nelle scrofe e nei suinetti può eradicare eventuali malattie.

Nonostante le numerose variazioni, il metodo classico MEW viene attuato nel seguente modo: 1) la scrofe, prima dell'ingresso in sala parto, sono allontanate dal gruppo ed accuratamente lavate; 2) prima e dopo il parto, vengono trattate con antibiotici; 3) i suinetti vengono anch'essi trattati, sempre con antibiotici, immediatamente dopo la nascita e durante l'allattamento; 4) i suinetti maggiormente sviluppati delle rispettive lattate vengono allevati in un ricovero separato iniziando dal quinto giorno dopo la nascita; 5) i suinetti vengono inizialmente allevati con latte ricostituito ed in seguito con una dieta convenzionale; sono poi trasferiti in una apposita struttura per l'ulteriore sviluppo dove, prima di essere introdotti in un nuovo gruppo, vengono controllati per la presenza degli agenti patogeni (ad esempio nei riguardi di Mycoplasma hyopneumoniae tramite la sierologia, gli esami necroscopici su alcuni di essi e l'applicazione della relazione di immunofluorescenza in un significativo numero di suinetti).

SVEZZAMENTO PRECOCE CON MEDICTI (MEW)



Il metodo MEW si è dimostrato valido al fine della eradicazione degli allevamenti di Mycoplasma hyosynoviae, della Pasteurella multocida tossigena, dell'Actinobacillus pleuropneumoniae, Haemophilus parasuis, Bordetella bronchiseptica, Serpulina hyodysenteriae, del virus della Gastroenterite Trasmissibile (TGE) e, infine, della malattia di Aujeszky (ADV) (5). L'efficacia del metodo MEW con la sua riduzione

dei costi in confronto al sistema SPF, ne ha permesso la applicazione al fine della eliminazione delle malattie. Lo stesso è comunque ancora troppo costoso per essere applicato su scala industriale ed attualmente viene adottato soltanto per i suini riproduttori delle compagnie produttrici di ibridi.

ISOWEAN

Le modifiche della tecnologia MEW che ne hanno permesso l'applicazione su scala commerciale, sono state introdotte da Harris (6, 7). Nel metodo MEW modificato (ISOWEAN), le scrofe rimangono nell'allevamento di origine mentre si applica un diverso schema terapeutico e vaccinale a seconda dell'agente patogeno da eliminare di maggior importanza. In relazione all'agente eziologico da eliminare i suinetti vengono svezzati, in appositi locali isolati, ad un età variabile dai 5 ai 21 giorni.

ISOWEAN (eradicazione di una malattia)

ESAMI NECROSCOPICI E PROVE SIEROLOGICHE

svezzamento crescita in isolamento isolamento Svezzamento a 5-21 giorni allevamento infetto

vaccinazione e/o medicazione all'origine

nuovo allevamento sano

La modifica del metodo MEW in ISOWEAN ha permesso l'eradicazione delle malattie su vasta scala a costi inferiori. ISOWEAN è stato utilizzato per l'eradicazione, dagli allevamenti, di M. hyopneumoniae, della P. multocida tossigena, della TGE e del virus della pseudorabbia. In prove di campo questo metodo è stato anche impiegato per eliminare la Salmonella spp., ed il virus responsabile della sindrome respiratoria e dell'apparato della riproduzione (PRRS) (3, 8). Gli schemi terapeutici variano sulla base dell'agente patogeno che si vuole eliminare come pure varia l'età consigliata per lo svezzamento. Per esempio, al fine della eradicazione di una grave forma di polmonite o della Rinite Atrofica, si possono praticare, ai suinetti, serie di inieizioni di tetraciclina (100 mg il 1° giorno, 200 mg al 7° giorno, 200 mg allo svezzamento) o altri antibiotici più efficaci (a seconda dell'agente eziologico presente in azienda) l'età ottimale per lo svezzamento, al fine della eradicazione di questi agenti patogeni, sembra essere quella inferiore ai 15 giorni. Per la malattia di Aujeszky, la TGE e per la Dissenteria Emorragica l'età di svezzamento più opportuna è di 21 giorni (7).

La tecnologia ISOWEAN non viene usata solo come metodo per la eradicazione di patologie specifiche, ma anche come tecnologia per l'aumento delle produzioni. I metodi convenzionali di produzione si basano su una singola struttura che comprende l'allevamento, la gestazione, le sale parto, lo svezzamento e l'ingrasso o su due strutture costituite da allevamento, gestazione, parto e svezzamento da una parte e, dall'ingrasso, all'altra.

SCHEMA DI ALLEVAMENTO CONVENZIONALE

ALLEVAMENTO	ANIMALI	ALLEVAMENTO
GESTAZIONE	ADULTI	GESTAZIONE
SALE PARTO	SCROFE E SUINETTI LATTANTI	SALE PARTO
SVEZZAMENTO	6-20 KG	SVEZZAMENTO
CRESCITA	20-100 KG SI TRASE	FERISCONO A 20-25 KG
		CRESCITA
POSTO SINGOLO		DUE POSTI

Con il programma ISOWEAN, i suinetti vengono spostati allo svezzamento in un reparto separato da quello dove si allevano gli animali adulti.

SCHEMA DI PRODUZIONE ISOWEAN

ALLEVAMENTO	ANIMALI	ALLEVAMENTO
GESTAZIONE	ADULTI	GESTAZIONE
SALE PARTO	SCROFE E SUINETTI LATTANTI	SALE PARTO
	SVEZZAM	MENTO A 16-21 GIORNI
SVEZZAMENTO	6-20 KG	SVEZZAMENTO
CRESCITA	20-100 KG SI TRASI	FERISCONO A 20-35 KG
		CRESCITA
DUE POSTI		TRE POSTI

ALLEVAMENTI A POSTI MULTIPLI

Oltre a favorire l'eliminazione delle malattie e determinare un miglioramento della crescita l'allevamento in posti multipli permette di raggruppare, all'età dello svezzamento, suini di diversa origine, pratica che potrebbe causare la diffusione delle malattie nel sistema di allevamento tradizionale, in cui i gruppi vengono attuati con suini di circa 20 Kg di peso.

La possibilità di raggruppare i suinetti nel periodo dello svezzamento nonché i migliori risultati ottenuti con il sistema «tutto pieno/tutto vuoto» che consente la separazione degli animali sulla base dell'età nei sistemi di allevamento convenzionale, ha permesso di adottare nella pratica il programma ISOWEAN. Esso è stato applicato su vasta scala dai produttori del Nord America. Infatti, sulla base delle esperienze dell'industria ISOWEAN. Esso è stato applicato su vasta scala dai produttori del Nord America. Infatti, sulla base delle esperienze dell'industria avicola che ha utilizzato il sistema «tutto pieno/tutto vuoto», il programma ISOWEAN è stato adottato in suinicoltura con il metodo di allevamento a posti multipli.

PRODUZIONE NEGLI ALLEVAMENTI A POSTI MULTIPLI

ALLEVAMENTO	ALLEVAMENTO	ALLEVAMENTO	ALLEVAMENTO
GESTAZIONE	GESTAZIONE	GESTAZIONE	GESTAZIONE
SALE PARTO	SALE PARTO	SALE PARTO	SALE PARTO
SVEZZ. 1 SETT.	SVEZZ. 2 SETT.	SCC. CON 8 SETTIMANE DI	ALLEV. IN SVEZZ.
CRESCITA 1 SETT.	CRESCITA 2 SETT.	ECC. CON 16 SETTIMANE II	N CRESCITA

Nello schema di allevamento a posti multipli ciascun settore di svezzamento e ingrasso rappresenta la produzione di una settimana (ciascun settore viene riempito in una settimana con suini della stessa età). Dopo svuotamento, ogni settore è sottoposto ad accurato lavaggio e disinfezione. I migliori risultati di questa tecnologia si basano sulla disponibilità di molte scrofe e sulla possibilità di raggruppare i suini di 3-4 allevamenti nel reparto svezzamento. Il vantaggio derivante dalla riunione di animali di allevamenti diversi al momento dello svezzamento, anziché al peso di 20 Kg, potrebbe essere facilmente applicato anche nelle cooperative europee.

MECCANISMI

Il principale beneficio derivante dal sistema dell'allevamento basato sugli schemi di allevamento isolati è l'eliminazione dei microorganismi patogeni. L'immunità colostrale svolge un importante ruolo nella eliminazione di taluni microrganismi patogeni ed è sicuramente responsabile della riduzione delle infezioni da virus (ad esempio TGE, ADV, PRRS) nei confronti delle quali la terapia antibiotica non svolge alcuna azione. Comunque i meccanismi che consentono l'incremento della produttività che si osservanoi nei sistemi di allevamento ISOWEAN e in quello a posti osservano nei sistemi di allevamento ISOWEAN e in quello a posti multipli, sono più complessi della semplice eliminazione dei microorganismi patogeni. Alcuni di essi infatti, dai sistemi sopracitati, vengono veicolati anche nel secondo settore di allevamento quando il trattamento antibiotico pre-svezzamento viene interrotto e quando lo svezzamento viene attuato ad un'età superiore ai 21 giorni. Nonostante la possibile trasmissione di microorganismi patogeni si è tuttavia osservato un miglioramento dell'incremento ponderale rispetto ai sistemi convenzioanli di allevamento perciò una plausibile spiegazione delle maggiori rese produttive, può consistere più che nella totale eliminazione dei microorganismi, nella loro riduzione e nella conseguente minore sollecitazione del sistema immunitario.

Harris ha osservato che suini allevati con il sistema ISOWEAN presentavano un maggior sviluppo del timo (in percentuale sul peso corporeo) rispetto a suinetti di controllo allevati nei sistemi convenzionali e un analogo risultato è stato osservato nei suini gnotobiotici (8). Inoltre i suini «ISOWEAN» hanno linfonodi periferici di dimensioni ridotte in confronto a quelli dei controlli ed un maggior numero di linfociti CD4- e CD8- nel circolo ematico (1). Complessivamente queste osservazioni stanno ad indicare una minore migrazione linfocitaria nei suini «ISOWEAN» a conferma di una ridotta sollecitazione del sistema immunitario. Oltre agli agenti patogeni, altri antigeni endogeni responsabili di patologie ad andamento subclinico sono in grado di determinare una stimolazione immunitaria nei suini allevati secondo i sistemi convenzionali. Crowe et al. (5) hanno dimostrato concentrazioni di polveri respirabili e di endotossine superiori negli allevamenti tradizionali rispetto a quelli ISOWEAN.

Questo basso livello di polvere ed endotossina è da attribuirsi ai rigorosi metodi di pulizia e disinfezione che si praticano con la tecnologia ISOWEAN tra un gruppo di suini allevato ed il seguente e alla assenza, nei gruppi, di suini di diversa età nello stesso ambiente.

Si può pertanto supporre che la maggior resa dei suini con il metodo ISOWEAN non sia solo in funzione della eliminazione degli agenti patogeni ma anche, soprattutto, in rapporto ad una diminuzione della stimolazione antigenica.

Nei suini convenzionali, processi fisiologici, in particolare la produzione di proteine, vengono sottratti alla crescita e utilizzati per la risposta immunitaria. Le ricerche che dimostrano l'aumento dei livelli di IGFB e la diminuzione degli stessi relativamente alle proteine reattive della fase acuta nel metodo ISOWEAN sembrano confermare questa ipotesi (11).

CONCLUSIONI

Ad un'analisi superficiale le tecniche dell'allevamento isolato sembrano basarsi sull'uso sistematico degli antibiotici. In pratica, il loro impiego è ridotto in quanto nel sistema ISOWEAN la terapia volta al controllo delle malattie viene adottata solo nelle fasi di pre-svezzamento piuttosto che per tutto il periodo di accrescimento.

I sistemi a posti multipli attualmente in funzione, eliminano spesso drasticamente l'uso degli antibiotici realizzando ugualmente considerevoli miglioramenti nelle *performances* di accrescimento.

Lo svezzamento precoce, dai tradizionali 21 giorni ai 15 o anche inferiori, è oggetto di critiche di natura etica e fisiologica; l'attività riproduttiva della scrofa con lo svezzamento al di sotto dei 15 giorni può infatti risentirne negativamente a meno che non si rinunci allo sfruttamento del primo estro post-svezzamento. In pratica, negli allevamenti commerciali la totale eliminazione delle malattie è un utopia, lo svezzamento è generalmente attuato all'età di 21 giorni così come si usa nei sistemi convenzionali di produzione.

Inoltre, se come misura finale del benessere dei suinetti, si adotta la percentuale di sopravvivenza allora il sistema ISOWEAN può ricevere solo un giudizio favorevole.

Uno dei principali inconvenienti negli schemi produttivi a posti multipli risiede nel fatto che, per una ottimizzazione dei benefici, occorrono allevamenti con un notevole numero di scrofe. Esse infatti sono necessarie per il completo funzionamento di due allevamenti per lo svezzamento. Inoltre, gli allevamenti a posti multipli necessitano di elevati investimenti per la costruzione dei diversi settori. Debbono inoltre essere valutati i maggiori costi di trasporto e gli effetti negativi che gli stessi hanno sugli animali. I suinetti vengono spostati lo stesso numero di volte come nel sistema convenzionale, ma per distanze superiori. Gli svezzati sono in grado di sopportare spostamenti per distanze ragionevoli quindi, se tale modello di allevamento è razionale, le perdite per il trasporto sono trascurabili e l'aumento dei costi è comunque controbilanciato dai miglioramenti delle performances.

In conclusione il metodo MEW è stato realizzato come mezzo per eliminare, a costi accettabili, le malattie degli allevamenti delle Compagnie dei Riproduttori. La tecnica si è sviluppata, in un secondo tempo, anche negli schemi commerciali di produzione così che il metodo ISOWEAN e la produzione in posti multipli hanno rivoluzionato la tecnologia di allevamento del suino nel Nord America. Questi nuovi metodi hanno infatti apportato modifiche alle pratiche tradizionali di spostamento e raggruppamento dei suini del peso di 20-25 Kg. Poiché l'industria mondiale della produzione del suino è sempre più competitiva, l'adozione delle tecniche di allevamento in isolamento che permette un elevato stato sanitario, deve essere preso in seria considerazione.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALEXANDER T.J.L., HARRIS D.L. Methods of disease control. Diseases of swine. 7tn Edition ed. Iowa State University Press, Ames Iowa: 1992: 808-836.
- 2) ALEXANDER T.J.L., THORNTON K., BOON G., LYSONS R.J., GUSH A.F. Medicated early weaning to obtain pigs free from pathogens endemic in the herd of origin. Vet. Rec. 106: 114-119; 1980.
- 3) CHRISTIANSON W.T., CONNOR J.F., HARRIS D.L. Unpublished results. 1993.
- 4) Connor J.F. Modified medicated early weaning. Proc. Am. Assoc. Swine Pract.: 261-265; 1990.
- 5) Crowe C., Harris D.L., Christianson W.T. Unpublished results. Franklin, N.Y. 1993.
- 6) HARRIS D.L. Alternative approaches to eliminating endemic diseases and improving performance of pigs. VEt. Rec. 123: 422-423; 1988.
- 7) HARRIS D.L. Isolated weaning eliminating disease and improving performance. Large Anim. Vet. 3: 10-12; 1990.
- 8) HARRIS D.L. Personal communication. 1992.
- 9) Pullar E.M. The establishment of disease-free pig herds with particular reference to infectious pneumonia. I. Genral principles and method. Aust. Vet. J. 34: 305-315; 1958.
- 10) Roe C.K., Alexander T.J.L. Attempts at establishing swine herders free from atrophic rhinits and virus pneumonia. I. Review of initial work at the Ontario Veterinary College. Can. Vet. J. 2: 139-146; 1961.
- 11) WISEMAN B. Thesis work. Unpublished results. University of Minnesota. 1993.
- 12) YOUNG G.A., UNDERDAHL N.R., HINZ R.W. Procurement of baby pigs by hysterectomy. Am. J. Vet. Res. 16: 123-131; 1955.

G. BIANCHI

COME BEN ALIMENTARE I SUINI RISPARMIANDO

Libero professionista

RIASSUNTO

Per ridurre i costi alimentari dei suini l'allevatore può agire sul prezzo di acquisto dei mangimi, sulla razione e sulla formulazione. Il prezzo dei mangimi presenta interessanti margini di trattativa solo nel caso dei mangimi composti mentre è condizionato da rigide leggi di mercato nel caso dei mangimi semplici; in entrambi i casi, peraltro, il prezzo perde una gran parte del suo significativo se non viene ancorato a validi parametri qualitativi e questi non vengono sistematicamente controllati attraverso un regolare prelievo di campioni in contraddittorio e relative determinazioni di laboratorio. La razione e la formulazione condizionano le prestazioni zootecniche degli animali e la qualità delle carcasse: le conseguenti scelte dell'allevatore dovrebbero essere fatte in funzione dell'ottimizzazione del bilancio aziendale, tenuto conto della genetica degli animali e delle condizioni operative. Una nozione fondamentale per il razionale controllo di tutto il sistema produttivo emerge dal rilevamento giornaliero dei consumi alimentari e dalla loro costante verifica sia nella fase riproduttiva sia nella fase di ingrasso.

Parole chiave: costi alimentari - prezzi mangimi - razioni - formulazioni - suinicultura

HOW OPTIMIZE PIG NUTRITION COST

SUMMARY

To optimiz pig nutrition cost farmer may act on the price of feed as well as on the ration and on the feed formulation. Compound feed price can have interesting margin of negotiation but raw material price is hardly fixed by the market: in any case the price loses most of its meaningfull if it is not correlated with efficient parameters of quality. These parameters have to be sistematically controlled by taking official samples and analysis. The ration and feed formulation determine the animal performances and carcass quality. The farmer is interested in selecting the ration and the formulation which optimizes the farm balance, considering the animal genetics and operative situation. Daily recording and check of feed intake of either breeding or growing-fattening pigs are a foundamental knowledge to control and manage the whole production sistem.

Key words: nutritional costs - feeed price - ration - formulation - pigs

INTRODUZIONE

L'esborso per l'acquisto dei mangimi costituisce, notoriamente, la voce di gran lunga preponderante delle spese sostenute per produrre il suino da macello giacché, da sola, ammonta a circa il 70% del totale.

Conseguentemente, l'allevatore oculato, ben sapendo che ogni variazione della spesa per i mangimi si riflette in analoga misura e nella stessa direzione sul costo del chilogrammo di peso vivo prodotto, è costantemente impegnato a ricercare nuove soluzioni per ridurre al minimo la sua incidenza.

Contabilmente, per raggiungere l'obbiettivo, sembrerebbe sufficiente ridurre il costo del chilogrammo di mangime e/o la quantità dello stesso somministrata per capo e per giorno.

È facile calcolare che riducendo di 1000 lire il prezzo del quintale di mangime si risparmiano circa 40 lire per chilogrammo di peso vivo prodotto e che riducendo di 60 grammi al giorno la razione giornaliera dei suini all'ingrasso si realizza un risparmio analogo (Tab. 1, casi: a, b).

Malauguratamente per i contabili digiuni di nozioni zootecniche, la soluzione non è così semplicisticamente elementare giacché il fattore alimentare condiziona fondamentali parametri zooeconomici quali la velocità di crescita e l'utilizzazione del mangime.

In condizioni normali di mercato, è altrettanto facile calcolare che un peggioramento dell'accrescimento giornaliero di 50 grammi comporta un aumento di 57 lire del costo del chilogrammo di peso vivo prodotto e che un peggioramento della resa dell'ordine dell'1% influisce in modo ancora più negativo (Tab. 1, casi: c, d) senza considerare i riflessi sull'economia generale dell'azienda con particolare riferimento ai mancati utili o alle maggiori spese di smaltimento delle deiezioni.

Inoltre il fattore alimentare ha profonde implicazioni con i parametri qualitativi della carne prodotta e con lo stato sanitario degli animali i cui riflessi economici sono difficili da calcolare ma facili da immaginare per chi conosce la materia.

Pertanto, alla luce di tali considerazioni, si cercherà, qui di seguito di analizzare l'argomento in modo più dettagliato ed articolato per arrivare a proporre interventi operativi realistici ed efficaci.

IL PREZZO DEI MANGIMI

Il prezzo dei mangimi, com'è noto, è determinato prevalentemente dalla legge della domanda e dell'offerta e, quindi, almeno in parte, dalle scelte operative degli allevatori ma anche da forzature politiche, come il mercato comunitario dei cereali e di alcuni proteici, oppure da eventi internazionali incontrollabili, come il mercato delle monete o l'andamento del raccolto di una o più derrate alimentari nei Paesi che fungono da principali fornitori a livello mondiale.

Le possibilità di intervento dell'allevatore sulla formazione del prezzo variano in funzione della scelta di base riguardante il tipo di prodotto da acquistare: mangime composto (completo o complementare) o mangime semplice.

a) Il prezzo dei mangimi composti

Il prezzo dei mangimi composti è il coacervo del costo medio ponderato delle materie prime e delle spese sostenute dall'impresa mangimistica per la lavorazione, il trasporto e la commercializzazione, cui si sommano gli eventuali oneri finanziari e l'utile d'impresa.

È evidente che l'allevatore, attraverso l'immancabile trattativa che precede la definizione del prezzo, dovrebbe esercitare la salutare funzione selettiva nei confronti delle imprese che si vengono a proporre per effettuare la fornitura, premiando quella che, grazie alla migliore strutturazione ed alla maggiore disponibilità, è in grado di praticare il prezzo più basso.

Tuttavia, il concetto di «prezzo più basso», pur essendo espresso da una cifra chiara e facilmente intelleggibile, è completamente privo di significato pratico ed economico se non risulta strettamente e solidamente correlato ad uno standard qualitativo altrettanto chiaro e controllabile.

Purtroppo l'allevatore, nella stragrande maggioranza dei casi, non riesce a focalizzare i parametri qualitativi di cui necessita, e la trattativa si riferisce, nella migliore delle ipotesi, ad un prodotto, per lo più di listino, corrispondente ai dati riportati dal mangimista sul cartellino.

Tale procedura, in verità abbastanza diffusa, presenta tre notevoli punti di debolezza:

- limitandosi il mangimista a rilasciare, solamente, le dichiarazioni rese obbligatorie dalle vigenti disposizioni legislative, la definizione qualitativa del prodotto risulta decisamente insufficiente;
- essendo lo specifico prodotto oggetto della trattativa offerto da una determinata ditta, il confronto con i prodotti, sia pure analoghi, proposti da altre ditte risulta incerto e difficile;
- se il contratto attiene a più di una consegna, il venditore può modificare il prodotto a suo insindacabile giudizio durante l'esecuzione del contratto stesso, fatte salve, e non sempre, le dichirazioni di cui al primo punto precedente.

Si potrebbe a queste argomentazioni obbiettare che, in pratica, la risposta degli animali è la migliore valutazione della potenzialità nutrizionale del mangime ma, in realtà, è notorio che tale risposta risulta sempre incerta giacché è condizionata, talvolta in proporzione preponderante, da fattori ambientali e manageriali e, qualora fosse anche affidabile, giungerebbe comunque a posteriori, ossia dopo che eventuali danni economici si sono verificati, senza possibilità di recupero.

Alcuni allevatori hanno preso l'abitudine di fornire al mangimista una propria formula, probabilmente con la convinzione di alimentare meglio i propri animali o di tutelare meglio i propri interessi; purtroppo non è possibile accertare a costi ragionevoli ed in modo sistematico il rispetto della formula stessa e pertanto l'iniziativa non consegue alcun ulteriore vantaggio rispetto alla trattativa basata sul cartellino.

b) Il prezzo dei mangimi semplici

Molti allevatori ritengono di potere realizzare interessanti risparmi sui costi alimentari ricorrendo all'impiego parziale oppure totale di mangimi semplici.

Il caso più tradizionale e diffuso è quello del siero liquido che, nell'alimentazione dei suini all'ingrasso, in certe zone, arriva a rappresentare il 15-18% della sostanza secca totale della razione.

Se i suini sono di proprietà del caseificio che ottiene come sottoprodotto il siero non resta che raccomandare la massima cura nella sua conservazione fino al momento dell'utilizzo.

Se, invece, il liquido viene acquistato sul mercato, tramite l'intervento di commercianti, si raccomanda di controllare attentamente lo stato di conservazione e, dato il costo, di verificare sistematicamente il tenore di sostanza secca: infatti, se un siero acquistato con il 5% di sostanza secca a 1200 lit/q.le può essere considerato vantaggioso, un siero con il 3% di sostanza secca allo stesso prezzo potrebbe essere un cattivo o, addirittura, un pessimo affare, secondo lo stato di conservazione.

Recentemente si è diffuso l'impiego di un altro mangime allo stato liquido: il melasso. Anche in questo caso si raccomanda di tenere sotto controllo la genuinità del prodotto ed il suo titolo di zucchero che ne sintetizza il valore nutritivo; il prezzo massimo pagabile per un melasso al 48% di zuccheri totali è pari all'incirca al 70% del prezzo del cereale meno costoso.

Abbastanza tradizionale e diffuso, almeno in certe zone, risulta l'utilizzo dei cereali e dei derivati della loro molitura.

Ovviamente il massimo della convenienza si ha quando i suini sono allevati nella stessa azienda che produce i cereali o in aziende limitrofe; non a caso, l'uso del mais in granella essiccata o insilata allo stadio ceroso (30% circa d'umidità), è tipico nelle porcilaie delle aree maidicole, sebbene l'andamento anomalo delle quotazioni verificatesi in alcune recenti annate abbia scosso la sicurezza circa l'opportunità di questa scelta.

Per gli allevatori che acquistano mais è bene ricordare che il mercato pratica un unico prezzo riferendosi alle caratteristiche qualitative, non certo entusiasmanti, indicate nel contratto nazionale n. 103 dell'A.G.E.R. di Bologna, già illustrato in questa sede in altre occasioni (Bianchi, 1988/1989); si raccomanda di controllare sistematicamente il tasso di umidità e la percentuale di rotture.

Ogni differenza di 2 punti percentuali di umidità significa una differenza di oltre 700 lit/q.le sul prodotto acquistato e le rotture superiori al 4% indicano una cattiva essicazione e/o manipolazione della granella, preludendo ad un aumento direttamente proporzionale delle micotossine da magazzino.

In particolari condizioni climatiche, come quelle che hanno caratterizzato il raccolto italiano dal triennio 1993-1995 si rende necessario verificare con particolare cura lo stato sanitario delle singole partite di mais giacché la presenza di alcune micotossine di campo e di magazzino riduce notevolmente (10-20%) il valore nutritivo delle cariossidi fino a renderle parzialmente o totalmente inappetite agli animali.

Il mais rappresenta un esempio semplice e comprensibile per tutti di una regola generale di grandissima importanza per coloro che si rivolgono al mercato per reperire mangimi; quando l'allevatore compera alimenti per il suo bestiame in effetti compera una certa quantità di principi nutritivi ed una certa quantità di principi antinutritivi: non ha nessun senso discutere il prezzo se non si delimitano prima le caratteristiche nutritive ed antinutritive del prodotto mediante parametri determinabili oggettivamente senza tenere in alcun conto le assicurazioni verbali dei venditori.

Questa regola vale anche per l'orzo, il frumento, i cruscami e qualsiasi altra materia prima voglia acquistare l'allevatore di suini che ha deciso di preparare i mangimi composti, completi oppure complementari, nella propria azienda.

La scelta dell'autoproduzione totale dei mangimi composti è sicuramente ardita e tanto più ardita quanto maggiore è la quota di materie prime da reperire sul mercato; infatti, tenuto conto delle spese di lavorazione, dei trasporti, dell'IVA, degli oneri finanziari e di ogni altra voce di spesa, la differenza fra il costo della stessa miscela prodotta in azienda con le materie prime acquistate esclusivamente sul mercato oppure reperita presso una industria mangimistica, è piuttosto contenuta e potrebbe essere completamente annullata o addirittura rovesciata dalla qualità di una o più materie prime, inferiore allo standard.

Forse non è sufficientemente noto che ogni differenza di un punto percentuale di cellulosa greggia della crusca sposta il suo valore energetico in ragione del 7-8%, traducibile in almeno 1500 lire per quintale; orbene, non è normalmente ipotizzabile di acquistare la crusca ad un prezzo inferiore di 1500 lire/q.le rispetto al prezzo di mercatoi ma è molto probabile riceverla con uno o più punti percentuali di cellulosa greggia in eccesso rispetto lo standard, soprattutto se l'acquirente si dimentica, quando stipula il contratto di compra-vendita, di fissare il limite massimo accettabile e trascura, anche, sistematicamente di sottoporre la merce ricevuta al controllo analitico.

Si tratta di un caso emblematico di un rischio purtroppo assai frequente, non solo per la crusca ma per quasi tutte le materie prime, per le quali i margini disponibili per la trattativa commerciale rispetto al prezzo di mercato sono molto più angusti delle variazioni della valutazione economica della merce calcolata sul suo reale apporto nutrizionale.

Sembra, quindi, opportuno e non pleonastico, ripetere che la trattativa commerciale, anche e soprattutto per le materie prime, ha poco senso se non è preceduta da una precisa definizione degli standard qualitativi.

Alcune regole d'oro per chi compra mangimi:

- 1° avvalersi della facoltà sancita dalle norme legislative vigenti in materia di produzione e commercializzazione dei mangimi, prelevando sistematicamente in contradditorio con il vettore, che rappresenta il venditore, quattro campioni della merce consegnata alla rinfusa; i campioni, opportunamente conservati, possono essere sempre utilissimi nei casi in cui si verificassero dei problemi nell'allevamento e sorgesse qualche dubbio circa la responsabilità dell'alimentazione;
- 2° sottoporre regolarmente un campione di ciascuna partita ad un controllo analitico per verificare il rispetto delle caratteristiche pattuite al momento dell'acquisto; ricordarsi che 2 punti percentuali di umidità valgono circa 1000 lire/q.le e che i dati riportati sul cartellino possono suggerire interessanti considerazioni; per esempio, applicando la formula di Noblet et al., 1989, dai dati del cartellino, controllati mediante analisi, si può calcolare, con una certa approssimazione, il valore energetico dei mangimi composti (Tab. 2) e, se i dati analitici fossero completati anche dalla determinazione dell'amido e degli zuccheri totali nonché della NDF (fibra neutrodetersa), il grado di approssimazione migliorerebbe considerevolmente.

LA RAZIONE GIORNALIERA

La quantità di mangime consumata giornalmente dipende, prima di tutto, dall'appetito dell'animale ed, in secondo luogo, da una scelta dell'allevatore che decide

di soddisfare totalmente la fame dei suini, lasciando continuamente il mangime a loro disposizione, nel qual caso l'alimentazione è detta «a volontà» o, anche, «ad libitum», oppure decide di bloccare il consumo ad un livello inferiore, nel qual caso l'alimentazione è detta «razionata».

In generale, l'alimentazione a volontà è riservata, in Italia, solamente ai suinetti dallo svezzamento al peso di 20-30 Kg, mentre l'alimentazione razionata è tipica per le scrofe in gestazione, le scrofette, i verri ed i soggetti destinati alla macellazione; per le scrofe in lattazione, sebbene i tecnici raccomandino un'alimentazione a volontà, la maggior parte degli allevatori pratica razionamenti più o meno generosi in funzione della situazione sanitaria del momento.

La scelta tra alimentazione a volontà o razionata è dettata da motivazioni biologiche ma, soprattutto, economiche e dovrebbe, perciò, essere finalizzata al conseguimento da parte dell'allevatore del miglior bilancio possibile, quale potrebbe risultare dopo un'attenta e completa valutazione di tutte le uscite e le entrate.

Tra le uscite, oltre al costo degli alimenti, i costi di salari e stipendi, di energia, di manutenzione impianti, di capitale immobilizzato e circolante, di servizi, d'imposte e tasse, sostenuti per la produzione e per lo smaltimento dei reflui; tra le entrate i prodotti ottenuti, tenuto conto dei prezzi di mercato, in funzione, eventualmente, delle caratteristiche qualitative.

Per quanto attiene più strettamente all'alimentazione non si ritiene superfluo sottolineare la necessità di provvedere costantemente alla rilevazione ed alla verifica dei quantitativi consumati sia nel caso di somministrazione a volontà sia in quello di somministrazione razionata, con la consapevolezza che dalla quantità di mangime ingerito dipendono le prestazioni zootecniche degli animali e le caratteristiche qualitative dei prodotti.

La conoscenza precisa ed aggiornata dei consumi alimentari è il più efficace monitoraggio dello stato sanitario e dell'efficacia gestionale dell'allevamento, ed offre all'operatore la possibilità di effettuare interventi mirati e tempestivi nel corso del ciclo produttivo in modo da evitare le spiacevoli recriminazioni che accompagnano la scoperta di perdite cui non è più possibile porre rimedio.

Anche se sembra incredibile, moltissimi allevatori non hanno ben presente che la quantità del mangime è, in genere, molto più importante della composizione chimica del mangime stesso; per assimilare in tutta la sua portata questo intuitivo, ma trascurato, concetto, è sufficiente considerare che 200 gr di mangime, ossia una quantità che può variare sicuramente nella pratica quotidiana dei razionamenti, rappresenta 1'8% d'una razione di 2,5 Kg; per ottenere la stessa variazione percentuale del valore energetico di un mangime valutato 3000 Kcal/Kg, occorrerebbe modificare il mangime stesso di ben 240 Kcal/Kg, ricorrendo a materie prime molto diverse, praticamente non reperibili in azienda.

È sicuramente più agevole cambiare le razioni giornaliere di mangime che non la sua composizione e le materie prime che lo costituiscono.

a) Razione giornaliera e accrescimento ponderale

La razione giornaliera è, innanzitutto, utilizzata per soddisfare il fabbisogno per il mantenimento e per la vita di relazione (spostamenti, competizione, termoregolazione, reazione ai fattori di stress e di malattia); la quota di principi nutritivi che eccede tale fabbisogno, viene utilizzata per l'accrescimento, ossia per la produzione di carne, grasso, ossa ed altri tessuti.

Considerato che, oltre un certo peso, la percentuale delle ossa e degli altri tessuti resta quasi costante e di modestissima entità, l'accrescimento giornaliero è sostanzialmente costituito dal deposito di carne e di grasso, ed è correlato alla quantità di mangime secondo norme biologiche ben note, efficacemente illustrate nella Fig. 1.

Dato per scontato che il mangime sia bilanciato in ogni costituente, la correlazione tra la sua quantità e la produzione di carne è lineare ed è accoppiata ad una minima quantità di grasso, fino al raggiungimento del livello massimo di deposito proteico; in questa fase il rapporto grasso/carne resta pressoché costante, indipendentemente dall'entità dell'accrescimento, ed è tipico di ciascun animale secondo il sesso e la razza.

Toccata la capacità massima giornaliera stabilita dal genotipo, il deposito di carne non è più sensibile agli ulteriori aumenti della dose di mangime; a partire da questo momento, ogni altro aumento della quantità di mangime ingerito ha l'unico effetto di portare la produzione di grasso a superare il minimo tipico, di cui si è parlato precedentemente, modificando, quindi, il rapporto carne/grasso.

Anche questa fase non è illimitata ma finisce con il plafonare quando viene toccato il massimo di capacità d'ingestione.

È importante segnalare che i suini giovani, fino a circa 40 Kg di peso vivo, non riescono ad ingerire tanto mangime da coprire il loro fabbisogno per la massima produzione di carne; successivamente avviene il contrario e, per evitare l'eccessivo deposito di grasso, si rende indispensabile ricorrere al razionamento.

Le considerazioni pratiche che ne derivano sono molto importanti:

- l'alimentazione a volontà è indispensabile per accelerare la crescita ed ottimizzare la resa fino a 40 Kg;
- l'alimentazione razionata è, soprattutto, indicata dopo il peso vivo di 40 Kg per ridurre il deposito di grasso e migliorare la resa;
- dal momento che la produzione di grasso richiede circa il quintuplo di mangime rispetto alla produzione della carne, la resa comincia a peggiorare quando la capacità di produrre carne tocca il massimo per cui il razionamento più economico è quello che offre la possibilità di rendere massimo il deposito di carne;
- le razioni che non consentono il massimo deposito di carne riducono l'accrescimento giornaliero e, quindi, peggiorano la resa a causa di una maggior incidenza percentuale della quota di alimenti utilizzata per il mantenimento; analogamente aumenta anche l'incidenza delle spese generali sull'unità d'incremento ponderale;
- il suino geneticamente più dotato come produttore di carne è, a parità di incremento ponderale giornaliero, anche quello che offre la miglior resa.

Si ritiene, peraltro, doveroso evidenziare chiaramente che gli affascinanti risvolti applicativi dei principi qui enunciati posano sull'accurata conoscenza delle quantità di proteine e di grasso depositati dai diversi genotipi nei diversi stadi del loro ciclo biologico e del loro peso vivo (Close, 1994), e che i genetisti, purtroppo, non hanno ancora acquisito l'abitudine di fornire precisi ragguagli in proposito, procastinando notevolmente il processo evolutivo in Paesi, come l'Italia, dove le informazioni, provenienti dagli stabilimenti di macellazione, non sono certamente numerose, oggettive e dettagliate.

Inoltre, sembra necessario precisare che le risposte produttive lineari, sopra ipotizzate, si riferiscono a singoli individui e che lo stesso tipo di risposte, se riferite a gruppi di animali, assumono andamento sigmoidale per cui, verso i valori più elevati, ad aumenti uguali e successivi della razione corrispondono incrementi decrescenti di peso vivo, complicando ulteriormente l'individuazione della razione più conveniente.

b) Razione giornaliera e prestazioni riproduttive

L'ereditabilità della maggior parte delle prestazioni riproduttive è notoriamente bassa per cui i fattori ambientali possono giocare un ruolo molto importante; tra i fattori ambientali, l'alimentazione è certamente uno dei più influenti sia per gli effetti a breve termine sia, e soprattutto, per gli effetti a medio e lungo termine.

Le risposte riproduttive ai diversi livelli nutritivi, tuttavia, sono strettamente correlate alla struttura genetica; pertanto, gli incisivi cambiamenti introdotti dai genetisti durante gli ultimi trentanni, hanno indotto a rivedere le strategie nutrizionali praticate in passato per adattarle alle caratteristiche biologiche delle nuove linee genetiche.

b.1) Periodo prepuberale

Il livello alimentare praticato durante l'accrescimento non modifica sostanzialmente l'età del primo calore mentre controlla il peso vivo ed il deposito di grasso alla pubertà.

Sembrerebbe, pertanto, economicamente conveniente razionare strettamente le scrofette da 35 a 90 Kg per evitare inutili sprechi di mangime, come generalmente è stato fatto in passato.

Attualmente, sebbene tutti concordino sull'opportunità di razionare le scrofette allo scopo di ridurre il costo alimentare ma anche di migliorare le prestazioni riproduttive e la longevità, esistono notevoli timori circa gli effetti dannosi, a medio e lungo termine, di una eccessiva riduzione della loro razione.

Si raccomanda, perciò, di somministrare una razione media di 1,8-2,2 Kg di mangime, da variare secondo la composizione del mangime stesso e le condizioni ambientali, in modo da assicurare una crescita giornaliera media di almeno 650 gr., fatte salve eventuali diverse (e ben motivate) indicazioni del genetista.

Dopo il primo calore, che così dovrebbe palesarsi dopo che la scrofetta ha toccato il peso vivo di 90 Kg, si aumenterà la dose a 2,7-3,7 Kg fino alla comparsa del secondo calore; nel caso in cui l'allevatore decidesse di fecondare la scrofetta al terzo calore, l'aumento della razione slitterebbe di tre settimane.

L'improvviso ed abbondante aumento della razione (*flushing*), dopo un periodo di restrizione alimentare favorisce una maggiore ovulazione, probabilmente instaurando un picco insulinico nel plasma (Tab. 3).

b.2) Gestazione

È da tempo noto che la somministrazione di razioni generose durante la parte iniziale della gravidanza accresce la mortalità embrionale contribuendo a ridurre il tasso di progesterone circolante nel periodo immediatamente postovulatorio.

In tale periodo, pertanto, è senz'altro conveniente attenersi a razioni di 1,8-2,2 Kg/ca-po/giorno, secondo la concentrazione nutritiva del mangime e le condizioni ambientali.

L'entità della razione somministrata in gravidanza influisce notevolmente sul peso dei suinetti alla nascita e, poiché, la crescita dei feti avviene, prevalentemente, nella seconda fase della gravidanza è utile elevare gradualmente la dose di mangime in tale periodo (2,3-3 Kg), evitando, comunque, di somministrare quantità troppo alte in prossimità del parto giacché possono dilazionare la durata del parto stesso, facendo aumentare il numero dei suinetti nati morti.

La riduzione della razione o l'uso di lassativi nei giorni che precedono il parto non si sono dimostrati molto utili per ridurre il numero di suinetti nati morti.

L'erogazione, durante la gravidanza, di dosi di mangime superiori a quelle indicate, determina un maggior incremento di peso della scrofa cui si accompagna, durante la lattazione, un minore appetito e, quindi, una maggiore perdita di peso per cui, da copertura a copertura, le differenze di peso vivo, causate da diversi piani alimentari praticati in gestazione, si attenuano.

Ancora meno evidenti risultano le differenze dei depositi di grasso che le scrofe sottoalimentate tendono a salvaguardare, riducendo la secrezione lattea e posticipando i ritorni in calore; anche la quota di rimonta risulta più elevata nelle scrofe sottoalimentate, tanto più elevata quanto maggiore è l'attitudine materna.

b. 3) Lattazione

Il livello nutritivo durante la lattazione influenza l'entità della perdita di peso, l'andamento della secrezione lattea e, soprattutto nelle primipare, l'intervallo tra lo svezzamento e il ritorno in calore, con riflessi importanti sulle successive prestazioni riproduttive (Fig. 2 e 3, Tab. 4); anche la durata del calore diminuisce con il procastinarsi della sua comparsa.

b.4) Conclusioni

Nel bilancio generale di un allevamento di suini da riproduzione, la voce «alimentazione» rappresenta circa il 33% dei costi totali sostenuti per produrre il suinetto di 7-8 Kg di peso vivo.

Assodato che la redditività dell'azienda è determinata prevalentemente dal numero di suinetti svezzati ogni anno per scrofa presente, che l'alimentazione incide notevolmente su tale numero e che circa i due terzi del costo alimentare sono fissi, in quanto assorbiti dalla quota di mantenimento dei riproduttori, appare evidente che piccole modifiche della razione incidono pesantemente sulla quota di produzione e, quindi, limitati risparmi o modesti investimenti inducono risposte produttive di grande rilevanza economica sebbene quasi mai a breve ma, prevalentemente, a medio e lungo termine.

Ciò non significa invitare a somministrare razioni eccessive giacché gli effetti delle esagerazioni sono altrettanto negativi quanto quelli delle carenze, ma significa stimolare la ricerca di una strategia nutrizionale che, preso atto del patrimonio genetico e della situazione ambientale, miri ad ottimizzare il risultato economico.

LA FORMULAZIONE

La formulazione è un calcolo eseguito tramite elaboratori elettronici e programmi di ottimizzazione per ottenere la soluzione economicamente più valida, prima ed in concomitanza del quale, peraltro, l'imprenditore o chi per esso, deve fare due scelte di grande momento relative alle materie prime da usare ed alla concentrazione dei principi nutritivi nel mangime completo.

La scelta delle materie prime dipende dal prezzo, dalle garanzie qualitative, dalle attrezzature disponibili per il ricevimento, la conservazione, il controllo e la lavorazione ma dipende anche dalla reperibilità sul mercato e dall'idoneità a soddisfare le esigenze nutritive degli animali cui il mangime è destinato.

La scelta della concentrazione dei principi nutritivi è molto strettamente legata alla quantità di mangime consumato quotidianamente giacché, come è stato detto e scritto più volte, gli animali mangiano le quantità e non le percentuali, ma dipende anche dalle caratteristiche genetiche del ceppo allevato, dalle condizioni ambientali, dallo stato sanitario, dalle prestazioni, desiderate e dalla remunerazione ottenibile per i prodotti dell'allevamento.

L'energia è sicuramente il costituente più costoso della razione ma è anche il principale responsabile della resa del mangime; inoltre, controlla la velocità di crescita quando l'ingestione è insufficiente a coprire il fabbisogno energetico, ed esercita una forte influenza sulla qualità della carcassa e sulla carriera dei riproduttori.

Premesso che il suino mangia spontaneamente la quantità quotidiana di alimento necessaria a soddisfare il proprio appetito energetico, è interessante confrontare le stime di tale ingestione indicate dalle più autorevoli fonti (Tab. 5); come si può notare, i dati rilevati negli ultimi 5 anni da tre diversi gruppi di ricerca e la stima proposta da Close (1994), sono inferiori, rispetto alla stima pubblicata dall'ARC nel 1981, in ragione del 5-19%, suggerendo inequivocabilmente che l'appetito energetico delle linee genetiche attuali è diminuito rispetto alle linee genetiche di circa trentanni fa.

Se si considera che, in seguito alla modifica del rapporto carne/grasso, il fabbisogno energetico di mantenimento, nel medesimo periodo, è aumentato (Tab. 6), appare evidente che la disponibilità di energia per l'accrescimento è diminuita drasticamente (tra il 20 e il 34% per i genotipi migliori secondo Close, 1994), rendendo particolarmente delicata la scelta e la realizzazione del piano alimentare.

E indispensabile precisare, inoltre, che le stime dell'appetito energetico riportate nella Tab. 5, sono state formulate sulla base dei dati ottenuti in esperimenti dove gli animali erano allevati in gabbie o recinti individuali, in condizioni ambientali ottimali con libero e permanente accesso al mangime ed all'acqua; in condizioni di competizione, quali si verificano nell'allevamento in gruppo, l'appetito energetico ipotizzato può ridursi notevolmente, soprattutto quando, con il crescere degli animali, lo spazio a disposizione di ciascuno di essi diminuisce.

La conoscenza dell'ingestione energetica è fondamentale per decidere la concentrazione di tutti i principi nutritivi nel mangime completo e, quindi, in buona sostanza, il suo costo.

CONCLUSIONI

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si può concludere riprendendo i seguenti concetti, ritenuti di particolare interesse zooeconomico:

— il prezzo dei mangimi perde molto del suo significato se è avulso dai parametri qualitativi attinenti ai principi nutritivi ed ai fattori antinutrizionali in essi contenuti;

- la razione giornaliera più conveniente è quella che ottimizza la redditività dell'azienda zootecnica:
- la concentrazione nutritiva dei mangimi completi può essere ragionevolmente definita solo se si conoscono le caratteristiche genetiche degli animali, la loro razione giornaliera e la situazione ambientale in cui essi vivono.

Tabella 1 - Considerazioni elementari in merito agli effetti delle variazioni di alcuni parametri zooeconomici sui costi di produzione della carne suina.

Parametri di base ipotizzati per sviluppare i conteggi sotto riportati:

- accrescimento medio giornaliero da 30 a 160 Kg di peso vivo = 600 grammi
- resa del mangime = 25%
- costo del mangime aziendale (materie prime + lavorazione + IVA) = 400Lit/Kg

Effetti sul costo del Kg di accrescimento ponderale (peso vivo):

- a) della variazione del costo del mangime (a parità di risultati tecnici)
- ±1000 Lit/q.le di mangime

- $= \pm 40$ Lit./Kg di accrescimento
- b) della variazione della quantità di mangime somministrata (a parità di risultati tecnici)
- ± 60 g di mangime ingerito/capo/giorno
- $= \pm 40$ Lit./Kg di accrescimento
- c) della variazione dell'accrescimento medio giornaliero (a parità di costo del mangime e di resa)
- +10 g di accrescimento medio/capo/giorno = -11,43 Lit/Kg di accrescimento (in caso di prezzo di mercato superiore al costo di produzione, si deve calcolare anche la quota parte di utile)
- d) della variazione della resa (a parità di costo del mangime e di accrescimento medio giorn.)
- +1% di resa

= - circa 60 Lit/Kg di accrescimento

(questa cifra va integrata con la differenza della spesa di smaltimento dei rifiuti)

N.B. Le modifiche quanti-qualitative del mangime comportano variazioni dello stato di salute o delle caratteristiche della carcassa che, pur essendo difficili da calcolare, hanno una indiscutibile valenza economica.

Tabella 2 — Stima del valore energetico dei mangimi composti (Noblet et al., 1989).

ED (Kcal/Kg) = 60,4 Pr + 75,8 Gr-87,0 Cen + 42,9 E.I.

N.B. ED=Energia Digeribile; Pr=proteine gregge; Gr=grassi greggi; Cen=ceneri gregge; E.I.=Estrattivi Inazotati; i valori da inserire nel calcolo per i vari principi nutritivi sono le percentuali analitiche, espresse su tal quale.

Tabella 3 — Effetto del livello nutritivo sulla sopravvivenza embrionale nelle scrofette.

		Livello nutritivo	
	LLL	LHL	ннн
N° esperimenti	26	14	15
Ingestione d'energia (Kcal/capo/die):			
Accrescimento	5900	6440	9720
Flushing	5800	11700	9800
Gestazione	6100	6500	9800
N° di embrioni	9,9	10,8	9,8
% di sopravvivenza degli embrioni	78,7a	77,6a	70,3b

N.B.: L = basso; H = alto.

Tabella 4 - Effetto del livello nutritivo prima del parto e durante la lattazione sull'intervallo svezzamento-calore in scrofe primipare.

	Ingestione					
Preparto lattazione	alta alta	alta bassa	media alta	media bassa	bassa alta	bassa bassa
N° degli animali	30	28	46	40	42	27
Giorni svezzamcalore Ingestione in lattazione, Kg % scrofe coperte entro 10	12,4a 3,40	21,3b 1,84	13,5a 4,46	23,2b 1,99	15,4a 4,90	23,0b 1,99
giorni dallo svezzamento	53	29	49	28	62	33

Tabella 5 - Stima dell'ingestione volontaria di energia (Kcal/capo/giorno) secondo varie fonti bibliografiche.

	_		Cate	gorie di 1	eso vivo	(Kg)		
	20	40	60	80	100	120	140	160
Sigla fonti biblio.								
a ARC 1981	4404	7332	9280	10575	11436	12008	12389	12642
b NRC 1987	3900	6643	8573	9929	10883	11555	12026	12358
m media 89-91	4220	6126	7628	8918	10070	11123	12101	13019
c Close 1994	4145	6027	7502	8762	9885	10907	11854	12740
(m-a)/a	-4	-16	-18	-16	-12	-7	-2	+ 3
(c-a)/a	-6	-18	-19	-17	-14	-9	-4	+1

Tabella 6 - Stima del fabbisogno energetico di mantenimento (Kcal/capo/giorno).

			Cate	egorie di p	eso vivo	(Kg)		
	20	40	60	80	100	120	140	160
Whitmore 1976	1130	1901	2576	3197	3779	4333	4864	5376
ARC 1981, a	1078	1813	2458	3049	3605	4133	4640	5129
ARC 1981, b	1182	1829	2361	2830	3257	3654	4026	4380
NRC 1987	1040	1750	2371	2942	3479	3988	4477	4949
Close 1994,								
non migliorate	1194	1822	2333	2781	3186	3561	3912	4244
normale	1387	2116	2710	3230	3701	4136	4544	4930
migliorato	1564	2387	3056	3643	4174	4665	5125	5560

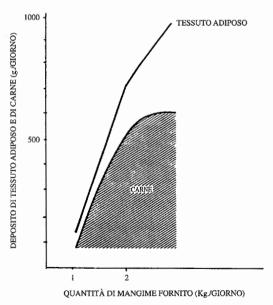


Figura 1 - Effetto della quantità di mangime ingerito giornalmente sul deposito di tessuto muscolare (carne) e tessuto adiposo (grasso).

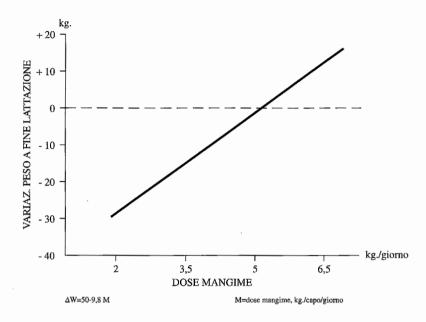


Figura 2 - Effetto dell'entità della razione giornaliera sulla variazione di peso delle scrofe durante la lattazione.

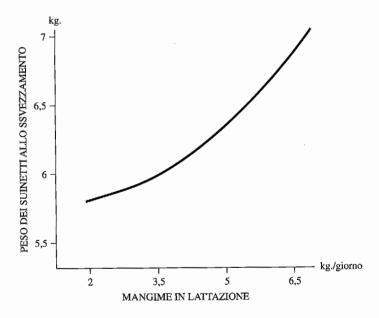


Figura 3 - Influenza della dose di mangime consumato dalla scrofa in lattazione sul peso dei suinetti allo svezzamento.

G. BALLARINI

EVOLUZIONE DELLE CARNI SUINE E DELLA LORO TRASFORMAZIONE RUOLO DELL'ALLEVATORE IN UNA «POLITICA NUTRIZIONALE»

Università degli Studi, Parma

RIASSUNTO

Nella esposizione vengono definiti i principali obiettivi di una politica nutrizionale e gli aspetti sanitari e nutrizionali della qualità degli alimenti. Vengono successivamente esaminate le caratteristiche nutrizionali oggi richieste alle carni. In relazione alla carne di maiale sono esaminate e discusse le tecnologie che hanno portato a modifiche importanti per la nutrizione: diminuzione del grasso, sue caratteristiche dietetiche e variazioni che vi sono state nei salumi italiani. Da ultimo viene considerato il ruolo dell'allevatore nell'evoluzione del maiale e l'utilizzo dei moderni salumi italiani in una corretta ed equilibrata nutrizione.

Parole chiave: politica nutrizionale - carni - suino - grassi - nutrizione - dietetica - salumi

EVOLUTION OF PORK MEAT QUALITY AND TRASFORMATION.
THE ROLE OF THE PRODUCER INTO A "NUTRITIONAL POLICY"

SUMMARY

The main goals of a nutritional policy, as well as the sanitary and nutritional aspects of food quality are outlined. The nutritional features wich meat actually must fulfil are then reviewed. With regard to pork meat, technology which has led to significant variations in nutrition, such as fat reduction and its dietetic features and changes in italian salami, are examined and discussed. At last, the role of the breeder in pig evolution and the use of modern italian salami in a correct and balanced nutrition are discussed.

Key words: nutritional policy - meat - pig - fat - nutrition - dietetics - salami

DALLA POLITICA AGRO-ZOOTECNICA ALLA «POLITICA NUTRIZIONALE»

Il tema della evoluzione delle carni suine e della loro trasformazione, con il relativo ruolo dell'allevatore, si pone al centro di un ampio e complesso dibattito che come punti di riferimento ha la richiesta della Organizzazione Mondiale della Sanità che i governi individuino ed attuino precise politiche nutrizionali. Una analoga richiesta scaturisce anche dal rapporto dello speciale comitato del Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine della National Academy of Sciences (Opportunities in the Nutrition and Food Sciences: Research Challenges and the Next Generation of Investigators — Nat. Academic Press, dec. 1993).

ASPETTI NUTRIZIONALI E SANITARI DELLA QUALITÁ

Nei Paesi industrializzati nella produzione di alimenti si è superata la «fase quantitativa» e ci si trova di fronte alla «fase qualitativa» della nutrizione.

La nutrizione è coinvolta in quasi tutti i processi della vita umana e se fino a poco tempo fa ci si occupava prevalentemente di risolvere gli aspetti carenziali, oggi nei paesi industrializzati e dove si è avuto un aumento della vita media della popolazione (più anni alla vita) una corretta nutrizione è ritenuta indispensabile per il controllo delle malattie degenerative croniche (più vita agli anni).

In modo analogo non è più possibile distinguere, se non per motivi metodologici, la «quantità» dalla «qualità» degli alimenti, anzi è da ritenere che ogni modifica della qualità comporta ed ancor più comporterà, nel futuro, modificazioni nei consumi.

La necessaria sicurezza degli alimenti, per certi aspetti da considerare una conditio sine qua non, si basa soprattutto sulla assenza entro certi limiti di componenti indesiderate. Oggi però agli alimenti si richiedono precise caratteristiche «positive» e numerose sfaccettature strettamente collegate alla nutrizione ed alle scienze alimentari ed in stretto rapporto con la nutrizione e la salute. Negli alimenti infatti vengono considerati i macronutrienti (proteine, grassi, carboidrati), i micronutrienti (vitamine e minerali) ed i componenti biologicamente attivi (acidi grassi essenziali, carotenoidi, fibra, ecc.) che giocano ruoli importanti nelle funzioni fisiologiche e nell'ottimizzazione della salute.

Soprattutto oggi i costituenti biologicamente attivi degli alimenti sono ritenuti importanti nei seguenti processi:

- 1) regolazione della espressione del patrimonio genetico, sia nella fase di accrescimento che di invecchiamento somatico;
- 2) espressione di singoli patrimoni genetici, in particolare di quelli di predisposizione a turbe metaboliche (obesità, diabete, iper-colesterolemia, arteriosclerosi, ecc.);
- regolazione del sistema immunitario, sia in condizioni normali che di sue turbe o malattie;
 - 4) regolazione delle preferenze alimentari e della ingestione di cibo.

QUALITÁ DEI «NUOVI ALIMENTI»

In questo quadro sono da considerare i seguenti tipi di alimenti, con precise «qualità» e che avranno un sempre maggiore mercato:

- 1) alimenti fortificati, od arricchiti di taluni componenti;
- 2) alimenti alleggeriti, con ridotte quantità di grasso ed energia;
- 3) alimenti funzionali, nei quali la concentrazione di uno o più costituenti è stata manipolata (aumentata o diminuita) per sviluppare la loro funzione sanitaria, anche con specifici riferimenti fisiopatologici.

In un prossimo futuro sono da attendersi ulteriori progressi nella qualità degli alimenti, soprattutto tra gli «alimenti funzionali», anche in base alle conoscenze che si vanno accumulando sul ruolo dell'acqua negli alimenti, sulla «architettura del macronutrienti» degli alimenti, dei *food processing* innovativi che sono disponibili o che lo saranno a breve termine.

Numerosi sono gli alimenti di origine animale e tra questi le carni, soprattutto di maiale, che rientrano nelle citate categorie:

- 1) alimenti fortificati, od arricchiti di taluni componenti, sono ad esempio molti prodotti salumieri, di cui vi è un trend positivo di vendite e di esportazioni;
- 2) alimenti alleggeriti, con ridotte quantità di grasso ed energia («carni magre», «salumi *light*), sono in pieno sviluppo di mercato, a tutti i livelli di carni, ma in particolare quelle del maiale;
- 3) alimenti funzionali, nei quali la concentrazione di uno o più costituenti è stata manipolata (aumentata o diminuita) per sviluppare la loro funzione sanitaria, anche con specifici riferimenti fisiopatologici sono già presenti nel settore le latte e dei prodotti caseari, ma sono già presenti nelle carni (carni certificate a «basso colesterolo», ad esempio), «salumi *light*, würstel leggeri», ecc.

Alimenti di origine animale e soprattutto carnei, «fortificati», «alleggeriti» e «funzionali» potranno usufruire di tecnologie innovative, a tutti i livelli della filiera produttiva: dalla genetica animale e vegetale (per gli alimenti destinati agli animali), fino ai processi di preservazione degli alimenti freschi o di trattamento di quelli conservati.

In ogni caso si tratta di alimenti con elevato valore aggiunto, determinante per lo sviluppo della industria degli alimenti e la loro distribuzione nazionale ed internazionale.

«NUOVI ALIMENTI» E SVILUPPO DEI CONSUMI ALIMENTARI

Non è vero che la alimentazione sia una «variabile indipendente», anzi è molto variabile in dipendenza della qualità degli alimenti. Dopo uno sviluppo collegato ad una «qualità edonistica» e «simbolica» degli alimenti bisogna attendersi uno «sviluppo salutistico» della alimentazione, soprattutto se verrà attuata una adeguata politica nutrizionale.

Ogni programma di sviluppo dei consumi deve tenere conto della ora delineata evoluzione degli alimenti, anche carnei e tra questi soprattutto quelli di maiale. Se fino a poco tempo fa si sono osservati interventi volti a criminalizzare taluni aspetti degli alimenti, oggi si sta assistendo ad azioni di comunicazione sociale — con esiti molto efficaci — volti a sottolineare gli aspetti positivi (soprattutto dei costituenti biologicamente attivi) e salutistici degli alimenti ed in particolari dei «Nuovi Alimenti». Esemplare quanto avvenuto per lo zucchero, ma anche per i salumi italiani.

La esperienza raccolta proprio nel settore delle carni suine, in particolare di quelle trasformate, dimostra che la innovazione non contrasta con la tradizione, anzi vi può essere un singergismo!

Tutto porta a ritenere che «Nuovi Alimenti» o la rivisitazione ed aggiornamento di alimenti tradizionali (tipici, nell'ambito delle carni, sono gli esempi dei prosciutti crudi e dei prosciutti cotti) porta ad un aumento dei consumi alimentari, in particolare se i «Nuovi Alimenti» hanno precise e documentate connotazioni salutistiche.

QUALITÁ, «NUOVI ALIMENTI» E POLITICA NUTRIZIONALE

Una buona nutrizione è oggi ritenuta indispensabile per una elevata sanità di tutta la popolazione, in particolare di alcune «fasce deboli» che una volta erano soprattutto i bambini, i giovani e le donne, ma che oggi nei paesi industrializzati riguarda anche la sempre più vasta categoria di persone anziane. Da qui la necessità di attuare delle precise politiche nutrizionali.

Non pare che a tutt'oggi sia stato risolto il dilemma se, per attuare una efficace politica nutrizionale, sia preferibile modificare innanzitutto le abitudini alimentari della popolazione attraverso un cambiamento degli stili di vita, oppure se modificare la disponibilità e qualità degli alimenti per far sì che la popolazione si nutra di alimenti favorevoli alla salute.

Qualunque sia la risposta al sopra indicato dilemma, è indubbio che una efficace politica nutrizionale necessita comunque di precisi elementi non soltanto «quantitativi», ma «qualitativi» ed in particolare una adeguata conoscenza della composizione degli alimenti, anche per quanto concerne i loro costituenti biologicamente attivi.

CHI DEVE ATTUARE LA POLITICA ALIMENTARE?

Una politica alimentare è senza dubbio una operazione complessa, che comporta la partecipazione di molte competenze. Per questo motivo ed analogamente a quanto è avvenuto per un altro problema complesso, come quello del possibile riscaldamento del clima terrestre, negli USA si è invocata una iniziativa presidenziale per la Nutrizione e le Scienze Alimentari, attraverso il suo Executive Office e sotto l'auspicio del Federal Coordinating Council for Science ed altre istituzioni scientifiche.

Nei Paesi nei quali si è incominciato ad affrontare il problema si è accertata la funzione centrale della produzione agro-zootecnica. Ad esempio negli Stati Uniti d'America un ruolo fondamentale della politica alimentare è stato attribuito all'U.S. Department of Agricolture (USDA), assieme al National Institute of Health ed alla National Science Foundation.

Il ruolo del Ministero della Risorse Agricole, e quindi di tutti coloro che operano in questo ambito, è evidente per qualsiasi nazione, in quanto è l'unico il quale può svolgere le seguenti funzioni:

- 1) valutare la compatibilità delle necessità ed opportunità nutrizionali della popolazione umana, con le caratteristiche produttive degli alimenti a livello nazionale;
- 2) stabilire in quale direzione far evolvere la qualità degli alimenti richiesta dalla politica nutrizionale;
- 4) valutare e coordinare gli interventi a livello sovranazionale, sia in ambito di associazioni di stati (ad esempio Unione Europea) che sovranazionale;
- 5) valutare e programmare interventi sulle filiere produttive degli alimenti, sia di origine vegetale che di origine animale, in rapporto ad altre strutture, ad esempio regionali, ma anche delle Associazioni di Produttori;
- 6) valutare i costi della politica nutrizionale nei riguardi della agricoltura, zootecnica, ambiente, senza dimenticare l'eventuale «costo sociale» ed il benessere animale;
 - 7) valutare il costo/beneficio degli interventi;
 - 8) predisporre i finanziamenti diretti od indiretti;

- 9) predisporre le necessarie normative;
- 10) stabilire ed attuare i controlli (regole di autocontrollo, assicurazione di qualità certificata, controlli ufficiali, ecc.);
 - 11) predisporre ed attuare gli interventi di ricerca e sviluppo;
- 12) predisporre ed attuare gli interventi di aggiornamento tecnico dei produttori e di informazione dei consumatori:
 - 13) controllare i risultati ottenuti.

LA CARNE NELLA «POLITICA NUTRIZIONALE»

I consumi attuali e «reali» (carne mangiata e non peso delle mezzene comprensive di ossa, tendini, grasso, ecc.) sono in Italia tutt'altro che eccessivi e si posizionano poco oltre i trenta chilogrammi di muscolo alimentare per persona e per anno. Si tratta di circa 80 grammi al giorno di carne, con un apporto di circa 16 grammi di proteine sulle 60-80 necessarie per una corretta nutrizione. Se si considera inoltre che per una buona nutrizione sono universalmente consigliate 20-30 grammi di proteine di origine animale, si vede che la carne ne fornisce dal 50 all'80%, lasciando un buon spazio alle altre proteine di origine animale (latte e latticini, uova, pesce).

Se vi sono possibili rischi di eccessi nutrizionali, questi riguardano i grassi che possono accompagnare i muscoli che costituiscono la carne, ed in particolari le «carni grasse». Da qui la necessità di produrre «carni magre».

Per una corretta nutrizione è indispensabile una azione di difesa dei consumi attuali di carne (quota muscolare magra) e non è da escludere la necessità di un suo sviluppo. Si tratta tuttavia di carni che devono avere precise caratteristiche di «nutrizionalità» ed essere prevalentemente «carni magre».

Un sia pur sommario esame dell'andamento dei consumi di carne italiani fa vedere che questi hanno riguardato soprattutto le carni che per la loro magrezza in maggior misura presentano le seguenti, importanti caratteristiche di nutrizionalità:

- 1) la carne contiene proteine di elevato valore biologico, facilmente digeribili;
- 2) la carne fornisce nutrienti essenziali o scarsamente o del tutto assenti negli altri alimenti;
 - 3) la carne aumenta il valore nutritivo di alimenti più poveri;
 - 4) la carne ha un alto coefficiente di digeribilità;
- 5) la carne ha un'elevata capacità saziante e contribuisce ad un controllo del sovrappeso;
 - 6) la carne è tra gli alimenti più «sicuri»;
 - 7) la carne risolve le attese ancestrali dell'uomo.

Ogni qualsivoglia politica nutrizionale deve considerare che la carne, nella quantità oggi utilizzata dall'italiano medio, ma anche in misura superiore, è da ritenere indispensabile per la salute psicofisica della popolazione. In questa prospettiva la carne è già oggi un «consumo da difendere», non tanto per motivi settoriali produttivi, commerciali, ecc., ma per motivi nutrizionali e sanitari.

La difesa dei livelli attuali ed una estensione d'uso alle classi socio-economiche che ne hanno maggiore bisogno deve riguardare essenzialmente i seguenti aspetti:

1) mantenimento e sviluppo delle caratteristiche delle carni oggi giustamente gradite dal consumatore, con la produzione di carni con caratteristiche nutrizionali adeguate e quindi in ambito di una precisa politica nutrizionale. Soprattutto carni magre e «carni sicure»;

- 2) adeguata informazione sulle caratteristiche di carni da utilizzare nella alimentazione italiana, sia a livello di produzione che di consumo;
- 3) mantenere contenuto a valore costante il costo delle carni, soprattutto per quelle da cucina (meno per quelle da gastronomia). Questo attraverso una politica produttiva che necessariamente coinvolge lo sviluppo dei consumi;
- 4) attuare una corretta ed adeguata educazione alimentare (per tutta la popolazione), una informazione professionale per gli addetti alla ristorazione collettiva, ed una informazione dietetica per il personale medico e paramedico riguardante la carne ed il suo uso nella alimentazione umana, generale e specialistica.

Gli ora indicati interventi, oltre quelli che verranno indicati a proposito delle iniziative per la promozione dei consumi futuri, vedono fortemente e prioritariamente impegnato il Ministero delle Risorse Agricole.

SUINO, UNA SPECIE MOLTO DUTTILE, PER UNA «POLITICA NUTRIZIONALE»

Il suino, come altre specie animali, non fa eccezione alla regola secondo la quale con la selezione, la alimentazione, le modalità di allevamento fornisce le carni con la composizione desiderata. Il maiale infatti è stato e rimane esclusivamente un «animale alimentare» dal quale sono state ottenute molte razze (o meglio, linee genetiche) ognuna con precise caratteristiche, strettamente correlate alle necessità nutrizionali umane. Per fare questo si utilizzano le seguenti peculiarità del maiale:

- 1) muscolo estremamente magro e poco adatto ad accogliere grasso di infiltrazione;
- 2) netta delimitazione dei grassi interni di riserva e di quelli di «copertura»: lardo, pancetta, ecc.:
- 3) elevata prolificità e quindi possibilità di eseguire rapidamente selezioni di nuove linee genetiche (razze);
- 4) alta efficienza e plasticità nutrizionale, che permette l'utilizzo dei più disparati alimenti e la loro trasformazione in carne;
- 5) plasticità dei grassi di deposito che risentono in modo sostanziale del tipo di alimentazione e dello «stile di vita» dell'animale e quindi del tipo di allevamento.

Il suino si è dimostrato e continua a dimostrare di essere quanto mai predisposto a produrre carne adatte all'uomo, anche quello moderno e per questo non può fare a meno di intervenire con un ruolo prioritario in una «politica nutrizionale».

EVOLUZIONE GENETICA DEL MAIALE MODERNO

Nel passato venivano allevati i «maiali da grasso». Questi maiali fornivano un alimento molto carico di energia. Il loro grasso inoltre doveva essere ricco di acidi grassi saturi, resistenti alla ossidazione ed all'irrancidimento, che assicuravano una lunga conservazione di lardi, pancette e strutto. Gli acidi grassi saturi erano anche particolarmente adatti per venire bruciati da persone che avevano una intensa attività muscolare di lavoro o per spostamenti a piedi, spesso in ambienti freddi. In modo analogo lo stile di vita delle popolazioni umane esigeva anche sostenuti apporti di colesterolo.

Nel passato vi era quindi una precisa corrispondenza tra le caratteristiche dei «maiali da grasso» e lo stile di vita delle persone che li mangiavano.

Il drastico cambiamento degli stili di vita ed il connesso cambiamento delle necessità alimentari delle popolazioni umane nella seconda metà di questo secolo — soprattutto la riduzione della richiesta energetica per la diminuzione o scomparsa del lavoro fisico, senza dimenticare l'allungamento della vita media — ha portato alla necessità di adeguare le caratteristiche alimentari delle carni di maiale alle nuove esigenze della popolazione umana.

Il maiale moderno, ottenuto con una accorta selezione genetica ed adeguatamente allevato ed alimentato, fornisce carni magre e con grassi adatti alle necessità nutrizionali dell'uomo moderno.

Infatti con una opportuna selezione genetica si è aumentata la quota di muscolo «magro» ed al tempo stesso si è diminuita la parte «grassa». Nelle carni di questo maiale sono aumentate le proteine di elevata qualità e quindi ne è migliorata la loro «nutrizionalità». Come conseguenza è mutata — in senso favorevole alla alimentazione umana — la materia prima dei prodotti salumieri.

ADATTA MANGIMISTICA PER I MODERNI MAIALI CON CARNI «DIETETICHE»

Attraverso la alimentazione oggi si sono adeguate le caratteristiche delle carni, ma soprattutto dei grassi del maiale, alle necessità nutrizionali dell'uomo moderno. Questo adeguamento è stato ottenuto con una alimentazione vegetariana del maiale e l'impiego di alimenti di alta qualità ed ineccepibili, come il mais, l'orzo, la soja, la crusca ed altri alimenti semplici vegetali, tra loro equilibrati ed opportunamente integrati. Particolarmente significativa è stata la scelta dei grassi alimentari (olii contenuti nel mais e nella soja).

Le carni del maiale moderno hanno una elevata nutrizionalità, che deriva dal buon contenuto di proteine e soprattutto dalla loro elevata qualità. Infatti la carne di maiale oggi ha limitata quantità di connettivo (proteine di basso livello), mentre è molto ricca delle proteine nobili e di alta qualità contenute nelle cellule muscolari.

Negli stessi maiali i grassi sono «dietetici». Infatti, utilizzando soprattutto una adatta alimentazione, è stata ridotta la quota di acidi grassi saturi, a favore dei benefici acidi grassi insaturi-polinsaturi. È inoltre da ricordare quanto segue:

- 1) nel muscolo «magro» sono contenuti dei grassi strutturali che non possono assolutamente venire eliminati. Si tratta tuttavia di grassi di tipo insaturo-polinsaturo, e quindi «buoni»;
- 2) l'acido stearico (saturo), presente nelle carni di maiale, è nell'uomo trasformato in acido oleico ed è quindi da considerare «buono»;
- 3) i grassi strutturali del muscolo si associano ad elevate quantità di fosfolipidi e lecitine, che sono necessarie per la produzione di colesterolo-HDL e quindi «buono»;
- 4) una eccessiva riduzione della percentuale di grasso contenuto dentro il muscolo non è auspicabile, in quanto determina una riduzione del sapore e della tenerezza della carne. Quando la quantità di grasso cala sotto la percentuale del 3% la carne diviene insipida e dura.

Oggi inoltre le carni di maiale hanno poco colesterolo e lo stesso avviene per i prodotti salumieri italiani. Questa riduzione è la conseguenza della azione combinata della genetica, della alimentazione e dei sistemi di allevamento.

TECNICHE MORBIDE DI PRODUZIONE DEI SALUMI

Nel pieno rispetto di una tradizione lungamente consolidata e nella direzione di una sempre maggiore naturalità, ma soprattutto per ottenere alimenti adatti alle attuali necessità nutrizionali dell'uomo moderno, la industria salumiera ha sviluppato una serie di adeguamenti, estremamente importanti.

Condizione di base della evoluzione delle tecniche produttive dei salumi italiani è stata e rimane una sanità ineccepibile degli animali ed elevatissimi livelli igienici dei procedimenti di lavorazione.

I risultati più importanti della evoluzione delle tecniche produttive dei salumi italiani sono i seguenti:

- 1) riduzione dei sali ed in particolare del sale da cucina (cloruro di sodio, detto semplicemente sale) e del salnitro (nitriti e nitrati);
 - 2) mantenimento dell'uso delle spezie, come il pepe, l'aglio, il cumino, ecc.;
- 3) riduzione ed anche abolizione di altri additivi, anche se permessi dalle vigenti, severe leggi sanitarie. Sempre più frequenti e diffusi sono infatti i prodotti salumieri che dichiarano la assenza di additivi;
- 4) utilizzo delle fermentazioni «naturali» che, come vedremo più avanti, aumenta la loro digeribilità. Quanto più lunga e profonda è la fermentazione (come nei prosciutti crudi a lunga stagionatura), tanto maggiore è la digeribilità;
- 5) da un punto di vista nutrizionale è da ricordare che le fermentazioni non soltanto determinano la digeribilità dell'alimento, ma lo arricchiscono di vitamine ed altri metaboliti intermedi;
- 6) «alleggerimento» di gran parte dei prodotti salumieri, con una riduzione del contenuto in grasso e quindi del valore calorico, rispettando l'elevato potere nutrizionale, secondo lo *slogan* «meno calorie e più nutrizionalità». Questo alleggerimento non ha influito sul patrimonio di tradizione dei singoli prodotti, quando non ne ha esaltato le caratteristiche di aroma, sapidità, ecc.;
- 7) elevata digeribilità dei prodotti salumieri, ottenuta dall'interagire, anche combinato, dei seguenti fattori:
- a) diminuzione del grasso, come sta avvenendo per molti salami ed altri prodotti salumieri;
- b) diminuzione od abolizione di fattori antinutrizionali ed antifermentativi (quindi anti-digestivi) come i nitriti e nitrati, ad esempio in diversi salumi a lunga stagionatura o cotti e pre-cotti;
- c) aumento dei processi di lisi enzimatica (e quindi di «pre-digestione»), soprattutto nei prodotti salumieri a lunga stagionatura, con scarsità di sale, di nitriti e nitrati od assenza di questi ultimi;
- d) aumento della digeribilità, ma anche degli aromi e sapori, attraverso adeguate fermentazioni ottenute con sempre migliori *starter*;
- e) cottura «dolce» (come nei prosciutti cotti) o precottura (come negli zamponi e cotechini);
- 8) l'utilizzo dei predetti sistemi «dolci» o «morbidi» di preparazione dei prodotti salumieri italiani, basati prevalentemente sulle fermentazioni, permette di evitare i trattamenti tecnologici «duri» tipici di molte produzioni salumiere estere, nelle quali è spesso effettuata una salagione elevata, non raramente con l'aggiunta anche di una cottura ad alta temperatura.

ATTUALE COMPOSIZIONE DEI SALUMI ITALIANI

La composizione dei salumi italiani in questi ultimi anni si è profondamente modificata, come hanno dimostrato anche le recenti indagini in proposito effettuate dall'Istituto Nazionale della Nutrizione di Roma, che ha esaminato un ampio campione di salumi del commercio e rappresentativi della alimentazione italiana odierna. I risultati di questa ampia ricerca sono stati comunicati (24 maggio 1994) in una conferenza stampa tenutasi a Milano ed oggetto di specifiche pubblicazioni.

In conseguenza della modificata qualità delle carni suine, meno grasse, ma anche dei sistemi di lavorazione, i salumi di oggi hanno una quantità di grasso che è del 10-60% inferiore di quella del passato o tradizionale; il maggior calo di grasso vi è nel prosciutto e nella pancetta. Di conseguenza è anche calato il valore energetico che per taluni salumi si è quasi dimezzato rispetto ai valori tradizionali, come nel caso del prosciutto cotto e della pancetta.

Il livello proteico è aumentato (pancetta, zampone e mortadella), è rimasto praticamente invariato (prosciutto e cotechino) od è modicamente diminuito (prosciutto cotto e salame). Questa diminuizione è la ovvia conseguenza della riduzione della quantità di grassi.

Inevitabilmente, diminuendo i grassi ed aumentando la «carne» e cioè il muscolo, aumenta la quantità di acqua. Infatti il grasso (lardo, ecc.) ha un bassissimo contenuto di acqua, mentre la carne (muscolo) ha circa l'80% di acqua.

Estremamente importante è il confronto tra gli odierni salumi italiani con le carni di pollo e di bovino, anche di quelle bianche e ritenute più dietetiche. Vi sono infatti salumi, come il Prosciutto Crudo Parma (ovviamente la parte «magra», eliminando il grasso periferico), che hanno una composizione molto vicina a tali carni, con livelli di grasso similari e più o meno lo stesso valore energetico.

Molto importanti sono le modificazioni dei grassi nei moderni salumi italiani. Non solo la diminuzione della presenza del grasso intramuscolare è scesa dal 10 al 3-5%, ma è cambiata anche la sua qualità. Gli acidi grassi saturi (in generale considerati «cattivi»), che un tempo superavano il 60% del totale, oggi sono scesi sotto al 40%. Questi valori sono addirittura inferiori al 30% in alcuni salumi. La composizione media dei grassi insaturi dei salumi italiani (grassi generalmente considerati buoni) è data per il 75% da quelli monoinsaturi, ovvero dagli stessi acidi grassi che caratterizzano positivamente l'olio di oliva.

Ovviamente vi sono altri salumi nei quali, nonostante il più o meno intenso «alleggerimento» contengono ancora una certa quantità di grasso. A questo proposito è da ricordare che una eccessiva diminuzione del grasso comporta una perdita di sapidità e snatura le caratteristiche di tipicità dei prodotti salumieri. D'altra parte, come vedremo tra un attimo, anche da un punto di vista nutrizionale una certa quantità di grasso non fa male, anzi è necessaria, soprattutto se si tratta di grassi con una composizione prevalentemente buona, come è il caso degli attuali «moderni salumi italiani».

Di pari passo alla riduzione dei grassi ed alla loro variazione compositiva è da segnalare la riduzione del colesterolo.

È inoltre da ricordare che in tutti i salumi italiani, in questi ultimi anni vi è stata una progressiva diminuzione dei sali, sia del cloruro di sodio (sale da cucina o sale marino), che di salnitro (nitriti e nitrati). In modo analogo sono sempre più diffusi i salumi «senza adittivi», ad iniziare dai polifosfati.

I MODERNI SALUMI ITALIANI NELLA ALIMENTAZIONE UMANA

Per una corretta alimentazione è necessario ricordare quanto segue:

- 1) non vi è nessun alimento «buono» o «cattivo», ma ogni alimento può divenirlo in rapporto alla quantità di uso ed agli altri alimenti contenuti nella dieta;
- 2) nell'ambito del necessario equilibrio nutrizionale e di una dieta equilibrata i grassi non solo possono, ma debbono entrare nella dieta. È infatti noto che una quota della energia fornita dalla dieta (comunque non più del 30%) deve essere fornita dai grassi;
- 3) la quantità, ma soprattutto la qualità dei grassi contenuti in una dieta equilibrata e corretta, deve essere correlata alla età, ma soprattutto allo stile di vita individuale. Ad esempio chi fa vita sedentaria, soprattutto se è una persona anziana, ha bisogno di una minore quantità di energia, e quindi di grasso, di una persona giovane che fa una vita attiva, ad esempio uno sportivo.

Da questi principi si possono trarre le seguenti norme pratiche:

- 1) la attuale evoluzione nella composizione dei salumi italiani è coerente alla generale riduzione dei fabbisogni energetici della popolazione italiana;
- 2) la grande varietà dei salumi italiani permette a ciascuno di scegliere quello adatto alla propria persona e sopratutto al proprio stile di vita;
- 3) non vi sono salumi che in assoluto siano da evitare. Anche la pancetta, che oggi ha un contenuto di grassi ed un livello energetico circa dimezzati rispetto al passato, in opportuna misura può essere utilizzata nella alimentazione di giovani ed adulti che svolgono una buona attività fisica;
- 4) nell'utilizzo dei salumi, come degli altri alimenti, vale il principio che è più importante la quantità che la qualità. Vi è lo stesso apporto energetico mangiando 100 grammi di prosciutto crudo «magro» (126 calorie), che 33 grammi di Salame di Felino (130 calorie);
- 5) ogni persona deve quindi scegliere i salumi più adatti per il proprio stile di vita e soprattutto deve valutare quanto e con quale frequenza mangiarne.

Sull'utilizzo dei salumi, ed in particolare dei «moderni salumi italiani», recentemente l'Istituto Nazionale della Nutrizione ha affermato che l'uso dei salumi (e della carne suina) è in buon accordo con le raccomandazioni nutrizionali fornite dagli esperti, avendo tutti i titoli per essere inclusi senza alcun problema in qualsiasi dieta (alcuni salumi anche nelle diete ipocaloriche e «dimagranti»), sia che si tratti di un adulto, che di un ragazzo o giovane, o di un anziano. L'importante è comporre dei menù giornalieri ed anche delle alimentazioni settimanali che siano equilibrati e corrispondenti ai bisogni della singola persona. È così possibile dar vita a diverse composizioni dietetiche valide e salutari, senza rinunciare al piacere di un buon piatto di prosciutto o di un altro salume.

PRESENTI E FUTURI COMPITI DEGLI ALLEVATORI SUINI

Gli allevatori italiani hanno dimostrato di essere capaci di adeguare la produzione suina alle necessità del consumatore.

Da un punto di vista quantitativo negli ultimi quaranta anni vi è stato un forte aumento della produzione, che non è ulteriormente cresciuta per gli ostacoli che sono stati posti dal mercato, ma soprattutto da una legislazione molte volte discutibile.

Per l'aspetto qualitativo quanto sopra riferito dimostra il notevolissimo progresso, che inoltre ha determinato lo sviluppo del settore, ma anche il fatto che il settore salumiero italiano ha una esportazione positiva.

Per sostenere questo sviluppo, in rapporto alle necessità nutrizionali umane e quindi anche in ambito di una «politica nutrizionale» gli allevatori italiani devono poter disporre di nuove conoscenze. A questo riguardo sono da indicare i seguenti aspetti.

1) Ricerca e sviluppo genetico

Il miglioramento genetico è indispensabile per sostenere lo sviluppo dei consumi di carne, ma soprattutto per adeguare questa alle necessità nutrizionali, ma anche organolettiche e tecnologiche delle carni suine.

Per quanto riguarda l'Italia non è possibile pensare ad una ricerca e sviluppo slegato da quello non solo europeo, ma anche mondiale. Nel settore suino è necessaria una forte partecipazione al già attivo «Programma Genoma Suino» (PIGMaP, finanziato al 20% dalla Unione Europea, con la partecipazione di 16 gruppi di studio) anche per le applicazioni al «maiale pesante» o «maiale da salumeria».

In base ai risultati forniti dalla conoscenza di marcatori genetici sarà possibile accelerare di cinque volte la selezione e adeguare i maiali, nelle loro diverse specializzazioni produttive, alle richieste di composizione e qualità della carne.

2) Ricerca e sviluppo nella alimentazione suina

Nei suini è necessario sviluppare la ricerca volta a meglio caratterizzare i rapporti tra alimentazione e caratteristiche delle carni (in particolare della composizione dei grassi).

Altre ricerche sono necessarie per poter utilizzare alimenti alternativi e soprattutto «non competitivi» con la alimentazione umana, nel pieno rispetto della qualità delle carni (in particolare dei grassi).

3) Ricerca e sviluppo delle tecnologie di maturazione, trasformazione e distribuzione delle carni fresche

La trasformazione delle carcasse ed in particolare del muscolo in «carne» implica una serie di trasformazioni. Inoltre la carne, raggiunto il giusto grado di maturazione, deve poter essere preparata e soprattutto distribuita in condizioni ineccepibili, con la maggior *self-life* possibile.

Necessaria è una ricerca sui sistemi di frollatura più adatti per dare carni magre che siano anche tenere, sapide e succulente. In modo analogo è necessaria una ricerca per migliorare la conservazione delle carni porzionate, in atmosfere modificate, con contenitori adatti a prova di cessioni indesiderate e possibilmente biodegradabili, od almeno riciclabili.

Tabella 1 - Genetica del maiale ed acidi grassi nel grasso dorsale (%) (Scott et al., 1981).

Acido grasso	Genetica tradizionale (Maiale tradiz.)	Genetica moderna (Maiale magro)
Miristico	1,3	1,0
Palmitico	24,3	22,3
Stearico (1)	12,5	11,2
Palmitoleico	2,3	2,0
Oleico	40,3	37,7
Linoleico	14,2	21,5
Linolenico	5,1	4,3
Rapp. polins/saturi	0,51	0,74

^{1 =} L'acido stearico dall'organismo umano viene trasformato in acido oleico.

Tabella 2 - Alimentazione del maiale ed acidi grassi nel lardo (Della Casa et al., 1990).

Dieta	palmitico	Acidi grass	` /	lin alaina
	panintico	stearico (3)	oleico	linoleico
Mais	24,4	14,6	41,1	11,7
Mais e soja - M. macell. (1)	22,6	14,0	38,5	16,2
Mais e soja - M. salum. (2)	21,7	13,2	36,6	19,3

^{1 =} Maiale da macelleria, macellato al peso di Kg 115

Tabella 3 - Riduzione dovuta alla genetica della quantità di grasso presente in un maiale di un quintale di peso vivo.

Anno	Grasso percentuale	Autore
1972	35-45%	Henry, 1972
1977	29%	ITP, 1977
1986	20%	Schwoerzer, 1986

Tabella 4 - Evoluzione della qualità nel maiale da salumeria italiano. Composizione percentuale della carcassa (Bonsembiante, 1987).

Tagli del maiale	1966	1986
Tagli magri	40-50	53-63
Tagli adiposi	44-49	30-41
Prosciutto (rifilato) Lombata	14-16 10-13	17,5-19,5 12-16
Altri tagli	8-9	6-7

^{2 =} Maiale da salumeria, macellato al peso di Kg 155

^{3 =} L'acido stearico nell'uomo viene trasformato in acido oleico

Tabella 5 - Variazione di composizione dei salumi italiani (% sostanza fresca) e del loro valore energetico. Dati «vecchi» o tradizionali e dati «attuali» o aggiornati e loro variazioni percentuali (Istituto Nazionale della Nutrizione, 1994).

Salume	Acqua	Proteine	Grassi	Energia (Kcal)
MORTADELLA				
Dati vecchi	47	14	31	344
Dati aggiornati	52	15	28	317
Var. perc. (1)	110,6	107,1	90,3	92,2
PROSCIUTTO COT	TTO			
Dati vecchi	37	21	36	412
Dati aggiornati	62	20	15	215
Var. perc.	167,6	95,2	41,7	52,2
PROSCIUTTO CRU	JDO SGRAS	SATO		
Dati vecchi	55	29	12	218
Dati aggiornati	58	29	5	159
Var. perc.	105,4	100	41,7	72,9
PANCETTA				
Dati vecchi	19	8	69	661
Dati aggiornati	45	21	28	337
Var. perc.	236,8	262,5	41,2	51,0
SALAME MILANC	•			
Dati vecchi	24	37	35	462
Dati aggiornati	35	27	31	390
Var. perc.	145,8	73,0	88,6	84,4
COTECHINO				
Dati vecchi	44	21	34	389
Dati aggiornati	51	21	25	306
Var. perc.	115,9	100,0	73,5	78,6
ZAMPONE				
Dati vecchi	46	19	32	360
Dati aggiornati	50	21	26	319
Var. perc.	108,7	110,5	81,3	88,6

^{1 =} Variazione percentuale dei Dati aggiornati, rispetto a quelli vecchi o «tradizionali».

Tabella 6 - Composizione e valore energetico odierno dei salumi italiani per 100 grammi di parte edule (Istituto Nazionale della Nutrizione, 1994).

Salume	Acqua g	Proteine g	Lipidi g	Energia Kcal
SALUMI DI PARMA				
PROSCIUTTO CRUDO PARI	MA			
Intero	65,0	17,9	13,2	197
Sgrassato	71,4	19,8	4,6	126
COPPA PARMA	36,9	23,6	33,5	398
SALAME FELINO	35,5	26,7	30,9	390
SALUMI STAGIONATI				
SPECK	53,0	26,9	12,9	224
PANCETTA	,	,	,-	
P. tesa	45,3	20,9	28,1	339
P. magretta	47,8	21,7	25,3	314
SALAMI		•	,	
Milano	35,5	26,7	30,9	390
Napoli	39,0	26,7	27,3	358
Fabriano	32,0	26,5	34,3	421
Nostrano	37,3	27,3	28,5	370
Cacciatore	30,6	28,5	34,0	424
Ungherese	36,0	24,2	34,0	406
SALUMI COTTI				
PROSCIUTTO COTTO				
Intero	62,2	19,8	14,7	215
Sgrassato	69,7	22,2	4,4	132
MORTADELLA	52,3	14,7	28,1	317
WURSTEL	58,9	13,7	23,3	270
COTECHINO MODENA	51,4	21,1	24,7	306
ZAMPONE MODENA	50,0	21,4	25,9	319

Tabella 7 - Prosciutto crudo di Parma a confronto con alcune carni: composizione e valore energetico per 100 grammi di parte edule (Istituto Nazionale della Nutrizione, 1994).

Salume o carne	Acqua g	Proteine g	Lipidi g	Energia Kcal
PROSCIUTTO CRUDO	PARMA			
Sgrassato	71,4	19,8	4,6	126
CARNE DI POLLO				
Coscia	74,2	17,9	6,5	130
CARNE DI VITELLO	76,9	20,7	1,0	92
CARNE DI VITELLON	IE			
Magra	71,5	21,3	3,1	113
Semigrassa	69,6	19,1	9,3	160

Tabella 8 - Contenuto in colesterolo dei moderni salumi italiani e di alcuni altri alimenti, per 100 grammi di parte edule (Istituto Nazionale della Nutrizione, 1994).

Salume o alimento	Colesterolo mg
SALUMI DI PARMA PROSCIUTTO CRUDO PARMA Sgrassato COPPA PARMA	66 96
SALAME FELINO	95
SALUMI STAGIONATI SPECK PANCETTA	90
P. tesa	80
P. magretta	65
SALAMI	•
Milano	90
Napoli	86
Fabriano	88
Nostrano	94
Cacciatore	99
Ungherese	94
SALUMI COTTI PROSCIUTTO COTTO Sgrassato MORTADELLA WÜRSTEL COTECHINO MODENA ZAMPONE MODENA	62 70 62 98 95
ALTRI ALIMENTI CARNE BOVINA cotta CARNE SUINA cotta CONIGLIO cotto POLLO	94 89 91

Tabella 9 - Indicazioni sull'uso nutrizionale dei moderni salumi italiani in rapporto allo stile di vita di persone sane.

	Prosciutto			Salami Coppa	Coppa	Wurstel	Cotech.	Panc.	
	CR1	CR2	C1	C2	Dalami		vv ur ster	Zampone	
Bambini	**	***	**	***	**	*	**	*	*
Giovani Modica attiv. Elevata attiv.	** ***	*** **	** ***	*** **	** ***	* **	** **	** **	** **
Adulti Sedentari Modica attiv. Elevata attiv.	* ** *	*** ***	* ** *	*** ***	** ** ***	* * **	** ** **	* * **	* * **
Anziani Sedentari Modica attiv.	* *	*** ***	* *	*** ***	* *	0 ★	* *	0 ★	0

LEGENDA:

Prosciutto

CR1 = Crudo «intero»

CR2 = Crudo «magro», privato del grasso periferico

C1 = Cotto «intero»

C2 = Cotto «magro», privato del grasso periferico

 $\star\star\star$ = Molto indicato

★★ = Indicato

* = Poco indicato, da usare con cautela ed a piccole dosi, non in continuazione

0 = Sconsigliato

R. GARCIA

CONTROLLO DELLE INFESTAZIONI PARASSITARIE DEI SUINI MEDIANTE IMPIEGO DI UN PRODOTTO INNOCUO ED EFFICACE SOMMINISTRATO CON IL MANGIME

Merck Agvet, Rahway, NJ, USA

RIASSUNTO

La presenza dei parassiti, siano essi interni come esterni, influisce sullo stato sanitario e la produttività dei suini degli allevamenti di tutto il mondo ed è non trascurabile causa di perdite economiche particolarmente negli allevamenti industriali. I programmi di controllo delle infestazioni parassitarie si basavano sulla somministrazione di antiparassitari impiegati principalmente in gruppi di animali trattati singolarmente per inoculazione, spray o localmente, oppure collettivamente mediante la somministrazione di medicamenti nel mangime o nell'acqua. L'Ivomec premix per suini (ivermectina) rappresenta una alternativa pratica, efficace ed innocua rispetto ai sistemi precedenti, consentendo agli allevatori il facile controllo delle problematiche relative agli endo ed ectoparassiti.

Parole chiave: suini - parassiti - controllo - medicamenti per os

OPTIMAL CONTROL OF PIG PARASITES WITH A POTENT AND SAFE ENDECTOCIDE FOR ADMINISTRATION VIA FEED

SUMMARY

Internal and external parasites challenge the health and productivity of swine herds throughout the world and represent a significant threat to the profitability of any production entreprise. Parasite control programs in the past involved administering parasiticides to specific groups of animals individually via injection, spray, topically, or collectively in the feed or water. Ivomec premix for swine (ivermectin) now offers a practical, effective and safe alternative to such measures, allowing producers to control endo and ectoparasite problems in the whole herd easily.

Key words: swine - parasites - control - treatment - feed formulation

QUAL'È LA PREVALENZA E L'INCIDENZA ECONOMICA DELLE INFESTAZIONI PARASSITARIE NELLA PRODUZIONE SUINICOLA?

Parassiti interni ed esterni sono comuni nei suini di numerosi allevamenti di tutto il mondo, con conseguente influenza negativa a livello economico e produttivo. At-

tualmente è più che mai evidente il danno conseguente dalla presenza incontrollata di una infestazione endoparassitaria. Per esempio, numerosi produttori sono consapevoli che le infestazioni da nematelminti possono essere responsabili di notevole riduzione dell'indice di conversione e dell'incremento medio ponderale giornaliero. I risultati di ricerche hanno evidenziato come gli stadi larvali dei nematelminti, Ascaris suum, e dei vermi polmonari, Metastrongylus spp., possono essere associati a patologie polmonari (2,4). Inoltre, i parassiti che si nutrono di sangue presenti nello stomaco, Hyostrongylus rubidus, possono essere responsabili di anemia e, insieme a 2 specie di vermi nodulari, Oesophagostomum, possono contribuire al deperimento delle scrofe (2, 5, 11).

È inoltre noto un piccolo parassita intestinale filiforme, Strongyloides ransomi, responsabile di anoressia, deperimento, anemia ed enterite nei suinetti neonati ed in quelli allo svezzamento con conseguente disidratazione ed esito in mancata crescita, stato cachettico e, a volte, anche morte. Al macello si può osservare cirrosi epatica conseguente non solo alle lesioni nodulari di colore lattiginoso derivanti dalla migrazione delle larve, ma anche alla migrazione dei parassiti renali come lo Stephanurus dentatus (4).

Ricerche svolte dal Dr. T. Bonner Stewart della Università della Louisiana, USA, hanno evidenziato come le infestazioni di suini da parte di numerosi parassiti intestinali siano causa di riduzione dal 2-69% dell'incremento ponderale medio giornaliero in confronto ai controlli. Gli indici di trasformazione dei colpiti erano inferiori del 3-33% (12). Anche nei casi di infestazioni di lieve entità, le differenze nella produttività dei due gruppi erano sigificativamente elevate. Per esempio, gli animali con una scarsa infestazione da ascaridi presentavano una riduzione della crescita del 2-21% ed un abbassamento del 3-6% dell'indice di conversione (T. Bonner Stewart, comunicazione personale, 1996).

Simili sembrano essere i danni conseguenti alle infestazioni da parassiti esterni. Gli ectoparassiti, quali l'agente della rogna sarcoptica e pidocchi del suino, influenzano alla stessa stregua la produttività. L'infestazione da acari della rogna nei suini all'ingrasso è ritenuta responsabile di una riduzione dell'incremento ponderale giornaliero dal 10% e sino al 12% dell'indice di trasformazione mangime-peso (6, 7). Infestazioni elevate da pidocchi possono causare l'anemia nei suinetti, come pure, in uno stadio più avanzato, ridurre l'accrescimento e l'indice di conversione. Inoltre, i pidocchi, sono sempre stati ritenuti per i suini i vettori del virus del vaiolo e dell'eperitrozoonosi (7, 14).

CONSIDERAZIONI SUI PROGRAMMI DI CONTROLLO DELLE INFESTAZIONI PARASSITARIE

Anche quando le infestazioni parassitarie sono presenti in forme lievi, il danno sulla produttività può essere rilevante. La maggior parte della attuale popolazione suina trae origine da linee genetiche selezionate per le caratteristiche relative alla produttività con scarsa considerazione della loro resistenza alle malattie. Nel caso in cui un animale sia immunodepresso per una malattia, l'esposizione ai parassiti, che normalmente non avrebbe alcun effetto, può tradursi in infestazione oppure dare esito ad una patologia di maggiore gravità a causa della più elevata percentuale

di parassiti presenti nell'organismo. Come esempio, le lesioni nei suini affetti da ipercheratosi da rogna sono simili a quelle osservate nell'uomo con ipercheratosi da scabbia (Norvegia) normalmente evidenziabile nei soggetti sottoposti a terapie immunodepressive (9). Inoltre, la forma clinica di rogna è divenuta, negli Stati Uniti, negli ultimi anni, un problema emergente nei suini all'ingrasso a seguito dell'azione/effetto associata alla infezione cronica respiratoria di natura virale (PRRS/Influenza suina). Quest'ultima osservazione avvalora ulteriormente l'ipotesi che un parassita come, Sarcoptes scabiei, sia un opportunista e possa essere responsabile di patologie cliniche negli immunodepressi. La malattia può essere eccezionalmente elevata negli ospedali (13).

I programmi di controllo delle infestazioni parassitarie dovrebbero essere pianificati al fine di ridurre l'infezione nell'allevamento a livelli tali da non influire sulla parte economica. Ciò si basa sulla sistematica applicazione delle terapie. Nel caso in cui non si applichino questi programmi, seguirà un aumento della presenza dei parassiti e delle perdite economiche da essi causate.

Poichè è sempre più comune l'applicazione della tecnologia del tutto pieno/tutto vuoto anche l'applicazione della strategia di controllo delle parassitosi ad epoche prestabilite basata sull'azione diretta sui parassiti (tipo di parassita presente e in animali di quale età) consentirà raggiungere un controllo efficace e sicuro di queste infestazioni. Le condizioni ambientali perfettamente controllate riscontrate nella maggior parte degli allevamenti intensivi consentono alle uova dei parassiti di rimanere vitali per lunghi periodi e per anni senza rischio di essere inattivate dalle elevate temperature e dalle scarse possibilità di subire l'essicamento a causa della elevata umidità ambientale. Inoltre, il periodo di vuoto sanitario in tali edifici è generalmente relativamente breve, situazione che non consente prevenire le reinfezioni considerando il ciclo diretto di vita della maggior parte dei parassiti del suino. Perfezionando le strategie di controllo, mediante il ricorso alla applicazione di prodotti sicuri ed efficaci e valutazione della loro validità mediante gli esami delle feci, dei prelievi auricolari/cutanei, in associazione alla ispezione delle carcasse/organi al macello si possono applicare quelle metodologie essenziali in ogni schema per il controllo sanitario degli ecto ed endoparassiti.

IVOMEC PREMIX PER SUINI - LA SCELTA OTTIMALE PER IL CONTROLLO DI TUTTI I PARASSITI MEDIANTE IMPIEGO DEL MANGIME MEDICATO

Da oltre 10 anni è in commercio l'ivermectina iniettabile. Essa ha rappresentato il primo medicamento per distruggere gli ectoparassiti di detta specie; è un prodotto molto efficace nei riguardi dei parassiti interni ed esterni ed è risultato inoltre provvisto di elevata attività nei riguardi dei nematodi, acari della rogna e pidocchi ad una concentrazione di 300 mcg /kg inoculata per via sottocutanea (3). D'altra parte, mentre il prodotto per inoculazione è utile per la terapia di animali singoli, come scrofe e scrofette prima dell'accoppiamento e del parto, la somministrazione del prodotto nel mangime secondo una formulazione messa a punto per i suini all'ingrasso nel 1992 e per i riproduttori, nel 1995 offre il vantaggio di poter effettuare trattamenti di massa. La dose raccomandata per tutte le classi di suini è di 100 mcg /kg di peso da somministrarsi quotidianamente per 7 giorni (1, 8).

L'elevata attività sistemica di Ivomec premix nei riguardi delle infestazioni naturali della rogna è stata evidenziata in otto prove accuratamente controllate e svolte in diversi Paesi. Gli animali trattati rimanevano indenni (100% di efficacia) per 42 giorni dal trattamento, epoca in cui aveva termine la prova. Ivomec premix è pure un vermifugo altamente efficace. Oltre 30 prove con questa formulazione hanno evidenziato come la somministrazione nel mangime per 7 giorni, abbia una efficacia pari al 90-100% nei confronti delle sei specie di forme adulte di parassiti intestinali e di quattro specie di quelle immature (L4).

Ivomec premix si è inoltre dimostrato completamente innocuo. Prove in campo non hanno evidenziato reazioni di alcun tipo nei suini all'ingrasso sebbene somministrato per 5 volte alla concentrazione indicata per 21 giorni consecutivi. Ulteriori ricerche condotte al fine di valutare l'innocuità di ivermectina nel mangime destinato ai riproduttori ad una concentrazione 3 volte superiore (300 mcg/kg per 7 giorni consecutivi) ne hanno evidenziato l'elevata innocuità e la possibile somministrazione a concentrazioni superiori a quelle indicate sia ai verri come alle scrofe durante le fasi di accoppiamento e riproduzione. Queste constatazioni hanno aiutato i produttori statunitensi a rispettare i criteri molto rigidi stabiliti dal programma di controllo qualitativo dell'industria suinicola.

Un programma pratico per i riproduttori si basa sul trattamento contemporaneo di tutti gli animali dell'allevamento. Dopo il trattamento iniziale, le scrofe, scrofette, e i verri vengono sottoposti alla terapia nello stesso giorno per 7 giorni consecutivi, 2 volte all'anno. Il trattamento simultaneo di tutto l'allevamento non solo riduce la concentrazione della infestazione (con conseguente beneficio per la produttività), ma riduce pure il numero dei portatori soprattutto quelli con parassiti esterni. La principale fonte di trasmissione degli acari in un allevamento è rappresentata dagli animali con lesioni croniche in cui sono presenti grandi quantità di acari. Dette lesioni sono localizzate soprattutto all'interno dei padiglioni auricolari delle multipare. La constatazione che la rogna cronica sia soprattutto presente negli allevamenti di riproduttori sta a suggerire che la terapia applicata alle scrofe e ai verri può ridurre la diffusione degli acari ai suini in accrescimento (7).

Una alternativa al programma dell'impiego dell'Ivomec premix per scrofe è il trattamento degli animali per 7 giorni consecutivi 14-21 giorni prima del parto per limitare, quanto più possibile, l'infestazione dei suinetti. Anche le scrofette possono essere trattate 14-21 giorni prima dell'accoppiamento. Ai verri la terapia dovrebbe essere effettuata sistematicamente almeno due volte all'anno.

Per i suini all'ingrasso si raccomanda un trattamento a tutti gli animali nel periodo della crescita/finissaggio nell'ambito di un programma protratto per 7 giorni, dopo il trasferimento in locali puliti. In pratica, ogni gruppo di suini dovrebbe essere sottoposto alla terapia nel momento in cui viene trasferito dallo svezzamento al finissaggio. Se, nella tecnologia tutto pieno/ tutto vuoto, questo metodo non è realizzabile, si consiglia trattare contemporaneamente tutti i suini.

Un programma di controllo dei parassiti basato sulla terapia con medicamenti aggiunti al mangime è più pratico e flessibile rispetto agli altri metodi. Gli animali non debbono essere contenuti singolarmente e quindi vengono sottoposti a minori stress. Le terapie possono essere programmate anzichè essere vincolate alle altre applicazioni quali le vaccinazioni, pulizie, tatuaggi o applicazioni di spray.

Il trattamento sistematico dell'allevamento due volte all'anno consente un controllo più accurato delle mangiatoie e dei silos: inoltre, non è necessario un deposito separato per il mangime medicato. Quanto esposto è valido per una terapia protratta per 7 giorni e il prodotto può essere acquistato semestralmente allorquando è programmato per l'intero allevamento.

Ivermectina è un antiparassitario sicuro ed efficace in grado di controllare, da oltre 10 anni, le infestazioni parassitarie nell'industria suinicola. È sulla base di questo presupposto che Ivomec è divenuto prodotto standard nel controllo dei parassiti. La possibilità di integrazione nel mangime consente oggi di adottare un controllo delle infestazioni parassitarie mediante il semplice programma alimentare.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ALVA-VALDES, R. et al., 1989; Am. J. Vet. Res. 50: 1392-1395
- 2) Biehl, L., 1982; The Vet. Clinics of NA, L.G. Biehl, ed., 355-375
- 3) Brokken, E. et al., 1984; Proc. IPVS, 27-31
- 4) CORWIN, R., STEWART, T., 1992; Diseases of Swine, A.D. Leman et al. ed., 718-734
- 5) DAVIDSON, J. et al., 1968; Vet. Rec. 83: 582-588
- 6) DAVIES, P., 1995; Vet. Parasitol. 60: 249-264
- 7) DOBSON, K., DAVIES, P., 1992; Diseases of Swine, A.D. Leman et al. ed., 668-....
- 8) HOLSTE, J. et al., 1995; Proc. World Vet. Cong., 148
- 9) MARTINEAU, G. et al., 1987; Comp. on Cont. Ed. for the Pract. Vet. 9: 51-58
- National Pork Producers Council "A Pork Producers Commitment to Quality...", Pork Ouolity Assurance Level 16
- 11) PATTISON, H. et al., 1979; Anim. Prod. 29: 321-326
- 12) STEWART, T., GUERRERO, J., 1987; Pigs 3: 16-17
- 13) WHITE, M., 1994; The Pig Journal 33: 41-53
- 14) WILLIAMS, R., 1986; The Vet. Clinics of NA, H.C. Gibbs et al., Vol. 22, 469-480
- 15) ZIMMERMANN, D., et al. 1973 J. Anim. Sci. 36: 894-897

P. DAVIES

MONITORAGGIO DELLE PATOLOGIE DEI SUINI AL MACELLO: APPLICAZIONI E LIMITI

College of Veterinary Medicine, North Carolina State University 4700 Hillsborough St., Raleigh, NC 2760, USA

RIASSUNTO

Numerosi produttori di suini non hanno applicato immediatamente i metodi atti a valutare lo stato sanitario e la produttività dei suini. Mentre gli approcci convenzionali applicati dai Veterinari, consistenti nel controllo al macello, possono fornire informazioni di una certa importanza sulle forme endemiche nei suini in finissaggio, le stesse necessitano di una integrazione con quelle relative alla produzione. Con l'aumento della concorrenza fra le industrie suinicole, i metodi costi-beneficio relativi alla produzione e le informazioni sanitarie saranno di vitale importanza per i produttori. I veterinari addetti alla industria suinicola dovranno essere in futuro altamente qualificati al fine di poter fronteggiare le problematiche di questa industria in rapida evoluzione e dovranno essere in grado di fornire validi suggerimenti volti ad adottare nuove e moderne tecnologie. Saranno fondamentali la conoscenza degli aspetti biologici ed economici che contraddistinguono la sunicoltura, insieme ad una accurata conoscenza dei sistemi computerizzati ed una notevole dimestichezza nei più importanti programmi relativi alla conduzione manageriale dell'allevamento suino.

Parole chiave: suino - macello - monitoraggio - patologie

MONITORING DISEASE IN SLAUGHTERED PIGS: APPLICATIONS AND LIMITATIONS

SUMMARY

Many swine producers have been relatively slow to adopt for monitoring the health and production of finishing pigs. While conventional veterinary approaches, such as slaughter inspections, provide considerable information about endemic diseases in finisher populations, such information needs to be integrated with comprehensive production information. As competition increases in the industry, cost-effective systems for obtaining and managing production and health information will be integral to the viability of producers. Swine veterinarians have a big challenge to obtain skills appropriate for the future in this rapidly changing industry, and to provide leadership in the implementation of appropriate technology. Profound understan-

ding of the biology and economics of pig production, computer literacy and familiarity with relevant software for pig management are obligatory.

Key words: swine - slaughterhouse - monitoring - pathology

INTRODUZIONE

Nel corso degli ultimi 25 anni, l'intensificazione dei sistemi di allevamento suinicolo in molti Paesi è stato associato ad un declino del numero di produttori e ad un aumento delle dimensioni medie degli allevamenti. La produzione di elevate densità di animali in spazi ristretti ha comportato nuove esigenze per il mantenimento delle loro condizioni sanitarie, problemi relativi al benessere animale e il bisogno di un incremento delle capacità manageriali dei produttori. Negli ultimi 10 anni, lo sviluppo di specifici programmi computerizzati, tra i quali PigCHAMP® (University of Minnesota, St. Paul, MN) e PigTALES® (Pig Improvement Company) destinati a facilitare la gestione di allevamenti intensivi di animali, è stato uno dei principali progressi tecnologici in questo settore. Con il rapido espandersi dell'industria suinicola nelle regioni meridionali degli Stati Uniti, allevamenti di riproduttori con piú di 2000 scrofe, e spesso fino a 3500, rappresentano la norma per nuovi allevamenti organizzati su una singola struttura zootecnica. Alcune società controllano allevamenti con dimensioni dell'ordine di 100.000 scrofe. Parallelamente all'aumento della consistenza numerica degli allevamenti di riproduttori si è assistito ad un cambiamento verso sistemi di produzione «a siti multipli» in cui le differenti fasi dell'allevamento (riproduzione, svezzamento, ingrasso) vengono svolte in strutture separate. Questi sistemi generalmente includono i principi del «tutto pieno-tutto vuoto» allo scopo di ridurre la probabilità di trasmissione di agenti patogeni tra gruppi di suini di età differente (Dial et al., 1992). Attualmente, nei sistemi maggiormente in uso, l'intero ciclo produttivo viene diviso in 3 siti separati e la tecnica del «tutto pieno-tutto vuoto» viene applicata nel singolo sito (ossia un intero capannone viene svuotato tra gruppi successivi di suini, piuttosto che un locale nell'ambito di un ricovero o più ricoveri nell'ambito del sito). Esistono varie forme di conduzione di questi sistemi produttivi, tra cui la gestione diretta da parte dei proprietari, la stipulazione di contratti tra allevatori e industrie del settore e la creazione di cooperative di allevatori indipendenti.

L'utilizzo dei computers, sia in allevamento che in ufficio, per l'laborazione dei dati è essenziale per ottenere una gestione efficiente di vaste popolazioni di riproduttori. Anche se primariamente utilizzati per applicazioni manageriali quotidiane quali la creazione di sistemi informativi e il monitoraggio dei risultati produttivi degli animali (numero di suinetti/scrofa/anno, numerosità della nidiata, tasso di mortalità pre-svezzamento), alcuni programmi hanno capacità «diagnostiche» in quanto consentono una dettagliata definizione della natura del problema produttivo. Ad esempio, PigCHAMP® 3.05 dispone di 31 «reports» che documentano differenti aspetti delle prestazioni produttive degli animali da riproduzione e che possono essere personalizzati in vari modi per meglio caratterizzare le potenziali problematiche. Per stare al passo con la sempre maggiore tecnologia a disposizione dei loro clienti (o datori di lavoro), i veterinari che operano in campo suinicolo devono essere eru-

diti a livello informatico e in grado di sfruttare la notevole quantità e, si spera, qualità di dati disponibili al fine di poter fornire utili e vantaggiose raccomandazioni per la gestione produttiva e sanitaria dell'allevamento.

La rapida adozione di programmi informatici per la conduzione degli allevamenti da riproduzione riflette la necessità di disporre di migliori sistemi informativi conseguente all'aumento del numero di animali allevati. Tuttavia, tali sistemi sono molto meno avanzati nel settore dei suini all'ingrasso. PigCHAMPr 3.05 comprende opzioni anche per la gestione dei suini in accrescimento, ma queste sono utilizzate da una minoranza di allevatori che acquistano il programma. Esistono varie ragioni per spiegare tale fenomeno. A differenza degli allevamenti da riproduzione, la conduzione di animali da ingrasso è relativamente semplice, richiedendo una minor raccolta quotidiana di dati.

Inoltre, nelle scrofe, è essenziale l'identificazione individuale dei soggetti in quanto vi sono molte operazioni routinarie (rilevamento dell'estro, accoppiamento o inseminazione artificiale, diagnosi di gravidanza, rimonta) legate al singolo animale; tali operazioni, inoltre, sono facilitate dalla raccolta di informazioni relative ad ogni individuo (giorno in cui è avvenuto lo svezzamento, estri precedenti, precedenti prestazioni riproduttive). I suini da ingrasso, invece, sono considerati a livello di gruppo e, perciò, le informazioni a tale livello (tasso di mortalità, incremento medio giornaliero, indice di conversione dell'alimento) acquisiscono un maggiore interesse. Anzi, spesso in molti allevamenti neppure questi parametri collettivi vengono sottoposti a monitoraggio. Tuttavia, alcune innovazioni quali la sempre più frequente applicazione del «tutto pieno-tutto vuoto», la penalizzazione da parte dell'industria di trasformazione di quelle carcasse che non rispondono a determinate caratteristiche quali-quantitative (peso della carcassa e suo contenuto di tessuto adiposo) e il calo dei margini di guadagno hanno reso opportuna la rivalutazione di tutte le potenziali fonti di informazioni per una migliore gestione degli allevamenti. L'ispezione in sede di macellazione è uno strumento grazie al quale i veterinari possono valutare lo stato di salute dei soggetti sottoposti ad ingrasso. Lo scopo di questo lavoro è quello di approfondire il ruolo di tale controllo quale fonte d'informazione per la valutazione dei suini da ingrasso e dei relativi allevamenti.

L'IMPORTANZA DELLE MALATTIE A CARATTERE ENDEMICO

Gli effetti economici dei focolai di malattie clinicamente conclamate sono facili da apprezzare, soprattutto quando si assiste ad un incremento della mortalità. L'impatto di malattie che presentano un'alta prevalenza ma che spesso non sono accompagnate da manifestazioni cliniche evidenti e da mortalità è più difficile da stabilire. Occorre inoltre ricordare che il diffondersi di allevamenti di grandi dimensioni in cui si utilizzano sistemi meccanizzati di distribuzione di cibo e acqua ha ridotto la possibilità di osservare la comparsa di sintomi di malattia tra gli animali. Manifestazioni cliniche non specifiche come ipertermia, depressione del sensorio e inappetenza passano spesso inosservate a meno che non coinvolgano molti animali contemporaneamente. Infine, l'accettazione come normali di prestazioni produttive subottimali contribuisce alla mancata valutazione dei costi delle malattie endemiche. Dati raccolti da allevamenti di tacchini indicano che le perdite finanziarie attribuibili

a patologie di scarsa rilevanza clinica e non specifiche sono superiori a quelle conseguenti a severi focolai di malattia (David Fernandez, comunicazione personale). Tuttavia, a causa del modo drammatico con cui si presentano, sono questi ultimi a ricevere maggiore attenzione da parte di allevatori e veterinari. È probabile che una situazione analoga si verifichi in molti allevamenti di suini.

Risultati di prove sperimentali confermano che numerose malattie endemiche che possono essere osservate in sede di macellazione possono influire negativamente sulla produzione ed in particolare sugli incrementi ponderali e sugli indici di conversione dell'alimento. Alcune prove di campo eseguite su vasta scala mostrano una correlazione tra il riscontro di lesioni al macello e la riduzione del tasso di crescita degli animali (Lindqvist, 1974; Flesja e Ulvesaeter, 1980; Elbers, 1991). La Tab.1 presenta un elenco relativo ad alcune stime degli effetti di specifiche patologie sui parametri produttivi dei suini in accrescimento. Tuttavia, la caratteristica comune di tutta la letteratura pubblicata su tale argomento è la notevole variabilità dei costi stimati. La maggiore limitazione di questi studi sperimentali è l'impossibilità di raffrontare la gravità e la durata delle malattie sperimentali con ciò che si verifica sul campo (Davies, 1995). Per esempio, infestazioni sperimentali con alte dosi di nematodi (Hale et al., 1985) influenzano in modo rilevante le prestazioni produttive, mentre studi epidemiologici sull'ascaridiosi indicano che i suoi effetti sulle performances dei suini sono modesti (Bernardo et al., 1992). Inoltre, è probabile che ci sia una certa prevenzione nei confronti delle ricerche che mostrano risultati negativi, cosicchè questi dati non possono essere estrapolati dall'industria senza una certa riserva. A causa dell'importanza che l'ambiente e altri fattori svolgono sull'incidenza delle malattie, gli effetti di una data patologia sui parametri produttivi e sui guadagni aziendali possono variare notevolmente tra un allevamento e l'altro e non è perciò possibile generalizzare i costi conseguenti alle stesse.

L'unico fatto certo è che molte patologie che si verificano nel periodo di accrescimento e ingrasso sono potenzialmente in grado di alterare in misura rilevante le prestazioni fisiologiche degli animali. Gli effetti cumulativi delle malattie endemiche sull'efficienza produttiva è probabilmente considerevole.

Ricerche condotte in campo avicolo dimostrano la probabile importanza dell'esposizione ad agenti patogeni nel deviare alcuni principi nutritivi dall'accrescimento corporeo allo sviluppo del sistema immunitario (Klasing, 1994). Suini sottoposti a programmi di svezzamento precoce in strutture isolate (SEW) presentano tassi di crescita superiori a quelli ottenuti da soggetti allevati in modo convenzionale e, inoltre, hanno evidenti differenze di sviluppo di alcuni organi del sistema immunitario (Wiseman et al., 1994). In particolare, suini allevati con il sistema SEW hanno un maggior sviluppo del timo. Mentre l'origine e il meccanismo di queste differenze è ancora poco conosciuto, si può ipotizzare che la più elevata esposizione a microrganismi potenzialmente patogeni dei suini allevati in modo tradizionale porta ad una maggiore stimolazione del sistema immunitario; in questo modo, parte delle risorse energetiche anzichè essere destinate all'accrescimento vanno a supportare l'attività del sistema immunitario. Perciò, è senz'altro vero che una malattia conclamata è responsabile della riduzione delle prestazioni produttive dei soggetti colpiti, ma sono altrettanto significativi gli effetti conseguenti alla stimolazione del sistema immunitario di tutti gli animali esposti ad agenti di infezione. I sistemi che prevedono l'applicazione della tecnica «tutto pieno-tutto vuoto» sembrano efficaci nel ridurre la gravità di patologie specifiche come la polmonite enzootica e, aumentando il livello di igiene dell'allevamento, possono altresì contribuire ad abbassare la stimolazione complessiva del sistema immunitario dei suini in accrescimento.

ISPEZIONE DEI SUINI AL MACELLO - PRINCIPI DI BASE

Alcune importanti patologie dei suini da ingrasso causano lesioni macroscopiche che possono persistere fino alla macellazione (Pointon et al., 1992). Il controllo di tali lesioni al macello può essere utile nella diagnosi di malattie d'allevamento e per stimarne il tasso di morbilità, esso può essere utilizzato per valutare lo stato di salute di allevamenti di elevato livello igienico-sanitario; nell'ambito di modelli di supporto decisionale e di programmi di qualità; e può essere molto utile nel comunicare con gli allevatori e scambiare informazioni sulle osservazioni eseguite. Esse possono contribuire nel facilitare valutazioni di tipo costo-beneficio rispettando, tuttavia, gli standard sanitari dell'allevamento che debbono essere realizzati a costi accettabili. Ideato in Scandinavia negli anni sessanta, il monitoraggio al macello è stato, in seguito, adottato in vari Paesi con differente entusiasmo. Alcuni Paesi, come la Danimarca, hanno istituito programmi molto ampi in cui la maggior parte dei suini macellati viene controllata (Willeberg et al., 1984/85).

Le limitazioni dei dati raccolti e il bisogno di integrarli con dati di allevamento hanno portato a prendere iniziative in tale direzione (Doohoo, 1988; Ellegard et al., 1992; Lloyd et al., 1993; Christensen et al., 1994). Negli USA fino ad alcuni anni fa non erano stati adottati programmi coordinati per la raccolta ed elaborazione dei dati relativi alle lesioni osservate al macello, fatta eccezione per i dati provenienti dal Food Safety Inspection Service del USDA. Nel 1990 l'Università del Minnesota, in collaborazione con l'USDA National Animal Health Monitoring System, ha adottato un sistema australiano, denominato PigMON, per la raccolta delle osservazioni eseguite presso l'industria suinicola degli Stati Uniti (Pointon et al., 1992).

Il valore del monitoraggio delle lesioni dei suini macellati allo scopo di ottenere informazioni che aiutano ad aumentare lo stato sanitario degli allevamenti di suini è difficile da stabilire. Alcuni vantaggi e limiti dell'ispezione al macello sono elencati nella Tab.2. Per rendere effettivamente utile tale attività è necessario minimizzare l'impatto di queste limitazioni sull'affidabilità dei dati raccolti. Le procedure adottate dal programma PigMON hanno lo scopo di massimizzare l'attendibilità delle osservazioni eseguite in sede di macellazione. I punti chiave del programma includono l'addestramento e il controllo degli ispettori affinchè vengano standardizzati i metodi di osservazione e registrazione delle lesioni (descritte in modo dettagliato in un apposito manuale); l'ispezione di un'ampia serie di lesioni (il costo aggiuntivo per ogni lesione osservata è infatti trascurabile); e metodi di campionamento basati su leggi statistiche allo scopo di aumentare l'accuratezza della stima della prevalenza e l'abilità nell'individuazione della patologia (Pointon et al., 1992).

Lesioni routinariamente registrate dagli ispettori che adottano il programma Pig-MON comprendono il consolidamento delle parti ventrali dei polmoni (polmonite enzootica), l'atrofia dei turbinati nasali (rinite atrofica), focolai connettivali biancastri sul fegato (ascaridiosi), dermatite papulosa (rogna sarcoptica), lesioni pleuropolmonari (A.pleuropneumoniae), ileite (enterite proliferativa), pleurite, pericardite e

peritonite. In Australia vengono esaminati anche i reni per l'eventuale presenza di nefrtite interstiziale (leptospirosi).

Il programma PigMON adottato nel Minnesota prende il nome da un programma sviluppato dal Departement of Agriculture, Western Australia, avente la finalità di consentire la compilazione dei dati e la loro elaborazione sottoforma di rapporti e relazioni utili per i produttori. Ciò consente, inoltre, di poter utilizzare tali informazioni come schema di lavoro da parte dei veterinari (Fig.1). La disrtibuzione della prevalenza delle lesioni tra gruppi di suini sottoposti a ispezione consente, ad esempio, un rapido raffronto con altri allevamenti nell'ambito di una determinata regione (Fig.2).

Per chi lavora nel settore suinicolo un punto di disaccordo con i dati raccolti al macello è l'incapacità di desumere da essi l'impatto finanziario e biologico delle malattie. In aggiunta a fattori di mercato (prezzo degli alimenti, prezzo dei suini) il senso pratico suggerisce che i costi finanziari di una malattia dipendono dalla sua incidenza (numero degli animali ammalati), severità (quanto la malattia colpisce gli animali) e durata. La probabilità che un suino possa avere lesioni al macello è determinata dall'incidenza della malattia nell'allevamento, dalla durata (e, probabilmente, dalla gravità) delle lesioni, dall'età al momento dell'infezione, dall'età di macellazione e dalla sensibilità e specificitá delle procedure ispettive. La prevalenza delle lesioni in un gruppo di suini macellati è conseguente alla somma complessiva di questi fattori, i quali probabilmente variano da un'allevamento all'altro e tra un gruppo e l'altro nell'ambito dello stesso allevamento. Nel caso della polmonite enzootica, sono stati compiuti numerosi e inconcludenti ricerche nel tentativo di collegare le lesioni osservate al macello con le prestazioni biologiche degli animali (Morrison et al., 1986; Pointon et al., 1992), a dispetto di precedenti ammonimenti sulla probabile inutilità di tali sforzi (Betts et al., 1955).

L'applicazione del sistema «tutto pieno- tutto vuoto» accresce i limiti di natura retrospettiva dei dati provenienti dal macello. Nell'ambito di una popolazione in cui vi è un flusso continuo di animali, un gruppo di suini macellati costituisce un campione rappresentativo di una popolazione verso la quale le informazioni raccolte possono essere estese. Applicando la tecnica del vuoto sanitario, invece, un intero ricovero viene depopolato al termine del ciclo produttivo e, spesso, il gruppo successivo ha una provenienza diversa da quello sottoposto a monitoraggio in sede di macellazione. I dati raccolti, in questo caso, rappresentano un campione attendibile solo per quel determinato ciclo produttivo e hanno, perciò, un valore limitato a meno che non venga valutato lo stato sanitario dell'intero allevamento.

A dispetto di queste limitazioni, i dati provenienti dal macello sono una impareggiabile fonte di informazioni per la diagnosi di infezioni subcliniche. In allevamenti a carattere industriale abbiamo osservato che molte lesioni sono comuni nei suini giunti alla macellazione apparentemente sani (Fig.1). La prevalenza di lesioni causate da infestazioni parassitarie (fegato «a macchie bianche», dermatite papulosa), il cui controllo è relativamente semplice, resta sorprendentemente elevata e ciò fa supporre una generale perdita di consapevolezza del problema oppure l'accettazione di queste infestazioni come normali a livello di allevamento intensivo. Un altro messaggio che scaturisce dai dati raccolti con il sistema PigMON è l'enorme variabilità esistente tra un allevamento e l'altro per quanto concerne la prevalenza delle lesioni al macello (Fig. 2); ciò significa che per molti allevamenti vi sono ampi margini di miglioramento.

Oltre alla sorveglianza di allevamenti di elevato livello igienico-sanitario (i cosiddetti allevamenti «minimal disease»), una delle meno discutibili applicazioni dei controlli alla macellazione riguarda gli allevamenti dotati di scarsa efficienza. I dati raccolti al macello servono a dimostrare la diffusione e la gravità delle malattie endemiche presenti negli allevamenti e, si spera, a spingere i produttori a migliorare le loro pratiche manageriali.

Da osservazioni condotte in Australia è emersa una considerevole riduzione della prevalenza della dermatite papulosa in un gruppo di allevamenti che regolarmente hanno condotto il monitoraggio al macello per più di 4 anni (Davies et al., 1991) e ciò suggerisce la possibilità di ottenere dei progressi con tale sistema, perlomeno nei confronti di patologie relativamente facili da controllare. Straw e Dewey (1994) sono giunti alla conclusione che periodiche ispezioni al macello sono in grado di fornire utili riscontri sull'esito dei programmi di controllo dell'ascaridiosi, mentre assume scarso valore una ripetuta valutazione delle lesioni a carico dell'apparato respiratorio. Gli stessi AA. ritengono che, con l'eccezione rappresentata dall'introduzione di nuovi sistemi di controllo, sia difficile giustificare frequenti ispezioni al macello per la maggior parte degli allevamenti commerciali. In contrasto con questa affermazione, Lloyd et al., (1993) sostengono che 4 controlli all'anno su un campione di 50 suini sia indispensabile per ottenere informazioni adeguate da applicare a sistemi di supporto decisionale. Hurnik (1991) ha descritto il sistema APHIN, grazie al quale dati relativi alle lesioni osservate al macello e dati specifici d'allevamento (suini commercializzati / mese, peso al momento della vendita e resa in tagli magri della carcassa) vengono raccolti con regolarità; tale A. ha, inoltre, indicato che grazie alle nuove tecnologie si amplia l'opportunità per i veterinari di incorporare le osservazioni fatte al macello in programmi di consulenza il cui obiettivo è la massimizzazione dei profiitti dell'allevatore. Sicuramente, l'attività ispettiva condotta in maniera tradizionale assume un valore sempre minore per allevatori aggiornati e l'importanza che il monitoraggio al macello acquisterà in futuro dipenderà dall'abilità con cui i Veterinari riusciranno ad integrare le osservazioni raccolte dall'esame post mortem con i dati provenienti dalle varie fasi dell'allevamento e della commercializzazione degli animali.

ALTRI PARAMETRI UTILI PER INTERPRETARE I DATI RACCOLTI AL MACELLO

Di seguito vengono riportate le principali informazioni che possono essere utili per il monitoraggio di popolazioni di suini all'ingrasso.

Prestazioni produttive dei suini in fase di accrescimento e ingrasso

Per comprendere e valutare l'efficienza produttiva di un allevamento è essenziale stimare alcuni parametri di base delle *performances* biologiche dei suini. Tali misurazioni possono fornire un metro di valutazione dell'intero ciclo produttivo e mettere in risalto eventuali rendimenti al di sotto della norma imputabili a cause igienico-sanitarie, alimentari, gestionali o ad altri motivi.

1) Incremento medio giornaliero (Average Daily Gain o ADG): la determinazione di questo parametro sembra, a prima vista, relativamente semplice. Tuttavia, esistono numerose metodiche per stimare l'ADG nell'ambito degli allevamenti commerciali e ognuna presenta delle limitazioni intrinseche (Leman e Fitzsimmons, 1992). Deve essere trovato un compromesso tra il costo necessario a ottenere una stima dell'ADG sempre più precisa e la sua reale utilità. L'applicazione del tatuaggio auricolare è il metodo più semplice per registrare l'età degli animali e stabilire i giorni mancanti alla macellazione per soggetti che sopravvivono fino ad un determinato peso vivo. Una stima analoga può essere ottenuta da inventari di stalla e in base agli spostamenti dei suini da un reparto all'altro, senza dover pesare gli animali (Wilson et al., 1986). E importante conoscere il metodo di calcolo e, in particolare, se i soggetti morti o riformati sono stati inclusi in esso (ossia se l'incremento in peso dei suini che non sono sopravvissuti fino alla macellazione è stato considerato o meno). Nel programma PigCHAMP® 3.05, l'ADG viene calcolato per gruppi dividendo l'incremento totale (peso del gruppo al momento della vendita - peso del gruppo all'inizio del ciclo produttivo) per il numero totale dei giorni di allevamento e non include l'incremento in peso dei suini morti e di quelli riformati. Se queste due ultime categorie di animali fossero comprese nel calcolo, la stima che ne deriverebbe sarebbe più precisa.

Anche se l'ADG è il parametro tradizionale per la stima dell'accrescimento degli animali, in un sistema «tutto pieno-tutto vuoto» assume notevole importanza la variabilità del peso vivo dei suini all'ingrasso. Siccome negli USA le penalizzazioni, in termini di prezzo di vendita, per suini sottopeso stanno diventando sempre più severe, i produttori devono valutare di volta in volta se sia più conveniente vendere i suini sottopeso oppure prolungare il periodo di ingrasso e ritardare l'inizio del successivo ciclo d'ingrasso. Le strategie di mercato in funzione dei prezzi fissati dall'industria di trasformazione, del peso degli animali e dei costi dell'alimento e della gestione dei ricoveri sono ormai riconosciute come fondamentali per ottimizzare il reddito dell'allevatore; l'applicazione di tali strategie è facilitata dalle informazioni riguardanti le prestazioni produttive e le loro variazioni. In aziende di grandi dimensioni, la schedatura che accompagna gli animali al macello costituisce un aspetto di queste strategie. John Deen e John Roberts della North Carolina State University stanno sperimentando dei sistemi statistici per ottimizzare la commercializzazione dei suini da ingrasso (Roberts, 1994). A differenza dei sistemi tradizionali di calcolo dell'ADG, i quali hanno solo valore retrospettivo in quanto determinati alla fine del ciclo produttivo, la metodica proposta dai due AA. sopracitati prevede l'esecuzione di ripetute pesature di campioni di suini al fine di stimare, in tempo reale, valori medi dell'ADG e delle sue variazioni e ottenere, in questo modo, delle proiezioni sul momento migliore per la commercializzazione dell'intero gruppo allevato.

2) Consumo di alimento e indice di conversione dell'alimento: incidendo per circa il 70% sul costo di produzione del suino da ingrasso, il monitoraggio di questi due parametri assume notevole importanza nella valutazione dei dati produttivi dell'allevamento. Come per l'ADG, essi vengono solitamente calcolati al termine del periodo di ingrasso ed hanno, perciò, soltanto un valore retrospettivo. Inoltre, esistono altri problemi relativi alla stima dei questi parametri, tra i quali l'alimento somministrato ma non consumato dagli animali, nonché di quello assunto dai suini morti e riformati durante il ciclo produttivo. Si va diffondendo l'uso di celle di

carico poste in prossimità dei silos contenenti il mangime e in grado di valutare quotidianamente il consumo di alimento. Questo tipo di tecnologia viene ormai comunemente adottato negli allevamenti avicoli e i dati raccolti vengono integrati in appositi sistemi di registrazione computerizzati. Un sistema analogo è ora disponibile ed è in grado di fornire dati sull'alimento consumato ogni 3 e 7 giorni (Easy Systems inc, Trimont, MN). Questa tecnologia, anche se tuttora in fase sperimentale, sembra in grado di monitorare in tempo reale e di pianificare il consumo alimentare dell'allevamento, costituendo un importante strumento per rivelare precocemente casi di inappetenza legati a fenomeni patologici e prestazioni al di sotto della norma conseguenti ad una minore assunzione di cibo.

Mortalità e suini sottopeso o con problemi sanitari

Le malattie responsabili di una maggiore incidenza della mortalità necessitano dell'intervento veterinario. Tuttavia, la registrazione sistematica effettuata dai produttori sugli episodi sporadici di mortalità e la valutazione di mortalità in forma endemica è variabile. In conseguenza delle possibilità limitate, l'esame necroscopico non è generalmente eseguito di routine negli allevamenti. I sistemi AIAO facilitano la registrazione dei dati in quanto gli animali in un determinato locale hanno tutti la stessa età. La eventuale mortalità può essere prevista in tempo in quanto, la sistemazione, e le ulteriori informazioni relative al peso dei suini morti, la sede e la causa eventuale possono fornire utili informazioni. Sebbene le cause di mortalità diagnosticate dai produttori non possano essere riconosciute ufficialmente (Vaillancourt et al., 1990), tuttavia, in seguito ad un breve periodo di aggiornamento con i veterinari, i produttori possono essere in grado di riconoscere le lesioni responsabili di alcune importanti cause di mortalità nei suini all'ingrasso quali ulcerazioni dell'esofago ed enterite proliferativa. Nelle unità commerciali associate e di notevoli dimensioni, in cui numerosi gruppi simili hanno la medesima provenienza e vengono alimentati con lo stesso mangime, le indagini sull'età, peso, e cause di mortalità fra i gruppi possono fornire informazioni utili al fine di rilevare affezioni endemiche nel sistema e consentire di identificare problematiche fra allevamento e produttore. Una accurata documentazione delle cause più comuni di mortalità potrebbe facilitare la diagnosi precoce e favorire la ricerca negli episodi di mortalità non comuni. Le perdite conseguenti ai suini sottopeso o con problemi sanitari (artrite, laminite, ernie) sono responsabili di danni economici tali da suggerirne la regolare registrazione. Sebbene il periodo della eliminazione di questi animali sia decisa dal gruppo dirigenziale, tuttavia, la conoscenza della incidenza degli animali di scarto e delle eventuali cause predisponeneti fra i vari gruppi possono consentire di identificare i problemi comuni dell'allevamento. Inoltre, la evoluzione di sistemi di produzione di dimensioni rilevanti, ma relativamente uniformi, semplifica la registrazione e le conoscenze sui processi produttivi entrambi di vitale importanza.

Manifestazioni cliniche e terapia

La valutazione di episodi di morbilità è soggettiva ed è scarsamente adottata dagli addetti agli allevamenti suini. Sintomatologie non specifiche di tipo respiratorio ed enterico vengono invece comunemente valutate e registrate negli allevamenti avicoli.

Nel settore suinicolo, il riscontro e la registrazione di episodi di prurito e forme respiratorie sono stati utilizzati sperimentalmente negli allevamenti commerciali per valutare la comparsa e la gravità della ipersensibilità da rogna (Davies et al., 1991b) e polmonite enzootica (Gardner e Hird, 1990; Bahnson et al., 1992). Inoltre, numerosi AA. hanno standardizzato metodi di descrizione della durata e gravità delle enteriti a diversa eziologia. Una ulteriore limitazione nella registrazione della morbilità negli allevamenti nella Carolina Settentrionale è reppresentata dai sistemi completamente automatizzati della distribuzione del mangime e dell'acqua. La riduzione della frequenza e accuratezza delle osservazioni compiute sui vari gruppi, esita in una minore validità dei dati relativi alla morbilità. Se da un lato la sintomatologia clinica consente valutare lo stato sanitario in generale, dall'altro è essenziale il controllo sistematico degli animali. Bahnson et al. (1992) registrando gli episodi di tipo respiratorio due volte alla settimana per 3 minuti in due unità localizzate in posizione centrale dell'allevamento furono in grado di evidenziare significative correlazioni fra il momento della comparsa e incidenza di forme morbose e la prevalenza delle forme di consolidamento polmonare riscontrata al macello. Ciò suggerisce che il metodo relativamente semplice e poco costoso consistente nel controllo degli animali potrebbe essere molto utile al fine di stabilire la comparsa di una forma clinica e adottare le terapie più adeguate; anche le osservazioni compiute in sede di macellazione consentono risalire alla epidemiologia delle malattie endemiche.

Ulteriormente, la registrazione delle terpaie adottate sugli animali ammalati fornisce un importante parametro delle condizioni sanitarie generali consentendo di calcolare il costo complessivo dei farmaci utilizzati per ciascun suino venduto. Un indubbio vantaggio conseguente alla registrazione delle terapie adottate consiste nell'evitare la commercializzazione di suini con residui di farmaci. Il programma di assicurazione della qualità della carne di suino del Consiglio Nazionale dei produttori suinicoli in Usa si basa sulla HACCP (punto di controllo critico dell'analisi di rischio) al fine di ridurre il pericolo della eventuale presenza di residui farmacologici nelle carni ed inoltre prevede una registrazione sistematica delle terapie impiegate.

Indagini sierologiche

Le prove sierologiche possono fornire alla suinicoltura importanti informazioni come la possibilità di diagnosticare focolai di malattia, valutare l'efficacia di programmi di eradicazione, effettuare controlli sugli allevamenti «minimal disease» e selezionare gli animali di nuova introduzione in allevamento. Per quanto concerne il controllo dello stato sanitario effettuato tramite la sierologia sistematicamente eseguita, essa presenta alcuni svantaggi riferibili essenzialmente al costo relativo al prelievo dei campioni ed al loro esame, alla talvolta imperfetta e scarsa sensibilità e specificità delle reazioni, alla necessità di dover possibilmente esaminare campioni prelevati in epoche successive per una corretta interpretazione dei risultati e, infine, alla eventuale interferenza tra gli anticorpi passivi ed i titoli conseguenti alla vaccinazione. Il controllo sierologico di numerose malattie è stato effettuato utilizzando campioni prelevati di routine nel corso degli esami nei confronti della pseudorabbia (Chase e Hurley, 1994). Con i sistemi AIAO, si può riscontrare l'inconveniente che la popolazione esaminata venga eliminata e, pertanto, il valore dell'informazione è temporaneo rispetto a quello relativo ad un gruppo di suini più stabile. A parte

le ricerche eseguite nel corso di episodi di malattia, le applicazioni attuali di tipo sierologico volte a controllare le popolazioni di suini in finissaggio consistono nel fornire soltanto informazioni di base sulle condizioni sanitarie generali di una unità di produzione (es. presenza o assenza di patogeni) oltre che permettere effettuare indagini saltuarie su campioni prelevati per altre ragioni. Nel futuro, reazioni più sensibili meno costose potrebbero incrementare l'utilità della sierologia nel controllo delle condizioni sanitarie. Il prelievo di campioni di siero al macello è relativamente conveniente e potrebbe essere applicato, nelle unità in produzione, in associazione ai controlli di qualità volti ad evidenziare la presenza di eventuali patogeni nelle carni quali *Trichinella spiralis e Toxoplasma gondii*.

Qualità delle carcasse e sintesi dei dati

Numerosi dati relativi alla qualità dei suini destinati al macello vengono regolarmente forniti, in USA, dalle industrie di trasformazione anche se, frequentemente, sono stilati in una forma non comunemente comprensibile. Il perfezionamento delle tecnologie, la disponibilità di controllo elettronico delle carcasse e la sintesi di dati relativi a gruppi di suini consentiranno integrare queste informazioni con quelle relative alla produzione (Hurnick, 1991), soprattutto per quei produttori associati alle industrie di trasformazione.

Modelli di allevamento di suini

Sebbene non rappresenti l'obiettivo di questo lavoro, si ritiene opportuno accennare alle recenti metodologie di allevamento. Numerosi sono i modelli proposti dagli alimentaristi dei vari Paesi con il fine di migliorare l'accrescimento degli animali (National Pork Producers Council, 1992). Un sistema di conduzione manageriale sanitaria dei suini all'ingrasso, recentemente descritto, non è ancora ufficialmente approvato in condizioni commerciali (Lloyd et al., 1994). In considerazione della attuale evoluzione, gli allevamenti di notevoli dimensioni caratterizzati da soggetti geneticamente uniformi, anzichè basare i programmi alimentari su valori generici quali le necessità ARC, hanno perfezionato gli stessi sulla base delle specifiche esigenze degli animali. L'applicazione pratica di tali modelli necessita di informazioni relative ai pesi iniziali e finali,, alla composizione del mangime, al numero dei pasti, alla estensione della operazione, alle condizioni ambientali, ai metodi di pagamento e costi, alla quantità di mangime somministrato durante le diverse fasi di produzione e al potenziale di deposito proteico (De Lange, 1992). Un modello di questo tipo (Auspig) viene usato di routine sia come sistema di management sia per prove sperimentali dai grandi produttori di suini (circa 40.000 scrofe) in Australia (Campbell e Peake, 1992). Detti AA. suggeriscono che «il metodo biologico», sebbene abbastanza noto, è ancora troppo complesso per ciascun individuo al fine di valutare gli effetti conseguenti alla variazione di uno o più fattori sulla performance degli animali ed è impossibile stabilire l'influenza di tali variazioni sull'aspetto economico. D'altra parte, Auspig applica entrambi in una serie di minuti e gli scopi e le raccomandazioni suggerite non si basano sulle precedenti esperienze, periodi di prova, indicazioni già pubblicate, istinto o altri fattori impiegati quotidianamente nelle scelte decisionali dei produttori di suini. Gli AA. concordano sul fatto che le prove

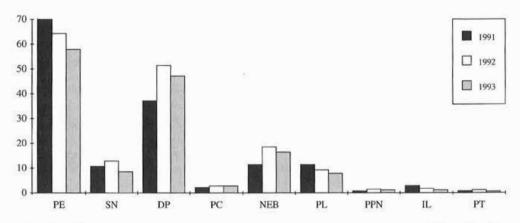
di controllo sono necessarie al fine di valutare l'esattezza degli obiettivi ipotizzati e al fine dell'aggiornamento del genotipo; essi ritengono inoltre che, in un futuro, l'adozione di tali sistemi sarà essenziale affinchè i produttori possano operare con la massima competitività.

Tabella 1: Valutazione dei danni di alcune malattie endemiche sulle *performances* dei suini all'ingrasso; impressione soggettiva dell'importanza delle malattie quali fonte di danno o recupero.

Malattia	Autore	ADG	Danno
Polmonite enzootica	Pointon (27)	16%	+
Rinite atrofica	Elbers (12)	8%	-
Rogna sarcoptica	Cargill e Dobson (5)	10-12%	recupero
Ascaridiosi	Hale (17)	10%	+++
Enteropatia proliferativa	-	?	+/-
Pleuropolmonite	-	?	recupero
Pleurite	Elbers (12)	6%	recupero
Peritonite	-	?	+++
Pericardite	-	?	+
Artrite	Elbers (12)	10%	recupero

Tabella 2: Vantaggi e limitazioni dell'esame ispettivo sui suini al macello.

Vantaggi	Limitazioni		
Presenza di lesioni recenti (anticor- pi / sintomi clinici)	Doppio campione dei suini in finis- saggio		
Costi limitati (valutazione di numerose lesioni)	Suini morti e di scarto non compresi		
Migliore nel caso di elevata inci- denza/ lunga durata della malattia (correlata al danno economico?)	Limitata alle lesioni persistenti Specificità / sensibilità - ??		
Semplificata raccolta dei campioni	Possibile osservazione retrospettiva della variabilità fra i due campioni (tutto pieno-tutto vuoto)		



PE=polmonite enzootica; SN=secrezione nasale 3-5; DP=dermatite papulosa; PC=pericardite; NEB=noduli epatici biancastri; PL=pleurite; PPN=pleuropolmonite; IL=ileite; PT=peritonite

Figura 1 - Prevalenza delle lesioni riscontrate nei suini macellati e protratte per un periodo consecutivo di 12 mesi (da Maggio ad Aprile) dal 1990 al 1993 (Pig-MON, Università del Minnesota).

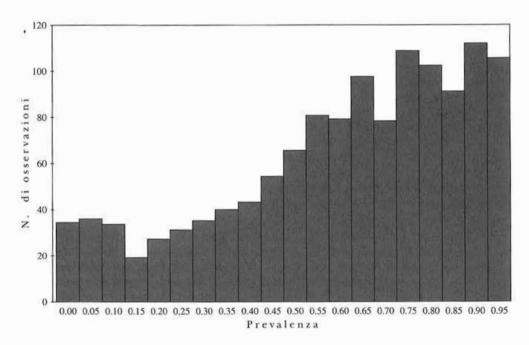


Figura 2 - Frequenza della distribuzione della carnificazione nei lobi craniali e ventrali tipica della polmonite enzootica. Osservazioni in 1297 gruppi di suini (Pig-MON).

BIBLIOGRAFIA

- BAHNSON P., DIAL G.D., DAVIES P.R. Coughing as a clinical indicator of enzootic pneumonia of pigs. In: «Recent advances in swine production and health». Minnesota: University of Minnesota; 1992: 85-89 v. 2.
- 2) Bernardo T.M., Dooho I.R. and Donald A. Effect of ascariasis and respiratory diseases on growth rates in swine. Can. J. Vet. Res. 54: 278-284; 1992.
- 3) BETTS A.O., WHITTLESTONE P., BEVERIDGE W.I.B., TAYLOR J.H. AND CAMPBELL R.C.: Virus pneumonia of pigs. Further investigations on the effect of the effects of the disease upon the growth rate and efficiency of food utilisation. Vet. Rec. 67: 661-665; 1955.
- 4) CAMPBELL R.G., PEAKE A.W. The implementation and use of models as a management tool in commercial pig meat production. In: «Leal growth modeling symposium». Des Moines, Iowa: National Pork Producers Council: November, 1992: 226-241.
- CARGILL C.F. AND DOBSON K.J. Experimental Sarcopable infestation in pigs. Effects on production. Vet. Rec. 104: 33-36; 1979.
- CHASE C., HURLEY D. Serology today: what is the value of the tests. Proceedings of Allen D. Leman Swine Conference; 1994; University of Minnesota: 17-18.
- CHRISTENSEN J., ELLEGAARD B., KIRKEGAARD P.B., WILLEBERG P. AND MOUSING J. Pig health and production surveillance in Denmark: sampling design, data recording, and measures of disease frequency. Prev. Vet. Med. 20: 47-61; 1994.
- 8) Davies P.R. Sarcoptic mange and production performance of swine: A review of the literature and studies of associations between mite infestation, growth rate and measures of mange severity in growing pigs. Vet. Parasitol. 60: 249-264; 1995.
- DAVIES P.R., MOORE M.J. AND POINTON A.M. Seasonality of swine sarcoptic mange in South Australia. Aust. Vet. J. 68: 390-392; 1991a.
- DAVIES P.R., MOORE M.J. AND POINTON A.M. Sarcoptichipersensitivity and skin lesions in pigs. Vet. Rec. 128: 516-518; 1991b.
- DE LANGE C.F.M. Practical applications of swine growth simulation models. In: «Lean growth modeling symposium». Des Moines, Iowa: National Pork Producers Council; November, 1992: 213-225.
- 12) DIAL G.D., WISEMAN B.S., DAVIES P.R., MARSH W.E., MOLITOR T.W., MORRISON R.B. AND THAW-LEY D.G. Strategies employed in the USA for improving the health of swine. Pigs News Info. 13: 111N-123N; 1992.
- 13) Doohoo I.H. Animal production and health information system. Can. Vet. J. 29: 281-287; 1988.
- 14) Elbers A.R.W. The use of slaughterhouse information in monitoring systems for herd health control in pigs. Utrecht, Nederlands: University of Utrecht; 1991.
- 15) ELLEGARD B., HERLOV L., TYBIRK P., CHRISTENSEN J., KIRKEGAARD P.B. AND MOUSING J. Health and production surveillance in swine herds. A tool in veterinary advisory service. Dansk Veterinaerdtidskrift 75: 269-275; 1992.
- 16) FLESJA K.I. AND ULVERSAETER H.O. Pathological lesions in swine at slaughter. III Interlationships between pathological lesions, and between pathological lesions and carcass qualityand carcass weight. Acta Vet. Scand. Supp. 21, 74: 4-20; 1980.
- GARDNER I.A. AND HIRD D.W. Host determinate of pneumonia in slaughter weight swine. Am. J. Vet. Res. 51: 1306-1311; 1990.
- 18) HALE O.M., STEWERT T.B. AND MARTI O.G. Influence of an experimental infection of Ascaris suum on performance of pigs. J. Anim. Sci. 60: 220-225; 1985.
- HURNIK D. Incorporating slaughterhouse information. Compend. Contin. Educ. Pract. Veter. 13: 1861-1867; 1991.
- Klasing K.C. Interactions between nutrition and immunity. Proceedings of Allen D. Leman Swine Conference; 1994; University of Minnesota: 35-39.
- 21) LEMAN A., FITZSIMMONS M. Using farm records for growth curves and lean gain estimates. Proceedings of Minnesota Swine Conference for Veterinarians; 1992; University of Minnesota: 249-252.
- 22) Lindquist J.O. A study of disease incidence in relation to certain environmental factors, daily weight gain and carcass classification. Acta Vet. Scand. Suppl. 51: 1-78; 1974.
- 23) LLOYD J.W., HARSH S.B., KANEENE J.B., SCHAWB G.D., THACKER B.J. AND THULIN A.J. Development of a computerized systems model for health management decision support in growing hogs. Prev. Vet. Med. 19: 249-265; 1994.

- 24) LLOYD J.W., KANEENE J.B., THACKER B.J., HARSH S.B., SCHWAB G.D. AND THULIN A.J. The Michigan swine health information system. Prev. Vet. Med. 17: 191-200: 1993.
- 25) Morrison R.B.; Pijoan C. and Leman A.D. Association between enzootic pneumonia and performance. Pig News Info. 7: 23-31; 1986.
- 26) NPPC Lean growth modeling symposium. Des Moines, Iowa: National Pork Producers Council; 1992: 251.
- 27) POINTON A.M., BYRT D. AND HEAP P. Effect of enzootic pneumonia of pigs on growth performance. Aust. Vet. J. 62: 13-18; 1985.
- 28) POINTON A.M., MERCY A.R., BACKSTROM L., DIAL G.D. Disease surveillance at slaughter. In: Leman et al. (eds.) Diseases of swine. 7th ed. Iowa State University Press; 1992: 968-987.
- ROBERTS J. Charting finishing performance to predict optimal marketing. Proceedings of North Carolina Healthy Hogs Seminar; 1994; North Carolina Cooperative Extension Service: 55-63.
- 30) STRAW B.E. AND DEWEY C.E. Findings from slaughterchecks of swine during a four year period. Compend. Contin. Educ. Pract. Veter. 16: 245-251; 1994.
- Vaillancourt J.P., Stein T.E., Marsh W.E., Leman A.D. and Dial, G.D. Validation of producer-recorded causes of preweaning mortality in swine. Prev. Vet. Med. 10: 119-130; 1990.
- 32) WILLEBERG P., GERBOLA M.A., KIRKEGAARD P.B. AND ANDERSEN J.B. The Danis pig health scheme: Nation-wide computer-based abattoir surveillance and follow up at the herd level. Prev. Vet. Med. 3: 79-91; 1984/85.
- 33) WILSON M.R., FRIENDSHIP R.M., MARTIN S.W., McMILLAN I., HACKER R.R. AND SWA-MINATHAN S. Prevalence of respiratory diseases and their association with growth rate and space in randomly selected swine herds. Can. J. Vet. Res. 50: 209-216; 1986.
- 34) WISEMAN B., MOLITOR T., WHITE M., MORRISON R., DIAL G. Health and immunological aspects of early weaning. Proceedings of the American Association of Swine Practitioners; 1994; Chicago: 191-193.