

# INDAGINE SULLA GRANULOMETRIA DEI MANGIMI IN ALCUNI ALLEVAMENTI DI SUINI IN PROVINCIA DI CUNEO

## *A SURVEY ON FEED GRANULOMETRY IN SOME SWINE BREEDING FARMS IN THE PROVINCE OF CUNEO*

BOTTA ELENA\*, CAREDDU M.ELENA\*\*, MASSA MANUELA\*,  
BARICCO GIUSEPPE\*\*\*

*\* Medico Veterinario Libero Professionista, Torino,  
Scuola di Specializzazione in Patologia Suina di Moretta (CN),  
Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Torino;*

*\*\* I.Z.S. Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Sezione di Cuneo;*

*\*\*\* Medico Veterinario Libero Professionista, Torino*

**Parole chiave:** granulometria, mangime, analisi granulometriche

**Keywords:** particle size, feed, granulometric analysis

**Riassunto.** Una macinazione particolarmente fine dei mangimi per suini aumenta la digeribilità dell'alimento, migliora l'indice di conversione alimentare e l'uniformità della razione, ma può anche portare ad alcune conseguenze negative, quali una maggiore incidenza di ulcere gastriche e di problemi respiratori in uomini ed animali legata alla maggiore polverosità; nella specie suina è stata anche dimostrata una relazione diretta tra finezza di macinazione dei mangimi ed incidenza della salmonellosi.

Il seguente lavoro ha avuto come obiettivo quello di confrontare la granulometria di diversi campioni (n= 31) di mangimi prelevati in aziende suinicole della provincia di Cuneo, con il profilo granulometrico ideale.

I risultati ottenuti permettono di asserire che come valori medi i mangimi analizzati non si discostano molto dai riferimenti dettati dalla distribuzione granulometrica ideale, sebbene il particolato dei mangimi per i suini all'ingrasso risulti generalmente più fine del necessario. Infine, non sono state notate differenze di riguardo tra la granulometria dei mangimi industriali e tra quella dei mangimi autoprodotti.

**Summary.** In swine units, fine grinding increases feed digestibility, improving feed conversion and feed uniformity: on the other side some negative effects can be linked to fines, like increased incidence of gastric ulcers, respiratory disorders in humans and animals (related to increased environmental dustness); in swine a direct relation between finess of milling and Salmonella incidence has been demonstrated.

We have compared the granulometry of 31 feed samples coming from swine farms located in the Cuneo area (NW Italy) with the ideal particle size distribution.

Results show that as average the feeds are not far from the ideal profile, although the finishing feeds appear to be more finely grinded than the needs: no difference has been noted depending on the origin (home-mixed or industrial) of the tested feeds.

## INTRODUZIONE

L'utilizzazione dei mangimi nell'allevamento suino è un fattore critico per la redditività economica dell'azienda stessa: è stato calcolato che fino all'80% del costo di produzione di un suino può, in certe condizioni di mercato, essere rappresentato dal costo del mangime. Quindi, risulta indispensabile per la redditività aziendale riuscire a gestire al meglio l'alimentazione degli animali, facendo attenzione non solo alla qualità del composto, ma anche alla sua trasformazione.

Per definizione, la granulometria di un mangime è il termine che si riferisce alla dimensione delle singole particelle che lo compongono ed è direttamente collegata alla finezza di macinazione delle materie prime.

Nella dieta dei suini, i cereali rappresentano la fonte primaria di energia, pertanto è opportuno porre attenzione oltre che alle loro proprietà nutritive, anche alle tecniche di lavorazione a cui essi vengono sottoposti: i vantaggi che derivano dalla formulazione di diete ben bilanciate possono venire persi se non si pone altrettanta attenzione alle metodologie di produzione.

Come si evince dalla letteratura la macinazione, ovvero la riduzione dell'alimento in piccole particelle effettuata attraverso mulini a martelli o a cilindri, ha diversi obiettivi:

- 1) aumentare la superficie di contatto con le secrezioni dell'apparato digerente, migliorando la digeribilità delle proteine e delle altre sostanze nutritive poiché particelle più piccole presentano una maggiore superficie di interazione con gli enzimi digestivi;
- 2) migliorare l'indice di conversione dell'alimento;
- 3) migliorare l'uniformità della razione, permettendone una manipolazione più facile da parte dell'operatore.

Tuttavia, ridurre eccessivamente la granulometria di un mangime può avere anche ripercussioni negative sull'economia dell'azienda.

Gli svantaggi derivanti da una macinazione troppo fine sono i seguenti:

- 1) maggiore incidenza di ulcere gastriche; infatti, quando la dimensione media delle particelle è uguale o inferiore ai 4-500  $\mu$ , si è nella situazione che tipicamente favorisce l'insorgenza dell'ulcera gastrica nel suino: le farine fini provocherebbero un maggior grado di rimescolamento della massa contenuta nello stomaco, con conseguente esposizione più prolungata della mucosa della pars oesophagea a materiale di provenienza distale caratterizzato da un pH particolarmente basso. La seconda correlazione discende dalla maggiore velocità di svuotamento dello stomaco indotta dalle farine fini: questo favorirebbe la risalita dei succhi biliari fino alla mucosa della pars oesophagea, sulla quale agirebbero in modo da favorire l'instaurarsi di fenomeni erosivi;
- 2) riduzione dell'assunzione di alimento;
- 3) aumento della polverosità con il conseguente aumento dei problemi respiratori in uomini e animali. Le polveri, particolarmente quelle < a 24  $\mu$  (polveri respirabili), agiscono come irritanti della mucosa tracheobronchiale, esitando in deficit morfologici dell'epitelio, che perde la propria capacità di moto ciliare e produce muco in eccesso. Inoltre, esse sono uno dei principali veicoli di trasporto degli agenti infettivi nella profondità del sistema respiratorio, agendo come carrier organico e protettivo nei confronti dei patogeni. La polverosità ambientale all'aria aperta è di

circa 0,1 mg /m<sup>3</sup>: all'interno delle porcilaie essa si situa da 1 a 10 mg /m<sup>3</sup>, da 10 a 100 volte di più. Essa viene condizionata dal numero e peso degli animali per unità di superficie, dalla temperatura ambientale, dall'umidità relativa, dal tasso di ricambio dell'aria, ma anche dalla composizione e dalle modalità di preparazione e distribuzione del mangime;

4) aumento dei costi di produzione del mangime.

Infine, è bene ricordare l'importanza di una granulometria non troppo fine per quanto concerne il problema della salmonellosi che, come è noto, è una delle principali cause di zoonosi: un'adeguata gestione alimentare può contribuire significativamente al controllo di questa infezione limitando contemporaneamente anche l'uso dei farmaci.

In tutti gli studi riportati, sia di tipo sperimentale che derivanti da indagini di tipo epidemiologico, si è messa in evidenza una forte correlazione tra granulometria elevata dei mangimi e riduzione dei casi e della prevalenza di salmonella negli allevamenti suini. Però, la questione irrisolta è quella delle prestazioni, in quanto granulometrie elevate comportano anche riduzioni delle prestazioni, sia in termini di incremento peso che di indici di conversione.

Il diametro medio delle particelle dei mangimi destinati alla specie suina dovrebbe quindi essere compreso tra i 500 e 800  $\mu$  e dovrebbe aumentare con l'aumentare dell'età degli animali. La parte finissima (<150  $\mu$ ) dovrebbe essere ridotta a meno del 2,5%.

Per ottenere ciò è necessario gestire il diametro delle griglie del mulino utilizzando griglie da 2 mm fino a 4 mm: scopo principale sarà, come visto, il contenimento del particolato inferiore a 150  $\mu$ .

La verifica periodica della granulometria dei mangimi è un esame semplice e poco costoso e dovrebbe essere inserito nel programma di controllo della qualità di ciascun allevamento.

## **MATERIALI E METODI**

Il Club Moretta è parte del programma di insegnamento della Scuola di Specializzazione in Patologia Suina dell'Università degli Studi di Torino ed è un insieme di 10 allevamenti suini a ciclo chiuso convenzionati con la Scuola, i quali vengono frequentati da coppie (o triplete) di studenti al di fuori delle ore di lezione, per la realizzazione di un piano organico di monitoraggio zootecnico e sanitario. Gli allevatori aderenti ricevono i risultati del piano a titolo gratuito, mentre gli studenti esercitano, insieme all'apprendimento teorico, anche la necessaria fase di applicazione pratica.

Per eseguire la seguente analisi granulometrica sono stati prelevati 31 campioni di mangime in 9 aziende suinicole appartenenti al Club Moretta.

I campioni di mangime analizzati sono stati suddivisi in base alla categoria di animali a cui sono destinati: sono stati considerati mangimi per lo svezzamento, mangimi per i riproduttori e mangimi per l'ingrasso (Tab.1)

**Tab. 1: Elenco dei mangimi in esame****Tab. 1: List of analyzed feeds**

AZIENDA	MANGIMI SVEZZAMENTO	MANGIMI RIPRODUTTORI	MANGIMI INGRASSO
1	Mangime svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime scrofe ingrasso
2	Mangime svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso magroni
		Mangime scrofe lattazione	
		Mangime verri	
3	///	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso
4	Mangime svezzamento 15- 25 kg	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso
	Mangime svezzamento 8- 15 kg	Mangime scrofe lattazione	
5	Mangime svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso
6	Mangime svezzamento	Mangime riproduttori	Mangime ingrasso
7	Mangime svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso
8	Mangime 1° svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso
	Mangime 2° svezzamento		
9	Mangime svezzamento	Mangime scrofe gestazione	Mangime ingrasso

Per quanto riguarda l'origine dei mangimi è risultato che, delle 9 aziende in esame, 3 utilizzano mangimi di tipo industriale e 6 mangimi che vengono prodotti nell'azienda stessa (autoprodotti). (Tab. 2)

**Tab. 2: Origine dei mangimi esaminati.****Tab. 2: Origin of analyzed feeds**

AZIENDA	ORIGINE MANGIME	
	INDUSTRIALE	AUTOPRODOTTO
1	X	
2		X
3	X	
4		X
5		X
6		X
7		X
8		X
9	X	
TOTALE	3	6

Per ogni campione pervenuto, l'indagine granulometrica ha fornito come risultati le percentuali delle particelle costituenti il mangime appartenenti alle fasce dimensionali <150 µ, tra 150 e 500 µ, tra 500 e 1000 µ, > 1000 µ.

Scopo del lavoro è stato quello di confrontare i risultati ottenuti dalle analisi granulometriche dei mangimi utilizzati nelle aziende del Club Moretta con i valori di un mangime di riferimento ideale che presenta le seguenti caratteristiche:

MANGIME IDEALE	DIAMETRO PARTICELLE			
	< 150 µ	150-500 µ	500- 1000 µ	> 1000 µ
	2	30	43	25

## RISULTATI

Le analisi granulometriche effettuate hanno riportato i seguenti valori:

**Tab. 3: Risultati delle analisi granulometriche dei mangimi in esame.**

*Tab. 3: Granulometric analysis results of tested feeds*

AZIENDA	<150 µ	150-500 µ	500-1000 µ	> 1000 µ	TIPOLOGIA MANGIME
1	3	30,2	39,8	27	Mangime scrofe gestazione
	4,8	50,2	18	27	Mangime svezzamento
	2,8	47	36,8	13,4	Mangime scrofe ingrasso
2	10,6	36	25,2	28,2	Mangime ingrasso magroni
	2	23,4	29,4	45,2	Mangime scrofe gestazione
	2	29,4	37,2	31,4	Mangime scrofe lattazione
	1,6	40,8	25,2	32,4	Mangime svezzamento
	3,2	32,6	34	30,2	Mangime verri
3	1,8	39	34,2	25	Mangime ingrasso
	1	31,6	34,4	33	Mangime scrofe gestazione
4	0,8	7	55	37,2	Mangime scrofe lattazione
	1,4	41	35	22,6	Mangime scrofe gestazione
	2,6	48,8	36,6	12	Mangime svezzamento 15-25 kg
	1	16,8	72,4	9,8	Mangime svezzamento 8-15 kg
	2,2	44,6	37,2	16	Mangime ingrasso
5	0,2	47,6	43,2	9	Mangime ingrasso
	1,2	35	31,6	32,2	Mangime scrofe gestazione
	1,6	66,6	25,2	6,6	Mangime ingrasso

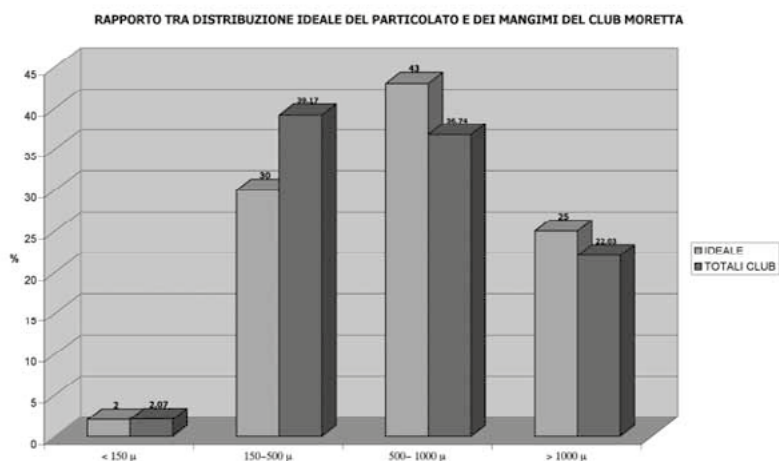
6	1,8	44,6	38,6	15	Mangime ingrasso
	0,8	35,4	36,8	27	Mangime riproduttori
	0,6	49,4	32	18	Mangime svezzamento
7	2,2	48,6	34,2	15	Mangime ingrasso
	1,8	48	29,6	20,6	Mangime scrofe gestazione
	0,6	47,2	38,2	14	Mangime svezzamento
8	1,8	29,2	45,8	23,2	Mangime ingrasso
	1	39,8	37,2	22	Mangime scrofe gestazione
	1,8	46	32	20,2	Mangime 1° svezzamento
	0,8	45,2	29,2	24,8	Mangime 2° svezzamento
9	1,8	42,2	34	22	Mangime ingrasso
	5	39,8	36,6	18,6	Mangime scrofe gestazione
	0,4	31,2	64,2	4,2	Mangime svezzamento

Il confronto con riferimento all'intera entità dei mangimi (n= 31) ha dato il seguente risultato:

MANGIME IDEALE	DIAMETRO PARTICELLE			
	< 150 µ	150-500 µ	500- 1000 µ	> 1000 µ
	2	30	43	25
<b>TOTALI CLUB</b>	2,07	39,17	36,74	22,03

**Grafico 1: Granulometria sull'intero campione**

*Graph 1: Granulometric analysis of the whole sample*

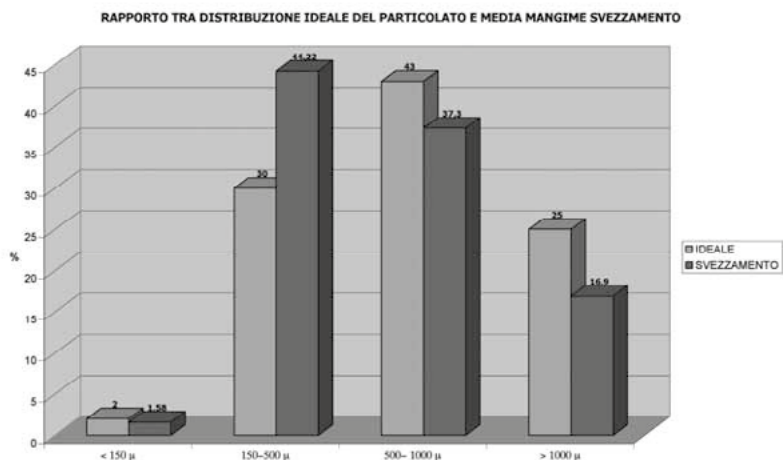


I risultati sui mangimi da svezzamento selezionati dal campione (n=10) sono stati i seguenti:

MANGIME IDEALE	DIAMETRO PARTICELLE			
	< 150 µ	150-500 µ	500- 1000 µ	> 1000 µ
	2	30	43	25
<b>SVEZZAMENTO</b>	1,58	44,22	37,3	16,9

**Grafico 2: Granulometrie sui mangimi da svezzamento**

*Graph 2: Granulometric analysis of weaning feeds*

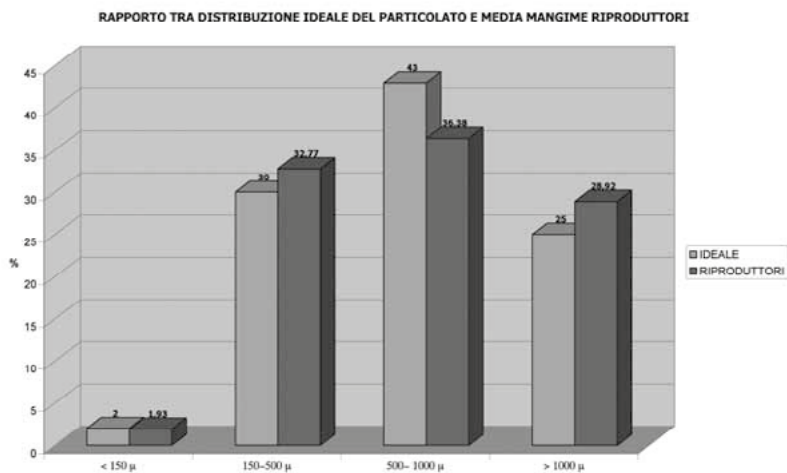


I risultati sui mangimi per riproduttori selezionati dal campione (n=12) sono stati i seguenti:

MANGIME IDEALE	DIAMETRO PARTICELLE			
	< 150 µ	150-500 µ	500- 1000 µ	> 1000 µ
	2	30	43	25
<b>RIPRODUTTORI</b>	1,93	32,77	36,38	28,92

**Grafico 3: Granulometrie sui mangimi per riproduttori**

*Graph 3: Granulometric analysis of breeders feeds*

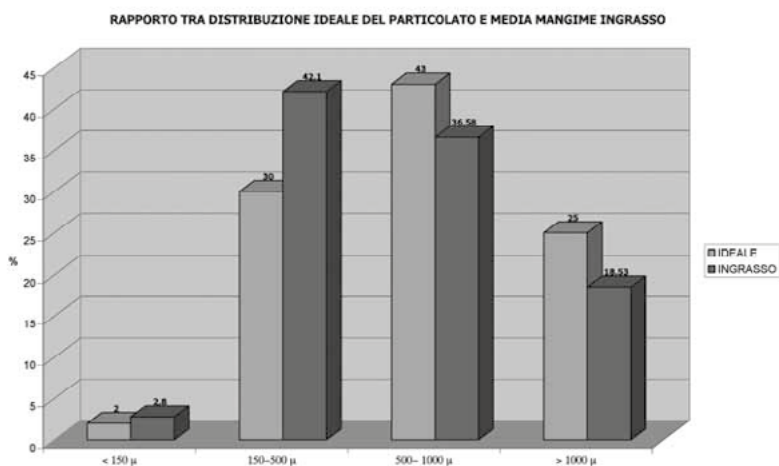


I risultati sui mangimi per ingrasso selezionati dal campione (n=9) sono stati i seguenti:

MANGIME	DIAMETRO PARTICELLE			
	< 150 µ	150-500 µ	500- 1000 µ	> 1000 µ
IDEALE	2	30	43	25
INGRASSO	2,8	42,1	36,58	18,53

**Grafico 4: Granulometrie sui mangimi per ingrasso**

*Graph 4: Granulometric analysis of fattening feeds*

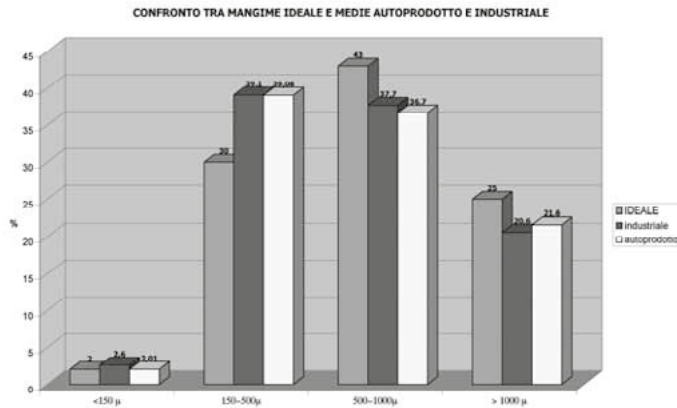




Infine, vengono mostrati i risultati sui mangimi selezionati dal campione in base alla produzione, aziendale (n= 6) oppure industriale (n= 3) :

	diametro particelle			
mangime	<150 $\mu$	150-500 $\mu$	500-1000 $\mu$	> 1000 $\mu$
ideale	2	30	43	25
industriale	2,6	39,1	37,7	20,6
autoprodotta	2,01	39,08	36,7	21,6

**Gráfico 5: Granulometrie dei mangimi in base alla produzione**  
*Graph 5: Granulometric analysis of the feeds depending on production type*



## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In generale, i mangimi prelevati rispondono abbastanza bene (come valori medi) ai riferimenti pubblicati in bibliografia sulla distribuzione ideale del particolato.

Tuttavia, occorre notare come nella categoria “ingrasso” essi appaiono generalmente macinati un po’ più finemente del necessario, con lo scopo evidente di migliorare le prestazioni dell’animale.

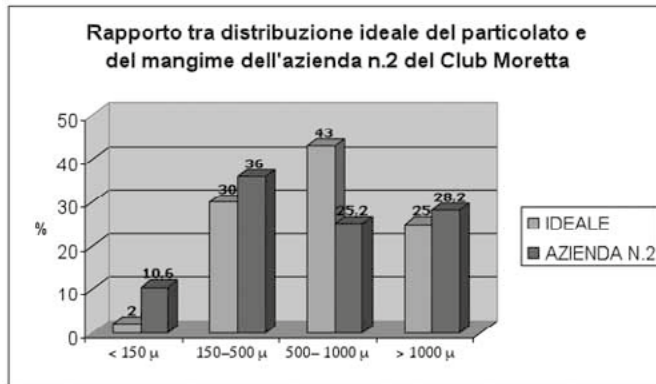
Il rischio più probabile che si può mettere in correlazione con detta condizione è quello di trovare qualche difficoltà nella prevenzione per via dietetica della salmonellosi suina (nel caso in cui i controlli evidenziassero una circolazione del patogeno).

Infine, non sono state notate differenze granulometriche evidenti tra i mangimi autoprodotti e i mangimi di tipo industriale.

Tuttavia, le analisi di tipo granulometrico andrebbero eseguite su una base individuale, avendo i valori medi da noi utilizzati un significato di tipo solo tendenziale.

Esaminando i mangimi singolarmente, possono emergere casi con maggiori differenze rispetto alla distribuzione ideale.

A titolo di esempio, un mangime da ingrasso ha presentato il 10,6% di particelle < 150  $\mu$ :



In questa situazione, è evidente che un intervento di correzione della tecnologia e delle procedure di macinazione diventa necessario ed urgente, potendosi attendere dalla situazione evidenziata incrementati fattori di rischio, come visto in premessa, sia sullo stato di salute degli animali (ulcere gastriche), che su quello del personale addetto (problemi respiratori da polverosità ambientale), che su quello dei consumatori dei prodotti derivanti da quell'allevamento (incrementata probabilità di rischi legati alla Salmonella).

## Bibliografia

- **BARICCO G.** (2008) "Quando le ulcere gastriche sono causate dalla razione." Rivista di Suincoltura, 7/2008, 54-60.
- **CRENSHAW M.** (2001-02) "Particle Size in Swine Diets: Factors for Consideration". Missisipi State University Extension service of Mississippi State University, cooperating with U.S. Department of Agriculture. Published in furtherance of Acts of Congress, May 8 and June 30, 1914. JOE H. MCGILBERRY, Interim Director (200-1-02).
- **SIMPSON G.** "Pork Production: Is particle size important for swine diets?" Missisipi State University Extension service; (2008) "Particle Size in Swine Diets", Pork News and Views, Dec.2008.
- **MIKKELSEN LL, NAUGHTON PJ, HEDEMANN MS, JENSEN BB** "Effects of physical properties of feed on microbial ecology and survival of Salmonella enterica serovar Typhimurium in the pig gastrointestinal tract." Appl Environ Microbiol. 2004 Jun;70(6):3485-92.
- **BARICCO G.** "Approccio zootecnico alla salmonellosi suina" (Zootecnical approach to swine salmonellosis), ,Atti del XXIX Corso in Patologia Suina e Tecnica dell'allevamento, Brescia 4 Ottobre-13 Dicembre 2005.
- **MAZZOCCO P, BOTTA G, BARICCO G.** (1997) "Grassatura, melassatura e pellettatura dei mangimi: effetti riscontrati sulla tendenza a produrre polveri ispirabili." Compendio di tecnica e cultura dell'allevamento suino, 1093-1107.